

सम्पूर्ण गाइड
भारतीय रेलवे


disha
Nurturing Ambitions

WWW.SARKARIPOST.IN

RRRB

ग्रुप 'D'

Exam Guide

2018

- गणित
- तर्कशक्ति
- सामान्य ज्ञान
- सामान्य विज्ञान

Covers
2015
Solved
paper

फ्री study हेतू आज ही TELIGRAM APPS download करे
(Google play फ्री study हेतू आज ही TELIGRAM install करे
(google play store) LOGIN करे & OPEN करे SEARCH
OPTIONS मे “MEENA” type करे फिर एक link show करेगा
जिसे टच करे फिर join पर click करके ग्रूपमे जुड सकते है

ग्रूप मे उपलब्ध सामग्री निम्न प्रकार है

News PAPER /EMPLOYMENT NEWS/Current affairs /Bbc
news/Hindu vocabulary /All book competition /Upssc ssc
notes/All ncert/ignou/vardman uni/bed/engineering/Medical
/computer science almost 10,000 books available in group

नये TELIGRAM INSTALL करने के लिए यहां क्लिक करें

TELIGRAM

यदि पहले से TELIGRAM है तो निचे नीली लाईन टच करे ओर ग्रूप मे जुडे

STUDY ALL IN ONE

NEWSPAPERS

MOVIE & NOVEL

EMEMPLOYMENT NEWS

फ्री study हेतू आज ही TELIGRAM APPS download करे
(Google play फ्री study हेतू आज ही TELIGRAM install करे
(google play store) LOGIN करे & OPEN करे SEARCH
OPTIONS मे "MEENA" type करे फिर एक link show करेगा
जिसे टच करे फिर join पर click करके ग्रूपमे जुड सकते है

ग्रूप मे उपलब्ध सामग्री निम्न प्रकार है

News PAPER /EMPLOYMENT NEWS/Current affairs /Bbc
news/Hindu vocabulary /All book competition /Upssc ssc
notes/All ncert/ignou/vardman uni/bed/engineering/Medical
/computer science almost 10,000 books available in group

नये TELIGRAM INSTALL करने के लिए यहां क्लिक करें

TELIGRAM

यदि पहले से TELIGRAM है तो निचे नीली लाईन टच करे ओर ग्रूप मे जुडे

STUDY ALL IN ONE

NEWSPAPERS

MOVIE & NOVEL

EMEMPLOYMENT NEWS

- **Corporate Office** : 45, 2nd Floor, Maharishi Dayanand Marg, Corner Market,
Malviya Nagar, New Delhi-110017
Tel. : 011-49842349 / 49842350

Typeset by Disha DTP Team



DISHA PUBLICATION
ALL RIGHTS RESERVED

© Copyright Publisher

No part of this publication may be reproduced in any form without prior permission of the publisher. The author and the publisher do not take any legal responsibility for any errors or misrepresentations that might have crept in. We have tried and made our best efforts to provide accurate up-to-date information in this book.

For further information about books from DISHA,
Log on to www.dishapublication.com or email to info@dishapublications.com

Free Study Materials Download : www.sarkaripost.in

CONTENTS

RRB ग्रुप D परीक्षा 2014 सॉल्वड पेपर (Held on: 23rd Nov. 2014)

2014-1 - 4

भाग : तर्कशक्ति

R-1 - 92

1. सादृश्यता R-1 - 6
2. वर्गीकरण R-7- 11
3. श्रृंखला R-12 - 19
4. वर्णमाला परीक्षण R-20- 28
5. कूटलेखन-कूटवाचन R-29- 38
6. रक्त संबंध R-39- 44
7. दिशा एवं दूरी R-45- 52
8. पदानुक्रम व्यवस्थीकरण R-53- 58
9. समस्या समाधान R-59- 70
10. गणितीय संक्रियाएँ एवं अंकगणितीय तर्कशक्ति R-71- 73
11. वेन आरेख R-74-80
12. संख्या पहेली R-81-85
13. घन एवं पासा R-86-92

भाग- गणित

M-1 - 92

1. संख्या पद्धति M-1 - 10
2. महत्तम समापवर्तक, लघुत्तम समापवर्त्य तथा सरलीकरण M-11 - 19
3. बीजीय व्यंजक एवं असमता M-20- 27
4. औसत M-28 - 33
5. प्रतिशतता M-35- 40
6. साधारण व चक्रवृद्धि ब्याज M-41-47
7. लाभ तथा हानि M-48- 54
8. अनुपात, समानुपात तथा साझेदारी M-55- 63
9. समय एवं कार्य तथा नल एवं टंकी M-64- 72
10. समय, चाल एवं दूरी (रेलगाड़ी, नाव एवं धारा) M-73- 81
11. क्षेत्रमिति M-82- 92

भाग- सामान्य विज्ञान

GS-1 – 84

1. भौतिक विज्ञान GS-1- 28
2. रसायन विज्ञान GS-29- 52
3. जीव विज्ञान GS-53- 78
4. सूचना प्रौद्योगिकी और कम्प्यूटर GS-79- 84

भाग- सामान्य अध्ययन

GA-1 – 84

1. भारतीय इतिहास GA-1- 15
2. भारतीय राजव्यवस्था GA-16- 32
3. भूगोल GA-33- 51
4. भारतीय अर्थव्यवस्था GA-52- 61
5. सामान्य ज्ञान GA-62- 84

RRB ग्रुप D परीक्षा 2014 सॉल्वड पेपर

Held On: 23rd Nov. 2014

समय : 90 मिनट

अधिकतम अंक: 100

- एक सेना कूट के अनुसार 'SYSTEM' का कूट 'SYSMET' है और 'NEARER' का कूट 'AENRER', है तो 'FRACTION' का कूट क्या होगा?
(a) CARFTION (b) FRACNOIT
(c) CARFNOIT (d) ARFCNOIT
- गंगा का स्रोत किसको माना जाता है?
(a) गंगोत्री (b) गोमुख
(c) कैलाश पर्वत (d) मानसरोवर
- किस भारतीय क्रिकेट खिलाड़ी का उपनाम 'टाइगर' है?
(a) पटौदी (b) कपिल देव
(c) गवास्कर (d) धोनी
- से संबंधित बीमारी जानने हेतु ई.सी.जी. किया जाता है।
(a) गुर्दा (b) हृदय
(c) दिमाग (d) खून
- यह किसने कहा था, "जय जवान जय किसान"?
(a) भगत सिंह (b) चन्द्रशेखर आजाद
(c) लाल बहादुर शास्त्री (d) चरण सिंह
- 'पुलीकट झील' किस राज्य में स्थित है?
(a) तमिलनाडु (b) आन्ध्र प्रदेश
(c) बिहार (d) कर्नाटक
- 'इंडिया विन्स फ्रीडम' के लेखक कौन हैं?
(a) अबुल कलाम आजाद (b) जवाहरलाल नेहरू
(c) एन. सी. चौधरी (d) बी. एम. कोल
- ऑकलैंड कहाँ है?
(a) ऑस्ट्रेलिया (b) न्यूजीलैंड
(c) कनाडा (d) आयरलैंड
- इम्फाल की राजधानी है।
(a) मणिपुर (b) मेघालय
(c) त्रिपुरा (d) अण्डमान निकोबार
- चंद्रमा का उपग्रह है?
(a) सूर्य (b) मंगल (Mars)
(c) बृहस्पति (Jupiter) (d) पृथ्वी
- भारत की प्रथम महिला प्रधानमंत्री कौन थीं?
(a) श्रीमति इंदिरा गांधी (b) श्रीमति पी. डी. डी. एस. पाटिल
(c) श्रीमति मोना कुमारी (d) श्रीमति सुचेता कृपलानी
- 12, 36, 6 और 9 का एल. सी. एम. (LCM) ज्ञात करें?
(a) 144 (b) 108
(c) 72 (d) 36
- दिल्ली में उस जगह का क्या नाम है, जहाँ श्रीमति इंदिरा गांधी का अंतिम संस्कार हुआ था।
(a) विजय घाट (b) राज घाट
(c) शक्ति स्थल (d) शांति वान
- एक गाड़ी की गति को मापने के लिए कौनसा यंत्र प्रयोग किया जाता है?
(a) थर्मामीटर (b) बैरोमीटर
(c) स्पीडोमीटर (d) ऑसिलोस्कोप
- राजासांसी अंतर्राष्ट्रीय हवाई अड्डा कौन से शहर में स्थित है?
(a) नई दिल्ली (b) जालंधर
(c) अमृतसर (d) चंडीगढ़
- 'यम' (YAMA) के लेखक कौन हैं?
(a) सर्यकांत त्रिपाठी (b) सुमित्रानन्दन पंत
(c) महाश्वोष वर्मा (d) वत्स्यायन
- निम्नलिखित में से बेमरुत की झोटिए:
(a) गांधी (b) बुद्ध
(c) जीसस (d) महावीर
- छः संख्याओं का औसत 30 है। यदि प्रथम चार संख्याओं का औसत 25 तथा अंतिम तीन संख्याओं का औसत 35 हो, तो चौथी संख्या क्या है?
(a) 25 (b) 30
(c) 35 (d) 40
- हरित-क्रांति किसके बढ़े हुए उत्पादन से संबंधित है।
(a) चाय (b) चीनी
(c) गेहूँ (d) चावल
- किसी निश्चित सांकेतिक भाषा में KIRAN को JJQBM लिखा जाता है उस सांकेतिक भाषा में JABED को कैसे लिखा जाता है?
(a) KBAFC (b) IBCFC
(c) IBAFC (d) IBADC
- यदि 12 व्यक्ति एक कुएँ को 20 दिन में खोद सकते हैं तो 15 दिन में इस कुएँ को खोदने के लिए कितने व्यक्ति लगाने होंगे?
(a) 15 (b) 16
(c) 18 (d) 13
- अग्निशामक में कौन सी गैस प्रयोग होती है?
(a) कार्बन मोनोऑक्साइड (b) निओन
(c) कार्बन डाईऑक्साइड (d) अमोनिया
- अरुण ने कहा, "वह लड़की मेरी माँ के पांते की पत्नी है।" अरुण से लड़की का क्या संबंध है?
(a) पिता (b) दादा
(c) पति (d) ससुर
- दो नल एक टंकी को क्रमशः 2 घंटे तथा 3 घंटे में भर देते हैं। यदि दोनों नल एक साथ खोल दिये जायें तो टंकी भरने में कितना समय लगेगा?
(a) 2 घण्टे 30 मिनट (b) 5 घण्टे
(c) 1 घण्टे 12 मिनट (d) 30 मिनट

25. 22.5 मीटर प्रति सैकण्ड की गति से जा रही रेलगाड़ी 50 मिनट में कितने किमी. दूरी तय करेगी?
 (a) 112.5 किमी. (b) 11.25 किमी.
 (c) 56.25 किमी. (d) 67.5 किमी.
26. स्टेनलेस स्टील किसका सम्मिश्रण (Alloy) है।
 (a) लोहा और निकल (b) लोहा और क्रोमियम
 (c) लोहा और जिंक (d) लोहा
27. त्रिमूर्ति किससे संबंधित है।
 (a) एलोरा (b) अजंता
 (c) खजुराहो (d) एलीफेंटा की गुफाएं
28. 49 विद्यार्थियों की एक कक्षा में करीम का स्थान ऊपर से 16वां है, तो नीचे से करीम का स्थान क्या होगा?
 (a) 32वां (b) 33वां
 (c) 36वां (d) इनमें से कोई नहीं
29. 270 मीटर लम्बी रेलगाड़ी टेलीफोन के एक खम्भे को 18 सैकण्ड में पार कर जाती है। रेलगाड़ी की गति कितनी है?
 (a) 35 किमी/घण्टा (b) 41 किमी/घण्टा
 (c) 45 किमी/घण्टा (d) 54 किमी/घण्टा
30. सांभर नमक झील (Sambhar Salt Lake) किस राज्य में स्थित है।
 (a) राजस्थान (b) हिमाचल प्रदेश
 (c) कर्नाटक (d) मध्य प्रदेश
31. 'सीस्मोग्राफ' द्वारा क्या मापा जाता है?
 (a) तापमान (b) भूकंप
 (c) हवा का दबाव (d) गति
32. कौनसा ग्रह वलय-युक्त (Ringed Planet) है?
 (a) शनि (Saturn) (b) बृहस्पति (Jupiter)
 (c) मंगल ग्रह (Mars) (d) बुध (Mercury)
33. निम्नलिखित प्रश्न में दी गई संख्या श्रेणी में एक संख्या असंगत है। उसे छांटिये।
 2, 5, 10, 17, 25, 37
 (a) 10 (b) 37
 (c) 17 (d) 25
34. वह कौनसी संख्या है जिसका 25% 10 है?
 (a) 30 (b) 40
 (c) 50 (d) 36
35. एक कार्य को कुल आदमी 100 दिन में पूर्ण कर सकते हैं। यदि 10 आदमी कम होते तो कार्य 10 दिन ज्यादा में पूर्ण होता। प्रारम्भ में कुल कितने आदमी थे?
 (a) 50 (b) 75
 (c) 82 (d) 100
36. अजन्ता एलोरा की गुफाएं में है।
 (a) राजस्थान (b) गुजरात
 (c) आन्ध्र प्रदेश (d) महाराष्ट्र
37. एक मशीन 10% लीज से बची गयी। यदि यह ₹ 40 कम में बेची जाती तो 10% की हानि होती। मशीन का क्रय मूल्य क्या था?
 (a) ₹175 (b) ₹ 200
 (c) ₹ 225 (d) ₹ 250
38. प्रथम एशियाड कौन से वर्ष में हुई थी?
 (a) 1951 (b) 1953
 (c) 1954 (d) 1956
39. "स्टिक" किस खेल से संबंधित है?
 (a) बिलियर्ड (b) हॉकी
 (c) बाक्सिंग (d) क्रिकेट
40. भारत का 'राष्ट्रीय खेल' है:
 (a) क्रिकेट (b) फुटबाल
 (c) हॉकी (d) वालीबाल
41. जिस प्रकार फिल्म का संबंध कैमरा से है उसी प्रकार आंख का संबंध निम्न में से किससे है?
 (a) आइरिस (b) रेटिना
 (c) कोर्निया (d) कोन
42. "मलेरिया" का कीटाणु क्या होता है?
 (a) वायरस (b) बैक्टीरिया
 (c) फफूँद (d) इनमें से कोई नहीं
43. 'चिल्का झील' किस राज्य में है?
 (a) राजस्थान (b) ओडिशा
 (c) बिहार (d) मध्य प्रदेश
44. किस भारतीय महिला को सबसे पहले नोबल पुरस्कार मिला?
 (a) मदर टेरेसा (b) माथावती
 (c) ममता बैनर्जी (d) नर्गिस दत्त
45. मदर टेरेसा का जन्म कहाँ हुआ था?
 (a) स्विट्जरलैंड (b) भारत
 (c) जर्मनी (d) अल्बानिया
46. निम्न में से नया रूस की राष्ट्रीय अंतरिक्ष एजेंसी का नाम है?
 (a) रोसकोसमोस (b) कासमोस
 (c) रोसमोस (d) कास्मिक
47. अपनी महिला मित्र की हत्या के आरोप में गिरफ्तार धावक निम्न में से कौन से देश का है?
 (a) ब्रिटेन (b) केन्या
 (c) नेदरलैंड (d) दक्षिणी अफ्रीका
48. अमर का किला कहाँ पर स्थित है?
 (a) जयपुर (b) उदयपुर
 (c) बिकानेर (d) अलवर
49. कठपुतली किस राज्य का प्रमुख लोकनृत्य है?
 (a) राजस्थान (b) पंजाब
 (c) उत्तर प्रदेश (d) हरियाणा
50. सरिस्का वन जीव अभयारण्य कहाँ पर स्थित है?
 (a) जयपुर (b) उदयपुर
 (c) अजमेर (d) अलवर
51. उस शब्द युग्मों को चुनिये, जो आपस में उसी तरह संबंधित है जैसे कि दिये हुए शब्द आपस में सम्बन्धित हैं।
 विनम्रता : घमंड :: ?
 (a) स्थूल : मोटा (b) सैनिक : सोना
 (c) चिल्लाना : बोलना (d) दुर्बलता : शक्ति
- निर्देश: प्र. स. 52 एवं 53: इन प्रश्नों में तीन शब्द दिए गए हैं। : : की बायीं ओर पहले दो शब्दों के बीच कतिपय सम्बन्ध है। दिए गए विकल्पों में से वह शब्द ज्ञात कीजिए जिसका :: की दायीं ओर दिए गए शब्द से उसी तरह का संबंध है।
52. गश्त : सुरक्षा :: बीमा : ?
 (a) धन (b) संरक्षण
 (c) पॉलिसी (d) वित्त
53. कार : गैरेज :: हवाई जहाज : ?
 (a) पत्तन (b) डिपो
 (c) हैंगर (d) बंदरगाह

54. सूर्य से पृथ्वी की दूरी 93.15 मिलियन मील है। यदि प्रकाश की गति 186300 मील प्रति सैकण्ड है तो सूर्य से पृथ्वी तक प्रकाश को आने में कितना समय लगेगा?
 (a) 0.0005 सैकण्ड (b) 0.05 सैकण्ड
 (c) 5 सैकण्ड (d) 500 सैकण्ड
55. एक व्यक्ति ने एक घड़ी ₹400 की अंकित दर पर ली। उसे एक के बाद एक क्रमशः 15% तथा 10% की छूट मिली। उसे घड़ी के लिए कितने रुपये देने पड़े?
 (a) ₹360 (b) ₹350
 (c) ₹316 (d) ₹306
56. एक 70 लीटर शराब और पानी के मिश्रण में 10% पानी है। इसमें कितना और पानी मिलाया जाये जिससे की कुल मिश्रण 12½% पानी हो जाये?
 (a) 1 लीटर (b) 2 लीटर
 (c) 5 लीटर (d) 9 लीटर
57. खून का थक्का बनाने में कौनसा विटामिन जिम्मेदार है?
 (a) A (b) B
 (c) K (d) E
58. विटामिन 'A' का सबसे उत्तम स्रोत क्या है?
 (a) नींबू (b) आँवला
 (c) अंगूर (d) गाजर
59. नीचे दिये गये प्रश्न में प्रश्नवाचक चिन्ह (?) के स्थान पर क्या आयेगा?
 $15 : 225 :: 35 : ?$
 (a) 1225 (b) 575
 (c) 1325 (d) 1125
60. $0.17 \times 0.19 = ?$
 (a) 0.3230 (b) 3.230
 (c) 0.00323 (d) 0.0323
61. ताँबे की खदानें इनमें से किस स्थान पर स्थित हैं?
 (a) करनपुर (b) खेतरी
 (c) पालामऊ (d) रामगिरी
62. दी गई श्रेणी में अगला अंक क्या होगा?
 4, 9, 20, 43, ?
 (a) 133 (b) 90
 (c) 96 (d) 86
63. कौन-सा शहर अलकनन्दा नदी के निकारे बसा हुआ है?
 (a) बद्रीनाथ (b) केदारनाथ
 (c) मथुरा (d) अयोध्या
64. एक समारोह में महिलाओं व पुरुषों की संख्या 1 : 2 के अनुपात में थी। परन्तु 2 महिलाओं व 2 पुरुषों के जाने पर औसत 1 : 3 हो जाती है। समारोह में प्रारम्भ में कितने लोग थे?
 (a) 36 (b) 24
 (c) 18 (d) 12
65. $5 + 16 = 8$ किसके बराबर है?
 (a) 2.625 (b) 7
 (c) 8 (d) 10
66. 'बुनकरों का शहर' किसका भौगोलिक उपनाम है?
 (a) पानीपत (b) लुधियाना
 (c) अम्बाला (d) फिरोज़पुर
67. 'इलेक्ट्रॉनिक शहर' किसका भौगोलिक उपनाम है?
 (a) बंगलुरु (b) पुणे
 (c) दिल्ली (d) जयपुर
68. A ने एक भवन B को 10% लाभ पर तथा B ने C को 10% हानि पर बेचा। यदि C भवन के लिए ₹980100 देता है तो A को वह भवन कितने का मिला।
 (a) ₹900000 (b) ₹970299
 (c) ₹980100 (d) ₹990000
69. निम्न प्रश्न में जो एक बाकी तीनों से मेल नहीं खाते, उसे ज्ञात करें। सांस लेना, तैरना, नाचना, खेलना
 (a) सांस लेना (b) तैरना
 (c) नाचना (d) खेलना
70. भारत का राष्ट्रीय पक्षी कौनसा है?
 (a) मोर (b) कबूतर
 (c) तोता (d) चिड़िया
71. हेली/पुच्छलतारा (Halley's Comet) पिछली बार कब देखा गया था?
 (a) 1986 (b) 1996
 (c) 2006 (d) 2010
72. एक सोफे को ₹19800 - में बेचने पर एक व्यक्ति को 10% लाभ होता है। इसका क्रय मूल्य कितना है?
 (a) ₹17820 (b) ₹21780
 (c) ₹18000 (d) इनमें से कोई नहीं
73. भाभा परमाणु केंद्र कहाँ स्थित है?
 (a) मुंबई (b) कोटा
 (c) राणपूर (d) बंगलूर
74. मुंबई किला किस ऐतिहासिक व्यक्ति के साथ संबंधित है?
 (a) राणा प्रताप (b) शिवाजी
 (c) अकबर (d) मोहम्मद तुगलक
75. 'भारत की लोह पुरुष' के नाम से कौन जाने जाते हैं?
 (a) सरदार पटेल (b) जवाहर लाल नेहरू
 (c) लाल बहादुर शास्त्री (d) राजीव गांधी
76. जापान की राष्ट्रीय मुद्रा कौनसी है?
 (a) डॉलर (b) यूरो
 (c) रीयाल (d) येन
77. ऑरनिथोलोजी (Ornithology)..... का विज्ञान है।
 (a) पक्षियों का
 (b) जलीय जीवों का
 (c) फॉसिल (Fossils) का
 (d) सिल्क के कीड़ों का
78. मेघदूत के रचयिता कौन हैं?
 (a) तुलसीदास (b) कालिदास
 (c) रसखान (d) कबीर
79. निम्न में से आंध्र प्रदेश का लोकप्रिय नृत्य कौन सा है?
 (a) कत्थक (b) कत्थक कली (Kathakali)
 (c) यक्षगान (d) कुचीपुड़ी
80. यदि 438 सन्तरों का मूल्य ₹1384.08, हो, तो 8 दर्जन सन्तरों का मूल्य लगभग कितने रुपये होगा?
 (a) ₹403.36 (b) ₹303.36
 (c) ₹400 (d) ₹503.36
81. तीन अंकों की सबसे बड़ी संख्या कौनसी होगी जो 3, 4, 5 और 8 से पूर्णतः विभाजित हो जाये।
 (a) 980 (b) 970
 (c) 960 (d) 930
82. प्रथम पंचवर्षीय योजना भारत में कब प्रारम्भ हुई?
 (a) 1950 (b) 1951
 (c) 1952 (d) 1953

83. बौद्धों (Buddhist) का प्रसिद्ध तीर्थ केंद्र कुशीनगर कौन से राज्य में है?
 (a) बिहार (b) उत्तर प्रदेश
 (c) मध्य प्रदेश (d) ओडिशा
84. एक डीलर किसी वस्तु को लागत मूल्य पर बेचने हेतु 1 किलो वजन के बदले 900 ग्राम वजन का प्रयोग करता है। उसका लाभ प्रतिशत ज्ञात करें।
 (a) 0.9 (b) 9
 (c) 10 (d) 11 1/9
85. एक व्यक्ति ने ₹200 में एक घोड़ा खरीदा और ₹250 में बेच दिया। उसका लाभ प्रतिशत निकालें—
 (a) 15 (b) 25
 (c) 20 (d) 50
86. टीपू सुल्तान का शासक था।
 (a) हैदराबाद
 (b) अहमदनगर
 (c) मैसूर
 (d) अहमदाबाद
87. निम्नलिखित अक्षर समूहों में कोई एक अन्य तीनों से भिन्न है। उस बेमेल को ज्ञात कीजिए—
 (a) ACXY (b) DFUW
 (c) EGTV (d) BDYZ
88. 20% शुद्धता वाले 5 लीटर सल्फ्यूरिक एसिड में 100% शुद्धता वाला 5 लीटर सल्फ्यूरिक एसिड मिलाया जाता है। घोल में अच एसिड की शक्ति क्या है?
 (a) 50% (b) 52.5%
 (c) 57.5% (d) 60%
89. एक व्यक्ति किसी सम्पत्ति के अपने 3/5 भाग के 2/5 भाग को ₹12000/- में बेचता है। उस सम्पत्ति की कीमत ज्ञात करें?
 (a) ₹20000 (b) ₹25000
 (c) ₹40000 (d) ₹50000
90. भोजन की ऊर्जा में आती है।
 (a) कैलोरी (b) किलोग्राम
 (c) मीटर (d) ग्राम
91. वियतनाम की राजधानी कौनसी है?
 (a) टोकियो (b) जेनेवा
 (c) रोम (d) हनोई
92. लुप्त पद ज्ञात करें:
 15, 31, 64, 131, ?
 (a) 266 (b) 256
 (c) 196 (d) 524
93. सिरीज का अगला पद ज्ञात करें—
 36, 40, 48, 60, 76, ?
 (a) 92 (b) 94
 (c) 96 (d) 98
94. एक कस्बे की आबादी 10000 है। यदि पुरुष 5% तथा स्त्रियाँ 6% की दर से बढ़ें तो आबादी 10540 होगी। कस्बे में कुल स्त्रियाँ कितनी हैं?
 (a) 3000 (b) 3500
 (c) 4000 (d) 4500
95. एक दुकानदार ने 2 रेडियों ₹396 प्रति की दर से बेचे। एक पर उसे 10% लाभ तथा दूसरे पर 10% हानि हुई। निम्न में से कौनसा कथन सही है?
 (a) न लाभ हुआ न हानि
 (b) 1% हानि हुई
 (c) 1% लाभ हुआ
 (d) 8% का लाभ हुआ
96. अरुणाचल प्रदेश की राजधानी कौनसी है?
 (a) इरावती (b) दिसपुर
 (c) गुवाहाटी (d) कोहिमा
97. जब आप टमाटर खाते हैं तो आप उसका कौनसा भाग खाते हैं?
 (a) जड़ (b) तना
 (c) पत्ती (d) फल
98. श्रृंखला पूर्ण करें—
 10, 20, 80, 480, 3840, -----
 (a) 5840 (b) 38400
 (c) 38600 (d) 35600
99. निम्नलिखित संख्या श्रृंखला से असंगत संख्या को छांटिये।
 6, 13, 22, 33, 46, 60
 (a) 13 (b) 60
 (c) 33 (d) 46
100. एक कालेज 40% विद्यार्थी महाराष्ट्र से हैं और उनमें से 40% विद्यार्थी मुम्बई से हैं। कालेज के कितने प्रतिशत विद्यार्थी मुम्बई से हैं?
 (a) 80 (b) 16
 (c) 12 (d) 8

ANSWER KEY

1	(c)	2	(b)	3	(a)	4	(b)	5	(c)	6	(a)	7	(a)	8	(b)	9	(a)	10	(d)	11	(a)	12	(d)
13	(d)	14	(c)	15	(c)	16	(c)	17	(a)	18	(a)	19	(c)	20	(c)	21	(b)	22	(c)	23	(d)	24	(c)
25	(d)	26	(b)	27	(d)	28	(d)	29	(d)	30	(a)	31	(b)	32	(a)	33	(d)	34	(c)	35	(d)	36	(d)
37	(b)	38	(a)	39	(d)	40	(c)	41	(b)	42	(d)	43	(b)	44	(a)	45	(d)	46	(a)	47	(d)	48	(a)
49	(a)	50	(d)	51	(c)	52	(b)	53	(c)	54	(d)	55	(d)	56	(b)	57	(c)	58	(d)	59	(a)	60	(d)
61	(c)	62	(b)	63	(a)	64	(d)	65	(b)	66	(a)	67	(a)	68	(d)	69	(a)	70	(a)	71	(a)	72	(c)
73	(a)	74	(b)	75	(a)	76	(d)	77	(a)	78	(b)	79	(d)	80	(b)	81	(c)	82	(b)	83	(b)	84	(d)
85	(b)	86	(c)	87	(d)	88	(d)	89	(d)	90	(a)	91	(d)	92	(a)	93	(c)	94	(c)	95	(b)	96	(a)
97	(d)	98	(b)	99	(b)	100	(b)																

सादृश्यता

सादृश्यता का अर्थ समानता होता है। इसका उद्देश्य वस्तुओं के बीच समानता या उनमें अन्तर्निहित आन्तरिक सम्बंधों को समझने एवं विश्लेषण करने की योग्यता को परखना है। समान संबंधों के आधार पर समानता का परीक्षण सादृश्यता का मुख्य उद्देश्य है।

इससे सम्बंधित प्रश्न विभिन्न तत्वों, वस्तुओं, घटनाओं, क्रियाओं इत्यादि के अन्तर्संबंधों को समझने और परखने की योग्यता की जांच के लिए होते हैं। यद्यपि ऐसे प्रश्न आसान प्रतीत होते हैं, किन्तु थोड़ी भी असावधानी पर गलत होने की सम्भावना बनी रहती है।

अतः ऐसे प्रश्नों का उत्तर देते समय पूरी सावधानी बरतनी चाहिए। शब्दों को व्यापक अर्थों में समझने का प्रयास करना चाहिए। इस परीक्षण के अन्तर्गत प्रश्न अंक, अक्षर तथा शब्द तीनों पर आधारित होते हैं। अक्षरों पर आधारित प्रश्नों को हल करने के लिए अंग्रेजी वर्णमाला में विभिन्न अक्षरों की स्थिति याद रखनी चाहिए।

सादृश्यता पर प्रश्न प्रत्येक प्रकार के सम्बंधों पर भी आधारित होते हैं जो हम सोचते हैं या जिसे हम अपने दैनिक जीवन में पाते हैं। ये निम्न प्रकार के होते हैं।

प्रश्नों के प्रकार

टाइप 1 : शब्द समरूपता

उदाहरण 1 : Ocean : Pond :: Kilometer : ?

- (a) Volt (b) River
- (c) Meter (d) Second

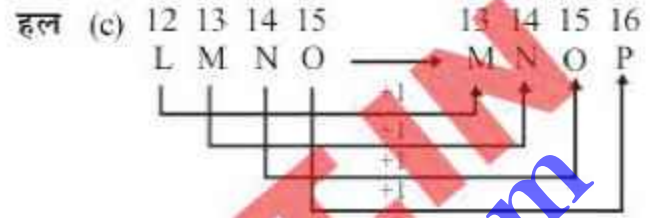
हल (c) जिस प्रकार 'Ocean' का छोटा रूप 'Pond' है, उसी प्रकार 'Kilometer' की छोटी इकाई 'Meter' है।

अतः ? ⇒ Meter

टाइप 2 : अक्षर समरूपता

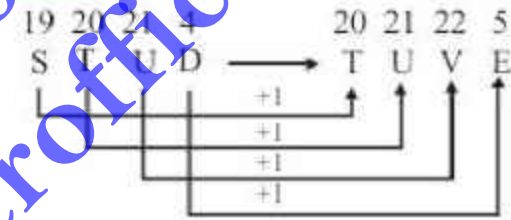
उदाहरण 2 : LMNO : MNOP :: STUD : ?

- (a) TUVW (b) TUEV
- (c) TUBE (d) TIVE



यहाँ हम देख रहे हैं कि अक्षर समूह 'LMNO' के प्रत्येक अक्षर को क्रमशः +1, +1, +1, ... के क्रम से बढ़ाकर 'MNOP' के रूप में लिखा गया है।

इसी प्रकार,



अतः ? ⇒ TUBE

टाइप 3 : संख्या समरूपता

उदाहरण 3 : 3 : 635768 : 867536 :: 819578 : ?

- (a) 785918 (b) 875981
- (c) 875819 (d) इनमें से कोई नहीं

हल (c) 635768 → 867536

यहाँ हम देख रहे हैं कि बाईं ओर की संख्या '635768' के सभी अंकों को उलट कर लिया गया है।

इसी प्रकार,

819578 → 875918

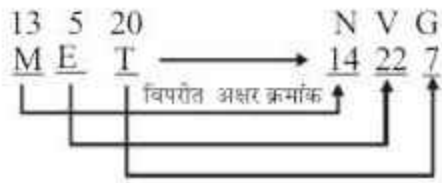
अतः ? ⇒ 875918

टाइप 4 : अक्षर-शब्द समरूपता

उदाहरण 4 : MET : 14227 :: DAM : ?

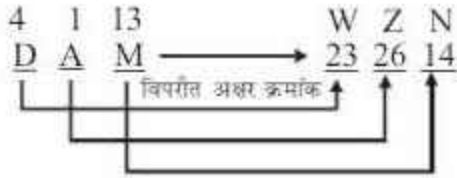
- (a) 23263 (b) 232613
- (c) 236213 (d) 232614

हल (d)



यहाँ हम देख रहे हैं कि 'MET' शब्द के प्रत्येक अक्षर के विपरीत अक्षर के वर्णमाला क्रमांकित मान को कोड करते हुए शब्द 'MET' को '14227' के रूप में आंकिक कोड किया गया है।

इसी प्रकार,



अतः ? ⇒ 23 26 14

उदाहरण 5 : $\frac{M}{S} : \frac{13}{19} :: \frac{K}{J} : ?$

- (a) $\frac{10}{11}$ (b) $\frac{11}{10}$
 (c) $\frac{14}{20}$ (d) $\frac{22}{21}$

हल (b) $\frac{M}{S} : \frac{13}{19}$

यहाँ हम देख रहे हैं कि दाईं ओर की संख्या बाईं ओर के अक्षर का वर्णमाला क्रमांक मान है।

इसी प्रकार, $\frac{K}{J} : \frac{11}{10}$

अतः ? = $\frac{11}{10}$

साधित उदाहरण

उदाहरण 1 : '8' का '16P' से और '6' का '12L' से जो संबंध है वही संबंध '11' का _____ से है।

- (a) 22R (b) 22K
 (c) 22J (d) इनमें से कोई नहीं

हल (d) $8 \times 2 = 16$ एवं

(अंग्रेजी वर्णमाला में P का स्थान 16वाँ है।)

$6 \times 2 = 12$ एवं L

(अंग्रेजी वर्णमाला में L का स्थान 12वाँ है।)

अतः $11 \times 2 = 22$ एवं V

(अंग्रेजी वर्णमाला में V का स्थान 22वाँ है।)

उदाहरण 2 : यदि 'IN' को 'KQ' लिखते हैं तो _____ 'को 'FR' लिखा जाएगा।

- (a) EO (b) DO
 (c) DP (d) EP

हल (b) $I \xrightarrow{+2} K$

$N \xrightarrow{+3} Q$

अतः $F \xrightarrow{-2} D$

$R \xrightarrow{-3} O$

उदाहरण 3 : 'चित्र' का संबंध जिस प्रकार 'देखना' से है, उसी प्रकार 'पुस्तक' का संबंध _____ से है।

- (a) सुनना (b) पढ़ना
 (c) खरीदना (d) बॉक्स

हल (b) जिस प्रकार हमलोग चित्र देखते हैं, उसी प्रकार हम पुस्तक पढ़ते हैं।

उदाहरण 4 : निम्नलिखित में किस जोड़े का संबंध SLAPSTICK : LAUGHTER के समान है?

- (a) fallacy : dismay (b) genre : mystery
 (c) satire : anger (d) horror : fear

हल (d) Slapstick results in laughter; horror results in fear.

उदाहरण 5 : निम्नलिखित में किस जोड़े का संबंध SPY : CLANDESTINE के समान है?

- (a) accountant : meticulous
 (b) furrier : rambunctious
 (c) lawyer : ironic
 (d) shepherd : garrulous

हल (a) A spy acts in a clandestine manner; an accountant acts in a meticulous manner.

उदाहरण 6 : जिस प्रकार 'ग्राम' संबंधित है 'भार' से, उसी प्रकार 'सेंटीमीटर' संबंधित है _____ से।

- (a) क्षेत्रफल (b) आयतन
 (c) लम्बाई (d) ध्वनि

हल (c) जिस प्रकार 'ग्राम', 'भार' की एक इकाई है उसी प्रकार 'सेंटीमीटर' 'लंबाई' की एक इकाई है।

प्रश्नावली

- ACF : GIL :: CEH : ?
(a) ILN (b) IKN
(c) IKM (d) ILM
 - 'BEAN' का 'NEAB' से और 'SAID' का 'DAIS' से वही संबंध है जो 'LIME' का _____ से है।
(a) MLEI (b) ELM I
(c) EIM L (d) EIL M
 - निम्नलिखित में किस जोड़े का संबंध OFTEN : FOTNE के समान है?
(a) HEART : TRAHE (b) OPENS : SNEOP
(c) ROSLU : IRSYK (d) FIRST : IFRST
 - 'मूली' का 'जड़' से वही संबंध है, जो 'गुलाब' का _____ से है।
(a) बगीचा (b) सुगंध
(c) काँटा (d) फूल
(e) इनमें से कोई नहीं
 - जिस प्रकार 'कप्तान' का संबंध 'दल' से है उसी प्रकार 'निर्देशक' का संबंध निम्नलिखित में से किसके साथ है?
(a) पर्यवेक्षक (b) कर्मचारी
(c) संगठन (d) संघ
(e) ग्राहक
 - जो संबंध HEART : THREA के बीच है, वही संबंध निम्नलिखित में से किसके बीच है?
(a) SWORN : NSOWR (b) FUNDS : FSDUN
(c) GLAZE : EGZAL (d) LOWER : RLEWO
(e) इनमें से कोई नहीं
 - JM : LO :: GJ : ?
(a) HK (b) HL
(c) IL (d) IK
(e) इनमें से कोई नहीं
 - निम्नलिखित में से किसमें वही सम्बन्ध है जो 'CASE' और 'EASC' में है?
(a) PICK : KIPC (b) JAIL : IJLA
(c) DOME : MOED (d) PILE : EPLI
(e) इनमें से कोई नहीं
 - 'MP' का 'NQ' से वही संबंध है जो 'BE' का _____ से है।
(a) CF (b) DG
(c) CG (d) DF
(e) इनमें से कोई नहीं
 - 'BF' उसी प्रकार 'DH' से संबंधित है, जिस प्रकार 'PS' संबंधित है _____ से।
(a) SU (b) SV
(c) RV (d) RU
(e) इनमें से कोई नहीं
 - दिये गए विकल्पों में से कौन प्रश्नवाचक स्थान पर आएगा?
JPLM : NTPQ :: BKLO : ?
(a) DOPS (b) FOPS
(c) FOQR (d) FRPS
(e) इनमें से कोई नहीं
 - दिये गए विकल्पों में से कौन प्रश्नवाचक स्थान पर आएगा?
25 : 630 :: 10 : ?
(a) 105 (b) 47
(c) 8 (d) 27
(e) इनमें से कोई नहीं
 - 'चंद्रमा' का संबंध जिस प्रकार 'सेटेलाइट' से है, उसी प्रकार 'पृथ्वी' का संबंध है _____ से।
(a) जल (b) ग्रह
(c) परिक्रमा (d) सूर्य
(e) इनमें से कोई नहीं
- निर्देश: (1-43) दिये गए विकल्पों में से संबंधित अक्षरों/शब्दों/अंकों का चुनाव करें-
- नारियल :: खोल : पत्र : ?
(a) लिफाफा (b) पोस्ट
(c) डाक टिकट (d) डाक बॉक्स
 - बिस्मिल्लाह खान : शहनाईवादक :: बिरजू महाराज : ?
(a) कथक (b) भारतनाट्यम
(c) संगीत (d) सितार
 - 212 : 436 :: 560 : ?
(a) 786 (b) 682
(c) 784 (d) 688
 - VXZ : JLN :: GIK : ?
(a) QSO (b) QRS
(c) OQS (d) LMO
 - 123 : 14 :: 345 : ?
(a) 50 (b) 60
(c) 35 (d) 28

19. 678:U::456:?
 (a) P (b) O
 (c) Q (d) R
20. CALL:ACLL::COOL:?
 (a) LOOC (b) LCOO
 (c) OOLC (d) OCLO
21. पंजाब : चंडीगढ़ :: असम
 (a) दिसपुर (b) गोआहाटी
 (c) धिलांग (d) इम्फाल
22. स्वाद : जीभ :: चलना : ?
 (a) फुटपाथ (b) बैसाखी
 (c) पांव (d) वाकिंग स्टिक
23. चिमनी : धुंआ :: :
 (a) बन्दूक : बुलेट (b) घर : छत
 (c) कीचड़ : सिरामिक (d) चाय : केटली
24. DCGH : LKQP :: FEJI : ?
 (a) MLSR (b) NMRQ
 (c) ONTS (d) QPUT
25. CAD : FDG :: XZW : ?
 (a) IQJ (b) CAD
 (c) ZBY (d) UWT
26. 5 : 124 :: 7 : ?
 (a) 342 (b) 343
 (c) 248 (d) 125
27. संपादक : पत्रिका :: ? : ?
 (a) उपन्यास : लेखक (b) कविता : कवि
 (c) कुर्सी : लेखक (d) निर्देशक : फिल्म
28. MAT : NCW :: APE : ?
 (a) CRH (b) BRN
 (c) BSG (d) BSH
29. ADBC : WZXY :: EHEG : ?
 (a) SVTU (b) STUV
 (c) TUSV (d) STUV
30. 136 : 469 :: 247 : ?
 (a) 137 (b) 358
 (c) 368 (d) 146
31. 365 : 90 :: 623 : ?
 (a) 36 (b) 45
 (c) 123 (d) 63
32. जर्मनी : मार्क :: मोरक्को : ?
 (a) जर्मनी (b) लीरा
 (c) दिरहम (d) क्रून
33. LIEF : USQO :: QOMK : ?
 (a) QPSR (b) PNMK
 (c) VTRP (d) YXWU
34. COUNTRY.FRXQWUB :: EXAMINE : ?
 (a) HAPDLQH (b) HADPLQH
 (c) HAHPLDQ (d) GBQDVWB
35. यदि BAT = CBU है तो CAT = ?
 (a) DBU (b) BUD
 (c) DBV (d) None
36. लाल रक्त कोशिकाएँ : एरिथ्रोसाइट्स :: श्वेत रक्त कोशिकाएँ : ?
 (a) थ्रोम्बोसाइट्स (b) लिम्फोसाइट्स
 (c) मोनोसाइट्स (d) ल्यूकोसाइट
37. चाँद : चंद्रयान :: मंगल ग्रह : ?
 (a) एप्पल (b) आर्बोसट्ट
 (c) मंगलयान (d) भास्कर
38. ABDE : PQST :: MNPO : ?
 (a) EFHI (b) UVXZ
 (c) IJLN (d) TVWX
39. ELIMS : SMILE :: KRAPS : ?
 (a) KRAPS (b) SPARK
 (c) PARKS (d) KARPS
40. गणित : सख्त :: इतिहास : ?
 (a) लोग (b) घटनाक्रम
 (c) तिथियाँ (d) युद्ध
41. प्राचीन : आधुनिक :: अक्सर : ?
 (a) हमेशा (b) कभी भी नहीं
 (c) कभी-कभी (d) निश्चित
42. पीलिया : लिवर :: ?
 (a) डायलिसिस : किडनी (b) दरारें : त्वचा
 (c) कल्पना : मस्तिष्क (d) वेलेंटाइन : दिल
43. डॉक्टर : हॉस्पिटल :: अध्यापक : ?
 (a) मैदान (b) लेबोरेटरी
 (c) स्कूल (d) उद्यम
44. भारत के पहले प्रधानमंत्री : पं. जवाहर लाल नेहरू :: भारत के पहले राष्ट्रपति : ?
 (a) डॉ. एस. राधाकृष्णन (b) डॉ. राजेंद्र प्रसाद
 (c) डॉ. जाकिर हुसैन (d) डॉ. ए. पी. जे अब्दुल कलाम
45. अंतर्राष्ट्रीय साक्षरता दिवस : 8 सितंबर :: अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस : ?
 (a) 8 मार्च (b) 26 जून
 (c) 22 अप्रैल (d) 4 नवंबर
46. ZX : AC :: VT : ?
 (a) IG (b) DF
 (c) AB (d) AE

47. ABCXYZ : DEFUVW :: GHIJST : ?
 (a) JNOPKL
 (b) MNOLKJ
 (c) JKLOPQ
 (d) JOKPLN
48. ACE : BDF :: MOQ : ?
 (a) NPR
 (b) NZV
 (c) 168
 (d) 112
49. CAT : 3120 :: MAT : ?
 (a) 1312
 (b) 10120
 (c) 13120
 (d) 12120
50. मैकेनिक : स्पैर :: कारपेन्टर : ?
 (a) पेड़
 (b) वृद्ध
 (c) फर्नीचर
 (d) साँ
51. मछली : गलफड़ा :: आदमी : ?
 (a) कान
 (b) आँख
 (c) फेफड़ा
 (d) नाक
52. ग्रेन : गोदाम :: पानी : ?
 (a) पेय
 (b) बांधा
 (c) कनाल
 (d) नदी
53. पढ़ना : ज्ञान :: कार्य : ?
 (a) अनुभव
 (b) व्यवसाय
 (c) रोजगार
 (d) प्रयोग
54. 16 : 49 :: 100 : ?
 (a) 85
 (b) 121
 (c) 144
 (d) 169
55. अभिनय : रंगमंच :: जुआ : ?
 (a) कैसिनो
 (b) क्लब
 (c) बार
 (d) जिम
56. 18 : 30 :: 36 : ?
 (a) 64
 (b) 66
 (c) 54
 (d) 62

संकेत और हल

1. (b) जिस प्रकार, $A \xrightarrow{+6} G$ उसी प्रकार $C \xrightarrow{+6} I$

$C \xrightarrow{+6} I$ $E \xrightarrow{+6} K$

$F \xrightarrow{+6} L$ $H \xrightarrow{+6} N$

इसलिए अभीष्ट उत्तर = IKN

2. (c)

3. (e) $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & & 2 & 1 & 3 & 5 & 4 \\ O & F & T & E & N & \rightarrow & F & O & T & N & E \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & & 5 & 4 & 3 & 1 & 2 \\ H & E & A & R & T & \rightarrow & T & R & A & H & E \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & & 5 & 4 & 3 & 1 & 2 \\ O & P & E & N & S & \rightarrow & S & N & E & O & P \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & & 2 & 1 & 3 & 5 & 4 \\ R & I & S & K & Y & \rightarrow & I & R & S & Y & K \end{matrix}$

4. (d)

5. (c) कप्तान दल का प्रधान होता है। उसी प्रकार निर्देशक संगठन का प्रधान होता है।

6. (e)

$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & & 5 & 1 & 4 & 2 & 3 \\ H & E & A & R & T & \rightarrow & T & H & R & E & A \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & & 5 & 1 & 3 & 2 & 4 \\ S & W & O & R & N & \rightarrow & N & S & O & W & R \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & & 1 & 5 & 4 & 2 & 3 \\ F & U & N & D & S & \rightarrow & F & U & N & D & S \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & & 5 & 1 & 4 & 3 & 2 \\ G & L & A & Z & E & \rightarrow & E & G & Z & A & L \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & & 5 & 1 & 4 & 3 & 2 \\ L & O & W & E & R & \rightarrow & R & E & W & O \end{matrix}$

7. (c) जिस प्रकार,

$J \xrightarrow{+2} L, M \xrightarrow{+2} O$

उसी प्रकार,

$G \xrightarrow{+2} I, J \xrightarrow{+2} L$

8. (e) $C A S E \rightarrow E A S C$

$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & & 4 & 2 & 3 & 1 \\ P & I & C & K & \rightarrow & K & I & P & C \\ 1 & 2 & 3 & 4 & & 4 & 2 & 1 & 3 \end{matrix}$

$P I C K \rightarrow K I P C$

$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & & 4 & 2 & 1 & 3 \end{matrix}$

$J A I L \rightarrow I J L A$

$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & & 3 & 1 & 4 & 2 \end{matrix}$

$D O M E \rightarrow M O E D$

$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & & 3 & 2 & 4 & 1 \end{matrix}$

$P I L E \rightarrow E P L I$

$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & & 4 & 1 & 3 & 2 \end{matrix}$

9. (a) जिस प्रकार,

$M \xrightarrow{+1} N, P \xrightarrow{+1} Q$

इसी प्रकार,

$B \xrightarrow{+1} C, E \xrightarrow{+1} F$

10. (d) $G \xrightarrow{+2} I, F \xrightarrow{+2} H$

$P \xrightarrow{+2} R, S \xrightarrow{+2} U$

(b) जिस प्रकार,

उसी प्रकार,

$J \xrightarrow{+1} N$

$B \rightarrow F$

$P \xrightarrow{+1} T$

$K \rightarrow O$

$L \xrightarrow{+1} P$

$L \rightarrow P$

$M \xrightarrow{+1} Q$

$O \rightarrow S$

12. (a) $(25 \times 25) + 5 = 630$

$(10 \times 10) + 5 = 105$

13. (b) जिस प्रकार चंद्रमा एक सेटेलाइट है उसी प्रकार, पृथ्वी एक ग्रह है।

14. (a) 15. (a) 16. (c) 17. (c)

18. (a) 19. (b) 20. (d) 21. (a)

22. (c) 23. (a) 24. (b) 25. (d)

26. (a) 27. (d) 28. (b) 29. (a)

30. (b) 31. (a) 32. (c) 33. (b)

34. (b) 35. (a) 36. (4) 37. (c)

38. (a) 39. (b) 40. (a) 41. (c)

42. (b) 43. (c) 44. (b) 45. (a)

46. (a) 47. (c) 48. (a) 49. (c)

50. (d) 51. (c) 52. (b) 53. (a)

54. (d) 55. (a) 56. (b)

- (a) 7842 (b) 7562
(c) 7122 (d) 8952

हल: विकल्प (c) सही उत्तर है क्योंकि विकल्प (c) को छोड़कर सभी दूसरे विकल्प 7 से शुरू होते हैं तथा 2 पर समाप्त होते हैं।

(4) सामान्य ज्ञान पर आधारित वर्गीकरण

इस प्रकार का वर्गीकरण हमारे सामान्य ज्ञान के आधार पर होता है। इसमें कोई संदेह नहीं कि यह शब्दों पर आधारित वर्गीकरण है परन्तु बिना सामान्य ज्ञान के इस प्रकार के प्रश्न हल नहीं हो सकते।

उदाहरण 5. बेमेल शब्द छाँटें।

- (a) पटना (b) मुंबई
(c) कोलकाता (d) मध्यप्रदेश

हल: विकल्प (d) सही उत्तर है क्योंकि मध्य प्रदेश एक भारतीय राज्य है जब कि दूसरे सभी विकल्प भारतीय राज्यों की राजधानियाँ हैं। पटना, बिहार की राजधानी है। मुंबई, महाराष्ट्र की राजधानी है। कोलकाता तथा पश्चिम बंगाल की राजधानी है। हम मध्य प्रदेश (यह एक भारतीय राज्य है) की स्थिति में, कह सकते हैं कि इसकी राजधानी भोपाल है।

उदाहरण 6. निम्न जानवरों में से कौन सा शेष चार जानवरों द्वारा बने समूह में शामिल नहीं है?

- (a) बिल्ली (b) कुत्ता
(c) शेर (d) ऑक्टोपस

हल: विकल्प (d) सही विकल्प है क्योंकि दिये गए विकल्पों में केवल यही एक जल जन्तु है। शेष सभी जानवर स्थल जन्तु हैं।

अब यह अध्याय समाप्त होने के कगार पर है। पाठकों को यह सुझाव दिया जाता है कि जब आप वर्गीकरण से संबंधित प्रश्नों को हल कर रहे हैं तब निम्न चरणों के अनुरूप आगे बढ़ें :

चरण-I : सभी विकल्पों को बहुत ध्यान से देखें।

चरण-II : दिये गए विकल्पों के बीच समानता का संबंध स्थापित करने की कोशिश करें।

चरण-III : एक ऐसा शब्द ज्ञात करें जिसमें दूसरे चार विकल्पों की उभयनिष्ठ समानता विद्यमान न हो। यह एक शब्द आप का उत्तर होगा।

प्रश्नावली

1. निम्नलिखित में से चार किसी प्रकार समान हैं, अतः उनका एक समूह बनता है। वह एक कौन-सा है जो इस समूह में नहीं आता है?
(a) 119 (b) 123
(c) 143 (d) 133
2. निम्नलिखित पांच में से चार किसी प्रकार समान हैं, अतः उनका एक समूह बनता है। वह एक कौन-सा है जो इस समूह में नहीं आता है?
(a) NEERG (b) DER
(c) KNIP (d) DLEIF
3. निम्नलिखित पांच में से चार किसी प्रकार समान हैं, अतः उनका एक समूह बनता है। वह एक कौन-सा है जो इस समूह में नहीं आता है?
(a) लाल (b) गुलाबी
(c) हरा (d) बैंगनी
4. निम्नलिखित पांच में से चार किसी प्रकार समान हैं, अतः उनका एक समूह बनता है। वह एक कौन-सा है जो इस समूह में नहीं आता है?
(a) चमगादड़ (b) मकड़ी
(c) मच्छर (d) तितली
5. निम्नलिखित पाँच में से कोई चार किसी प्रकार से समान हैं। वह कौन-सा शब्द है जो अन्य चार से भिन्न है?
(a) जून (b) अगस्त
(c) दिसम्बर (d) जनवरी
6. निम्नलिखित पांच में से चार किसी प्रकार एक समान हैं और व अपना एक समूह बनाते हैं। वह एक कौन-सा है जो इस समूह में शामिल नहीं होता है?
(a) अनानस (b) आमरुद्र
(c) अंगूर (d) पपीता
7. निम्नलिखित पाँच में से कोई चार अंग्रेजी वर्णमाला में अक्षरों की स्थिति के अनुसार किसी प्रकार से समान हैं, जो अलग है वह कौन-सा है?
(a) UX (b) BE
(c) GI (d) KO
8. निम्नलिखित पांच में से चार किसी प्रकार समान हैं, अतः उनका एक समूह बनता है। वह एक कौन-सा है जो इस समूह में नहीं आता है?
(a) मूली (b) अदरक
(c) हल्दी (d) बन्दगोभी
9. निम्न पांच में से चार किसी प्रकार एक समान हैं और अपना एक समूह बनाते हैं। वह एक कौन-सा है जो समूह में शामिल नहीं है ?
(a) रेंट (b) सीमेंट
(c) मकान (d) लकड़ी
10. (a) क्रिकेट (b) वॉलीबाल
(c) शतरंज (d) टेबल टेनिस
11. (a) कुत्ता (b) बिल्ली
(c) बकरी (d) जिराफ
12. (a) पाराग्राफ (b) वाक्य
(c) पेज (d) शब्द
13. निम्नलिखित पांच में से चार किसी प्रकार समान हैं इसलिए उनका एक समूह बनता है। वह एक कौन-सा है जो उस समूह में नहीं आता है?
(a) OMQ (b) HFJ
(c) TPR (d) TRV
14. निम्न पांच में से चार किसी प्रकार एक समान हैं और अपना एक समूह बनाते हैं। वह एक कौन-सा है जो समूह में शामिल नहीं है?
(a) सोना (b) निकेल
(c) प्लेटिनम (d) हीरा
15. अंग्रेजी वर्णमाला में अक्षरों के स्थान के आधार पर निम्नलिखित पांच में से चार किसी प्रकार समान हैं अतः उनका एक समूह बनता है। वह एक कौन-सा है जो इस समूह में नहीं आता है?
(a) NPQ (b) HJK
(c) TVW (d) LMO
16. निम्नलिखित पाँच में से चार किसी प्रकार से एक समान हैं तथा वे अपना एक समूह बनाते हैं। वह कौन-सा एक है जो इस समूह में शामिल नहीं होता है?
(a) GJK (b) DFGH
(c) CEFG (d) ABCD
17. निम्नलिखित पाँच में से चार किसी न किसी प्रकार एक समान हैं तथा एक समूह बनाते हैं। वह एक कौनसा है जो उस समूह से सम्बंधित नहीं है?
(a) ज्वार (b) धान
(c) बाजरा (d) तिल
18. अंग्रेजी वर्णमाला में अक्षरों के स्थान के आधार पर निम्नलिखित पांच में से चार किसी प्रकार समान हैं अतः उनका एक समूह बनता है। वह एक कौनसा है, जो इस समूह में नहीं आता है?
(a) MOP (b) GIJ
(c) SUV (d) KLN
19. (a) 119 (b) 123
(c) 143 (d) 149
20. (a) NEERG (b) DER
(c) KNIP (d) DLEIF
21. (a) चमगादड़ (b) मकड़ी
(c) मच्छर (d) तितली
22. (a) गुलाब (b) चमेली
(c) जपाकुसुम (d) कमल
23. (a) OMQ (b) HFJ
(c) TPR (d) TRV

24. (a) NPQ (b) HJK (c) TVW (d) CEF
25. (a) GHIK (b) DFGH (c) CEFG (d) ABCD
26. (a) UMRSME (b) EIWNTR (c) PIGRSN (d) LCUOD
-
- निर्देश: (1-43) दिये गए विकल्पों में से उस शब्द/संख्या/अक्षर को चुनिए जो अन्य से भिन्न है-
-
27. (a) गाय (b) मुर्गी (c) शेरनी (d) घोड़ा
28. (a) चेन्नई (b) हैदराबाद (c) मोहाली (d) कोलकाता
29. (a) BCE (b) PQT (c) GHI (d) VWY
30. (a) डिग्री (b) अष्टाधारी (c) शोडष आधार (d) द्विआधारी
31. (a) लाल (b) पीला (c) नीला (d) हरा
32. (a) आस्ट्रेलिया (b) एशिया (c) अफ्रीका (d) संयुक्त राज्य अमेरिका
33. (a) असम (b) मिजोरम (c) पश्चिम बंगाल (d) नागालैण्ड
34. (a) आंख (b) हाथ (c) नाक (d) कान
35. (a) MNP (b) PQS (c) WXZ (d) GHIK
36. (a) अंगूर (b) अनार (c) इलायची (d) आम
37. (a) पानी (b) झील (c) झील (d) तालाब
38. (a) 58-85 (b) 96-69 (c) 38-83 (d) 47-75
39. (a) घनिष्ठता (b) आसक्ति (c) मित्रता (d) शत्रुता
40. (a) MNXY (b) ABPQ (c) RSTV (d) EFMN
41. (a) BFCGD (b) LPMQN (c) NROSP (d) YCDZA
42. (a) तोता (b) चमगादड़ (c) कौआ (d) गौरैया
43. (a) पहाड़ी मैना (b) घरेलू गौरैया (c) पन्ना कबूतर (d) शाहीबाज
44. (a) DEFY (b) HINT (c) MOST (d) SUVY
45. (a) JLOS (b) UHIM (c) HIMQ (d) PRUY
46. (a) सराहना करना (b) डांटना (c) गुणगान करना (d) प्रशंसा करना
47. (a) परागकोश (b) दृष्टिपटल (c) अंडाशय (d) पंखड़ी
48. (a) ईनाम (b) स्तुति (c) उकसाना (d) दण्ड
49. (a) स्वाद कलिका : जीभ (b) रेटिना : आंख (c) कूप : बाल (d) शेष राशि : कान
50. (a) FHJL (b) DGIK (c) KMOQ (d) SUWY
51. (a) 86-56 (b) 101-90 (c) 41-30 (d) 33-22
52. (a) एशिया (b) कनाडा (c) यूरोप (d) अफ्रीका
53. (a) यथार्थ (b) सितार (c) वासुरी (d) पियानो
54. (a) मीटर (b) इंच (c) लीटर (d) यार्ड
55. (a) STU (b) MLN (c) QRS (d) XYZ
56. (a) महासागर (b) झरना (c) तालाब (d) नदी
57. (a) जनवरी (b) फरवरी (c) जुलाई (d) दिसम्बर
58. (a) बुद्धिमान (b) सारांश (c) मूर्ख (d) व्यापक
59. (a) MONJK (b) ACAZV (c) GMRGS (d) METEI
60. (a) येन (b) डॉलर (c) डूमा (d) दिरहम
61. (a) 26, 126 (b) 65, 513 (c) 10, 27 (d) 17, 65

संकेत और हल

1. (d) संख्या 149 को छोड़कर अन्य सभी रूढ़ संख्याएं हैं।

2. (d) अन्य सभी रंगों के नाम उलटे क्रम में हैं।

जैसे NEERG → GREEN

DER → RED

KNIP → PINK

EULB → BLUE

3. (b) गुलाबी को छोड़कर अन्य सभी इन्द्रधनुष के विभिन्न रंग हैं।

4. (a) चमगादड़ एक स्तनपायी है।

5. (a) अन्य सभी महीनों में 31 दिन होते हैं।

6. (c)

7. (d)
$$\begin{array}{cccc} \text{U} & \text{X} & \text{B} & \text{E} & \text{G} & \text{J} & \text{K} & \text{O} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ +3 & +3 & +3 & +3 & +3 & +3 & +3 & +4 \end{array}$$

8. (d) अन्य सभी जमीन के अंदर होती हैं जबकि बन्दगोभी जमीन के ऊपर होता है।

9. (c) अन्य सभी का उपयोग मकान बनाने के लिए किया जाता है।

10. (c) अन्य सभी खेल out-door हैं जबकि शतरंज एक indoor खेल है।

11. (d) अन्य सभी पालतू जानवर हैं।

12. (c) अन्य सभी एक भाषा के अंग हैं।

13. (c) TPR के अलावा सभी में पहला अक्षर तीसरे अक्षर के दो स्थान पहले का है।

14. (e) अन्य सभी धातुएं हैं जबकि होरा एक अधातु है।

15. (d)
$$\text{N} \xrightarrow{+2} \text{P} \xrightarrow{+1} \text{O}$$

$$\text{H} \xrightarrow{+2} \text{J} \xrightarrow{+1} \text{K}$$

$$\text{T} \xrightarrow{+2} \text{V} \xrightarrow{+1} \text{W}$$

$$\text{C} \xrightarrow{+2} \text{E} \xrightarrow{+1} \text{F}$$

$$\text{L} \xrightarrow{+2} \text{M} \xrightarrow{+1} \text{O}$$

16. (d) ABCD के अलावे सभी में पहले अक्षर के बाद तीसरा अक्षर है।

17. (d) अन्य सभी अनाज हैं, जबकि तिल इसके अन्तर्गत नहीं आता है।

18. (d)
$$\text{M} \xrightarrow{+2} \text{O} \xrightarrow{+1} \text{P}$$

$$\text{G} \xrightarrow{+2} \text{I} \xrightarrow{+1} \text{J}$$

$$\text{S} \xrightarrow{+2} \text{U} \xrightarrow{+1} \text{V}$$

$$\text{B} \xrightarrow{+2} \text{D} \xrightarrow{+1} \text{E}$$

$$\text{K} \xrightarrow{+1} \text{L} \xrightarrow{+2} \text{N}$$

19. (d) संख्या 149 को छोड़कर अन्य सभी रूढ़ संख्याएं हैं।

20. (d) अन्य सभी रंगों के नाम उलटे क्रम में हैं।

जैसे NEERG → GREEN

DER → RED

KNIP → PINK

EULB → BLUE

21. (a) चमगादड़ एक स्तनपायी है।

22. (b) कमल, जल (धीरे-धीरे) में उत्पन्न होता है।

23. (c) TPR के अलावा सभी में पहला अक्षर तीसरे अक्षर के दो स्थान पहले का है।

24. (d)
$$\text{N} \xrightarrow{+2} \text{P} \xrightarrow{+1} \text{Q}$$

$$\text{H} \xrightarrow{+2} \text{J} \xrightarrow{+1} \text{K}$$

$$\text{T} \xrightarrow{+2} \text{V} \xrightarrow{+1} \text{W}$$

$$\text{C} \xrightarrow{+2} \text{E} \xrightarrow{+1} \text{F}$$

$$\text{L} \xrightarrow{+2} \text{M} \xrightarrow{+1} \text{O}$$

25. (d) ABCD के अलावे सभी में पहले अक्षर के बाद तीसरा अक्षर है।

26. (d) (a) Summer (b) Winter (c) Spring (d) Cloud

(e) Rainy

अन्य सभी मौसमों के नाम हैं।

27. (d) 28. (c) 29. (b) 30. (a)

31. (b) 32. (d) 33. (c) 34. (b)

35. (d) 36. (c) 37. (a) 38. (d)

39. (d) 40. (c) 41. (d) 42. (b)

43. (b) 44. (d) 45. (b) 46. (b)

47. (b) 48. (d) 49. (d) 50. (b)

51. (a) 52. (b) 53. (c) 54. (c)

55. (b) 56. (c) 57. (b) 58. (c)

59. (a) 60. (a) 61. (c)

श्रृंखला

किसी विशेष समूह में स्थित अंक या अक्षर के सुव्यवस्थित क्रम को श्रृंखला कहते हैं।

श्रृंखला परीक्षा में कुछ अंक या अक्षर अथवा अंक एवं अक्षर एक विशेष क्रम में दिये गये होते हैं और दिये गये क्रम में किसी विशेष स्थान को खाली छोड़ दिया जाता है या किसी विशेष स्थान पर आने वाले अंक या अक्षर के स्थान पर कोई गलत अंक या अक्षर संयोजित कर दिये जाते हैं। आपको दिये गये श्रृंखला के खाली स्थान को दिये गए विकल्पों में से उपयुक्त अंक या अक्षर या अंक एवं अक्षर का चुनाव करके पूर्ति करना होता है या श्रृंखला में प्रयुक्त गलत अंक या अक्षर को ज्ञात करना होता है।

परिचय

संख्या, वर्णमाला के अक्षर या दोनों का ऐसा अनुक्रम जो किसी विशेष नियम के अनुसार हो श्रृंखला कहलाती है। श्रृंखला के प्रत्येक तत्व पद कहलाते हैं। हमें व्यवस्थित श्रृंखला को देखकर उसमें लुप्त पद या अगला पद को उसी विशेष नियमानुसार ज्ञात करना है।

निम्न सारणी में श्रृंखला के प्रकारों का वर्णन किया गया है।



संख्या श्रृंखला

संख्या श्रृंखला एक विशेष अनुक्रम में संख्याओं का एक ऐसा रूप होता है जिसमें कुछ संख्याएँ भूल से रखी होती हैं तथा कुछ संख्याएँ लुप्त होती हैं। संख्या श्रृंखला का निरीक्षण कर हमें इस संख्या श्रृंखला के बिल्कुल सही संख्याओं को ज्ञात करना होता है।

संख्या श्रृंखला के विभिन्न प्रकार

1. पूर्ण वर्ग श्रृंखला

इस प्रकार की श्रृंखला संख्याओं के वर्ग पर आधारित होती हैं जो कि एक समान क्रम में होती हैं तथा दी गई श्रृंखला में एक वर्ग संख्या लुप्त होती है।

उदाहरण 1. 841, ?, 2401, 3481, 4761

हल: $29^2, 39^2, 45^2, 59^2, 69^2$

2. पूर्ण घन श्रृंखला

पूर्ण घन श्रृंखला एक निश्चित क्रम में घन संख्याओं की एक अनुक्रम होती है। इस पूर्ण घन श्रृंखला में एक घन संख्या लुप्त होती है जिसे हमें ज्ञात करना होता है।

उदाहरण 2. 4096, 4913, 5832, ?, 8000

हल: $16^3, 17^3, 18^3, 19^3, 20^3$

3. मिश्रित संख्या श्रृंखला

मिश्रित संख्या श्रृंखला एक विशेष क्रम में संख्याओं की एक व्यवस्था होती है। इस प्रकार की श्रृंखला में एक से अधिक भिन्न प्रकार के क्रम एकान्तर क्रम में होते हैं या किसी भी गैर परम्परागत तरीके के अनुसार होती है। उदाहरण के लिए उदा. 1, 111, 220, 438, ?, 1746

उदाहरण 3. 6, ?, 33, 69, 141, 285

हल: $\times 2 + 3, \times 2 + 3, \times 2 + 3, \times 2 + 3, \times 2 + 3, \times 2 + 3$

उदाहरण 4. 4, 16, 64, 256, 1024, ?

हल: अगली संख्या प्राप्त करने के लिए प्रत्येक संख्या को 4 से गुणा करें।

$$4 \times 4 = 16$$

$$16 \times 4 = 64$$

$$64 \times 4 = 256$$

$$256 \times 4 = 1024$$

$$1024 \times 4 = 4096$$

4. ज्यामितिय श्रृंखला

ज्यामितिय संख्या श्रृंखला एक निश्चित क्रम में संख्याओं की एक व्यवस्था होती है। इस प्रकार की श्रृंखला में संख्याएँ आरोही या अवरोही क्रम में होते हैं जो अपने ठीक पहले वाले संख्या में एक निश्चित संख्या से गुणा या भाग करने पर प्राप्त होता है।

उदाहरण के लिए 5, 45, 405, 3645, ?

यहाँ पहली संख्या 5 में 9 से गुणा करने पर दूसरी संख्या 45 प्राप्त होती है। इस दूसरी संख्या 45 में 9 से गुणा करने पर तीसरी संख्या 405 प्राप्त होती है और यह क्रम आगे भी चलता है।

इसलिए लुप्त संख्या = ? = $3645 \times 9 = 33005$

उदाहरण 5. 21, 84, 336, ?, 5376

हल: $21 \times 4 = 84$

$$84 \times 4 = 336$$

$$336 \times 4 = 1344$$

$$1344 \times 4 = 5376$$

5. अभाज्य श्रृंखलाएँ :

इसमें अभाज्य संख्या क्रम में होती है।

उदाहरण 6. 2, 3, 5, 7, 11, 13, __, 19

हल: यहाँ अभाज्य संख्याएँ क्रम में दी गई हैं। 13 के ठीक बाद अभाज्य संख्या 17 आती है। अतः इस प्रश्न का हल 17 है।

6. एकान्तर अभाज्य

यह निम्न उदाहरणों से स्पष्ट हो जाएगा :

उदाहरण 7. 2, 11, 17, 23, __, 41

हल: यहाँ श्रृंखला एकान्तर अभाज्य संख्याओं को लेकर आगे बढ़ी है। 23 के बाद अभाज्य संख्या 29 तथा 31 है। इसलिए उत्तर 29 है।

7. किसी पद का उसके अगले पद से अन्तर हो (चाहे आरोही श्रृंखला हो या अवरोही श्रृंखला हो) :

उदाहरण 8. 4, 7, 10, 13, 16, 19, __, 25

हल: यहाँ किसी भी पद का उसके अगले पद से अन्तर 3 है।

$$7 - 4 = 3$$

$$10 - 7 = 3$$

इसलिए अन्तर है $19 + 3 = 22$

8. दो क्रमागत पदों का अन्तर आरोही या अवरोही क्रम में एक अचर हो:

उदाहरण 9. 2, 10, 26, 50, 82, __

हल: यहाँ दो क्रमागत पदों के बीच का अन्तर है।

$$10 - 2 = 8$$

$$26 - 10 = 16$$

$$50 - 26 = 24$$

$$82 - 50 = 32$$

यहाँ अन्तर हर बार (या आप कह सकते हैं 8 का गुणज) बढ़ जाता है। अतः अगला अन्तर $(30 + 8)$ अर्थात् 40 होगा। इसलिए उत्तर है, $82 + 40 = 122$

9. दो संख्याओं के बीच का अन्तर किसी भी अचर संख्या से गुणा हो सकता है:

उदाहरण 10. 15, 16, 19, 28, 55,

हल: यहाँ दो संख्याओं का अन्तर है

$$16 - 15 = 1$$

$$19 - 16 = 3$$

$$28 - 19 = 9$$

$$55 - 28 = 27$$

यहाँ अन्तर 3 का गुणज है। अतः अगला अन्तर 81 होगा। अतः अन्तर है, $55 + 81 = 136$

10. अन्तर एक निरन्तर बढ़ती संख्या का कई गुना हो सकता है :

उदाहरण 11. 2, 3, 5, 11, 35, __

हल: दो संख्याओं का अन्तर है।

$$3 - 2 = 1$$

$$5 - 3 = 2$$

$$11 - 5 = 6$$

$$35 - 11 = 24$$

11. प्रत्येक तीसरी संख्या पहली दोनों संख्याओं का योग हो सकता है:

उदाहरण / 12. 3, 5, 8, 13, 21, __

हल: $3+5=8$

$5+8=13$

$8+13=21$

अतः उत्तर है $13+21=34$

12. प्रत्येक तीसरी संख्या पहली दो संख्याओं का गुणनफल हो सकती है:

उदाहरण / 13. 1, 2, 2, 4, 8, 32, __

हल: $1 \times 2 = 2$

$2 \times 2 = 4$

$2 \times 4 = 8$

$4 \times 8 = 32$

अतः हल है $8 \times 32 = 256$

13. प्रत्येक अगला पद, पिछले पद में किसी अचर संख्या या किसी विशेष पैटर्न की संख्याओं से गुणा कर प्राप्त होता है :

उदाहरण / 14. 5, 15, 45, 135,

हल: यहाँ

$5 \times 3 = 15$

$15 \times 3 = 45$

$45 \times 3 = 135$

इसलिए उत्तर है $135 \times 3 = 405$

14. कुछ विशेष श्रृंखला में विभिन्न नियमों (विविध नियमों) द्वारा पदों का निर्माण होता है। गहन अवलोकन द्वारा इन नियमों को जानकर आप उपयुक्त उत्तर प्राप्त कर सकते हैं।

उदाहरण / 15. 4, 11, 31, 90, __

हल: पद है

$4 \times 3 - 1 = 11$

$11 \times 3 - 1 = 31$

$31 \times 3 - 3 = 90$

इसलिए उत्तर होगा $90 \times 3 - 4 = 266$

प्रश्नों के प्रकार

- (1) श्रृंखला को पूरी करें।
- (2) श्रृंखला में लुप्त संख्या ज्ञात करें।
- (3) श्रृंखला में गलत संख्या ज्ञात करें।

संख्या श्रृंखला का उदाहरण

(1) श्रृंखला को पूरा करें।

उदाहरण / 16. नीचे दी गई श्रृंखला का अगला पद निम्न में से कौन-सा है?

4, 6, 9, 13, ?

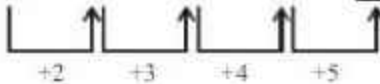
(a) 17

(b) 18

(c) 19

(d) 20

हल: (b) 4 6 9 13 **18** सही उत्तर



(2) श्रृंखला की लुप्त संख्या ज्ञात करना

उदाहरण / 17. निम्न श्रृंखला में प्रश्न चिन्ह के स्थान पर क्या आएगा?

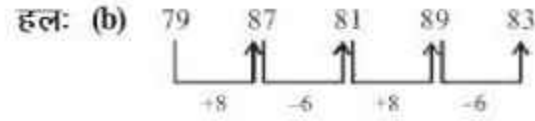
79, 87, 7, 89, 83

(a) 80

(b) 81

(c) 82

(d) 88



(3) श्रृंखला में गलत पद ज्ञात करना

उदाहरण / 18. श्रृंखला में गलत पद ज्ञात करें।

3, 8, 15, 24, 34, 48, 63

(a) 15

(b) 24

(c) 34

(d) 63

हल: (c) $2^2 - 1, 3^2 - 1, 4^2 - 1, 5^2 - 1, 6^2 - 1, 7^2 - 1, 8^2 - 1$

वर्णमाला श्रृंखला पर आधारित उदाहरण

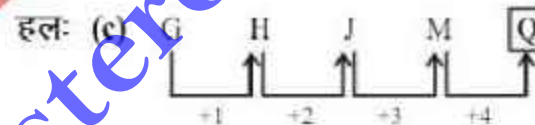
उदाहरण / 19. निम्न श्रृंखला में प्रश्न चिन्ह के स्थान पर क्या आएगा? G, H, J, M, ?

(a) R

(b) S

(c) Q

(d) P



उदाहरण / 20. निम्न श्रृंखला में प्रश्न चिन्ह के स्थान पर क्या आएगा? DCXW, FEVU, HGTS, ?

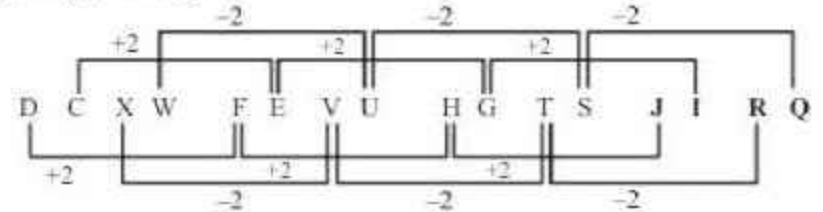
(a) LKPO

(b) ABYZ

(c) JIRQ

(d) LMRS

हल: (c) JIRQ



वर्ण-सांख्यिक श्रृंखला पर आधारित उदाहरण

उदाहरण / 21. निम्न श्रृंखला में प्रश्न चिन्ह के स्थान पर क्या आएगा?

K 1, N 3, P 5, T 7, ?

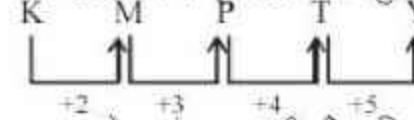
(a) Y 9

(b) Y 11

(c) V 9

(d) V 11

हल: (a) वर्णमाला निम्न श्रृंखला का अनुसरण करती है -



तथा प्रत्येक संख्या अपनी ठीक पिछली संख्या से 2 अधिक है।

मिश्रित श्रृंखला पर आधारित उदाहरण

उदाहरण 22. श्रृंखला को पूरा करें

Z, L, X, J, V, H, T, F, __, __

(a) D, R (b) R, D

(c) D, D (d) R, R

हल: (b) दी गई श्रृंखला में दो अनुक्रम हैं

(i) Z, X, V, T, __

(ii) L, J, H, F, __

दोनों में उल्टे क्रम में एकान्तर अक्षर हैं।

अनुक्रम (i) का अगला पद = R

तथा अनुक्रम (ii) का अगला पद = D

अक्षर श्रृंखला पर आधारित उदाहरण

उदाहरण 23. अक्षरों का कौन-सा अनुक्रम रिक्त स्थानों पर एक के बाद दूसरा भरा जाए कि दी गई श्रृंखला पूरी हो जाए?

baab__aba__bba__

(a) bbaa (b) aaaa

(c) abab (d) baba

हल: (d) baabba/baabba/ba

लघु दृष्टिकोण

यदि संख्या श्रृंखला में संख्याएँ आरोही क्रम में हों, तो प्रत्येक संख्या में किसी संख्या को जोड़कर या गुणाकर अगली संख्या ज्ञात की जाती है।

उदाहरण के लिए निम्न दो संख्या श्रृंखलाओं पर विचार करते हैं।

19 23 26 30 33 ?

तथा 1 3 12 60 ?

दोनों श्रृंखलाएँ आरोही क्रम में हैं।

19 23 26 30 33 ?
19 23 26 30 33 37

+4 +3 +4 +3 +4

1 3 12 60 ?
1 3 12 60 360

$\times 3$ $\times 4$ $\times 5$ $\times 6$

- यदि संख्या श्रृंखला में संख्याएँ अवरोही क्रम में हों, तो प्रत्येक संख्या में से किसी संख्या को घटाकर या भाग देकर अगली संख्या ज्ञात की जाती है।

उदाहरण के लिए निम्न दो संख्या श्रृंखलाओं पर विचार करते हैं।

34 18 10 6 4 ?

तथा 720 120 24 6 2 1 ?

दोनों श्रृंखला अवरोही क्रम में हैं।

34 18 10 6 4 ?
34 18 10 6 4 3

-16 -8 -4 -2 -1

720 120 24 6 2 1 ?
720 120 24 6 2 1 1

$\div 6$ $\div 5$ $\div 4$ $\div 3$ $\div 2$ $\div 1$

यदि संख्या श्रृंखला में संख्याएँ मिश्रित क्रम (आरोही या अवरोही क्रम) में हों, तो एकान्तर संख्याएँ जोड़, घटाव, गुणा तथा भाग द्वारा प्राप्त हो सकती हैं।

(a) 200 165 148 117 104 ?

-35 -17 -31 -13

+18 -14 +18 -14

अतः $\square = -13 - 14 = -27$

? = 104 - 27 = 77

(b) 14 17 31 48 ? 127

3 14 17 31 48

$3 + 14 = 17$, $14 + 17 = 31$, $17 + 31 = 48$

$48 + 31 = 79$, $79 + 48 = 127$

अतः ? = 79

प्रश्नावली

- निम्नलिखित अक्षर श्रृंखला में प्रश्नवाचक चिह्न (?) के स्थान पर क्या आएगा?
AC EH IM MR ?
(a) MI (b) IL
(c) IM (d) QW
 - नीचे दी गई अक्षर श्रेणी में प्रश्नसूचक (?) के स्थान पर क्या आएगा?
AE, CG, EI, GK, ?
(a) MI (b) IM
(c) HM (d) IL
 - नीचे दिये गए प्रश्नवाचक चिह्न (?) के स्थान पर क्या आएगा?
XDH, VGJ, TJL, RMN, ?
(a) QOP (b) PPP
(c) SNO (d) QLM
 - निम्न श्रृंखला में प्रश्नवाचक चिह्न (?) के स्थान पर क्या आएगा ?
CD FG JK ? UV
(a) NP (b) OP
(c) MN (d) OS
 - निम्नलिखित अक्षर श्रृंखला में आगे क्या आयेगा ?
HGFEDCBAGFEDCBAFEDCBA
(a) E (b) G
(c) F (d) इनमें से कोई नहीं
 - निम्नलिखित अक्षर श्रृंखला के नीचे दिए गए विकल्पों में से श्रृंखला के लुप्त अक्षरों के सही क्रम को ज्ञात कीजिए—
__aba__ba__ab
(a) abbbba (b) abbbab
(c) baabb (d) bbaba
 - निम्नलिखित अक्षर श्रृंखला के नीचे दिए गए विकल्पों में से श्रृंखला के लुप्त अक्षरों के सही क्रम को ज्ञात कीजिए—
__bbca__bcca__ac__a__cb
(a) abeba (b) acbab
(c) bacab (d) bcaajb
 - निम्नलिखित अक्षर श्रृंखला के नीचे दिए गए विकल्पों में से श्रृंखला के लुप्त अक्षरों के सही क्रम को ज्ञात कीजिए—
ab__aa__bbb__aaa__bbba
(a) abba (b) baab
(c) aab (d) abab
- निर्देश (9-24):** दिये गए विकल्पों में से संबंधित अक्षरों/शब्दों/अंकों का चुनाव करें—
- DIB, HMF, LQJ, ?
(a) OTM (b) QVO
(c) PVO (d) PUN
 - NOA, PQB, RSC, ?
(a) TUD (b) DTU
(c) ENO (d) FNQ
 - DFI, KMP, ?, YAD
(a) QSV (b) RTW
(c) SUX (d) RTV
 - 313, 623, 933, 1243, ?
(a) 1863 (b) 2173
(c) 1553 (d) 2483
 - 975, 864, 753, 642, ?
(a) 431 (b) 314
(c) 531 (d) 532
 - 15, 31, 64, 131, ?
(a) 266 (b) 256
(c) 192 (d) 524
 - 96943733353?1341069
(a) 83819 (b) 53483
(c) 63813 (d) 53643
 - 454343245975?
(a) 4869 (b) 4846
(c) 4896 (d) 4852
 - 161640140?
(a) 804 (b) 840
(c) 408 (d) 968
 - 28, 24, 35, 20, 31, 16, 27, __, __
(a) 9, 9 (b) 8, 25
(c) 12, 23 (d) 5, 30
 - 4, 6, 10, 16, 24, ?
(a) 40 (b) 34
(c) 30 (d) 28
 - 3, 5, 35, 10, 12, 35, __, __
(a) 19, 35, (b) 17, 19
(c) 19, 24 (d) 22, 35
 - 36, 34, 30, 28, 24, ?
(a) 26 (b) 23
(c) 22 (d) 20
 - 25, 27, 29, 31, 34, 35
(a) 27 (b) 29
(c) 34 (d) 35
 - 1236, 2346, 3456, 4566, 5686
(a) 1236 (b) 3456
(c) 4566 (d) 5686
 - 12439, 23549, 34659, 45769, 57689
(a) 34659 (b) 23549
(c) 57689 (d) 12439
- निर्देश (25-41):** निम्नलिखित प्रश्नों में एक श्रृंखला दी गई है जिसमें एक पद लुप्त है। दिये गए विकल्पों में से सही विकल्प चुनें जो श्रृंखला को पूर्ण करेगा।
- 5 3 3 5 15 ?
(a) 55 (b) 5
(c) 69 (d) 21

26. 18 19 42 135 556 ?
 (a) 2910 (b) 2805
 (c) 2530 (d) 2790
27. 2 4 ? 18 64 330
 (a) 12 (b) 20
 (c) 28 (d) 4
28. 7 24 38 86 162 ?
 (a) 259 (b) 269
 (c) 324 (d) 334
29. 12 24 96 576 4608 ?
 (a) 19536 (b) 46080
 (c) 40680 (d) 27648
30. 21 10.5 ? 15.75 31.5 78.75
 (a) 10.5 (b) 11.5
 (c) 12.5 (d) 10.25
31. 6 19 58 ? 214 331
 (a) 113 (b) 123
 (c) 133 (d) 143
32. ? 16 28 58 114 204
 (a) 7 (b) 9
 (c) 14 (d) 6
33. 13.76 14.91 17.21 20.66 ? 31.01
 (a) 25.66 (b) 24.36
 (c) 24.26 (d) 25.26
34. 15 ? 24 33 97 122
 (a) 20 (b) 18
 (c) 17 (d) 16
35. 2 8 26 ? 242
 (a) 78 (b) 72
 (c) 82 (d) 80
36. 3 4 12 ? 196
 (a) 45 (b) 40
 (c) 41 (d) 49
37. 9 17 ? 65 129
 (a) 32 (b) 24
 (c) 35 (d) 33
38. 7 13 ? 49 97
 (a) 27 (b) 25
 (c) 23 (d) 29
39. 5 3 6 ? 64.75
 (a) 15 (b) 15.5
 (c) 17.5 (d) 17.25
40. 27, 50, 192, 1140, 9104, ?
 (a) 90080 (b) 91020
 (c) 92410 (d) 92740
41. 16, 49, 345, 3798, ?
 (a) 56974 (b) 56812
 (c) 55784 (d) 54312
42. 5, 47, 417, 3327, 23277, ?
 (a) 131642 (b) 133712
 (c) 135416 (d) 139647
43. 3, 37, 285, 1749, 8797, ?
 (a) 34856 (b) 35062
 (c) 35253 (d) 35416
44. 7, 736, 1248, 1591, 1807, ?
 (a) 1932 (b) 2008
 (c) 2140 (d) 2190

निर्देश (45-54): निम्नलिखित प्रश्नों में एक श्रृंखला दी गई है जिसमें एक गलत संख्या ज्ञात करें-

45. 5, 348, 564, 689, 723, 780, 788
 (a) 788 (b) 348
 (c) 723 (d) 689
46. 8, 5, 6.5, 11, 26, 68, 207.5
 (a) 207.5 (b) 11
 (c) 26 (d) 68
47. 2, 3, 7, 26, 121, 721, 5041
 (a) 26 (b) 121
 (c) 3 (d) 7
48. 2, 9, 28, 65, 126, 216, 344
 (a) 9 (b) 28
 (c) 344 (d) 216
49. 1, 1, 4, 8, 9, 10, 16
 (a) 4 (b) 9
 (c) 16 (d) 10
50. 6 60 210 500 990 1716 2730
 (a) 60 (b) 210
 (c) 500 (d) 990
51. 4 12 24 36 52 69 84
 (a) 84 (b) 24
 (c) 36 (d) 69
52. 8 12 18 27 40.5 60 91.125
 (a) 60 (b) 18
 (c) 40.5 (d) 91.125
53. 999 1331 1727 1098 2743 3375 4095
 (a) 3374 (b) 1331
 (c) 1098 (d) 3300
54. 89 87 91 84 99 67 131
 (a) 131 (b) 91
 (c) 87 (d) 84

संकेत और हल

1. (d) प्रत्येक पद का पहला अक्षर पिछले पद के पहले अक्षर से +4 अक्षर आगे तथा दूसरा अक्षर पिछले पद के दूसरे अक्षर से +5 अक्षर आगे आता है।
2. (b) $A \xrightarrow{+2} C \xrightarrow{+2} E \xrightarrow{+2} G \xrightarrow{+2} I$
 $E \xrightarrow{+2} G \xrightarrow{+2} I \xrightarrow{+2} K \xrightarrow{+2} M$
3. (b) $X \xrightarrow{-2} V \xrightarrow{-2} T \xrightarrow{-2} R \xrightarrow{-2} P$
 $D \xrightarrow{+3} G \xrightarrow{+3} J \xrightarrow{+3} M \xrightarrow{+3} P$
 $H \xrightarrow{+2} J \xrightarrow{+2} L \xrightarrow{+2} N \xrightarrow{+2} P$
4. (b) $C \xrightarrow{+3} F \xrightarrow{+4} J \xrightarrow{+5} O \xrightarrow{+6} U$
 $D \xrightarrow{+3} G \xrightarrow{+4} K \xrightarrow{+5} P \xrightarrow{+6} V$
5. (d) HGFEDCBA
 GFEDCBA
 FEDCBA
6. (b) श्रृंखला इस प्रकार है : ab/ab/ab/ab/ab
7. (b) श्रृंखला इस प्रकार है : abbc/ac/bcca/ba/caab/cb
8. (b) श्रृंखला इस प्रकार है : abb/aaabbb/aaaabbbb/a.
9. (d) $DIB \xrightarrow{+4} HMF \xrightarrow{+4} LOJ \xrightarrow{+4} PUQ$
10. (a) $NOA \xrightarrow{+1} POB \xrightarrow{+1} RSC \xrightarrow{+1} TUD$
11. (b) $DFI \xrightarrow{+7} KMP \xrightarrow{+7} RTW \xrightarrow{+7} YAD$
12. (c) $313 \xrightarrow{+310} 623 \xrightarrow{+310} 933 \xrightarrow{+310} 1243 \xrightarrow{+310} 1553$
13. (c) $975 \xrightarrow{-111} 864 \xrightarrow{-111} 753 \xrightarrow{-111} 642 \xrightarrow{-111} 531$
14. (a) $15 \xrightarrow{\times 2 + 1} 31 \xrightarrow{\times 2 + 2} 64 \xrightarrow{\times 2 + 3} 131 \xrightarrow{\times 2 + 4} 266$
15. (d) $96 \xrightarrow{\times(1)^2 - 2} 94 \xrightarrow{\times(2)^2 - 3} 373 \xrightarrow{\times(3)^2 - 4} 3353 \xrightarrow{\times(4)^2 - 5} 53643 \xrightarrow{\times(5)^2 - 6} 1341069$
16. (a) $45 \xrightarrow{\times 1 - 2} 43 \xrightarrow{\times 2 - 3} 83 \xrightarrow{\times 3 - 4} 245 \xrightarrow{\times 4 - 5} 975 \xrightarrow{\times 5 - 6} 4869$
17. (b) $16 \xrightarrow{\times 1} 16 \xrightarrow{\times 2.5} 40 \xrightarrow{\times 3.5} 140 \xrightarrow{\times 6} 840$
18. (c) $24 \xrightarrow{+4} 35 \xrightarrow{-4} 20 \xrightarrow{+4} 31 \xrightarrow{-4} 16 \xrightarrow{+4} 27 \xrightarrow{-4} 12 \xrightarrow{+4} 23$
19. (b) $4 \xrightarrow{+2} 6 \xrightarrow{+4} 10 \xrightarrow{+6} 16 \xrightarrow{+8} 24 \xrightarrow{+10} 34$
20. (b) $3 \xrightarrow{+7} 10 \xrightarrow{-7} 3 \xrightarrow{+7} 10 \xrightarrow{-7} 3 \xrightarrow{+7} 10 \xrightarrow{-7} 3 \xrightarrow{+7} 10$
21. (c) $36 \xrightarrow{-6} 30 \xrightarrow{-6} 24 \xrightarrow{-6} 18 \xrightarrow{-6} 12$
22. (c) $25 \xrightarrow{+2} 27 \xrightarrow{+2} 29 \xrightarrow{+2} 31 \xrightarrow{+2} 33 \xrightarrow{+2} 35$
23. (d) $1236 \xrightarrow{+1110} 2346 \xrightarrow{+1110} 3456 \xrightarrow{+1110} 4566 \xrightarrow{+1110} 5676$
24. (c) $1 \xrightarrow{-1} 2 \xrightarrow{+1} 3 \xrightarrow{-1} 4 \xrightarrow{+1} 5 \xrightarrow{-1} 6 \xrightarrow{+1} 7 \xrightarrow{-1} 8 \xrightarrow{+1} 9$
25. (c) श्रृंखला दी गई है $\times 1 - 2, \times 2 - 3, \times 3 - 4, \times 4 - 5, \times 5 - 6$
26. (b) श्रृंखला दी गई है $\times 1 + 1^2, \times 2 + 2^2, \times 3 + 3^2, \times 4 + 4^2, \dots$
27. (d) श्रृंखला दी गई है $\times 1 + 2, \times 2 - 4, \times 3 + 6, \times 4 - 8, \times 5 + 10$
28. (d) $\times 2 + 10, \times 2 - 10, \times 2 + 10, \times 2 - 10, \dots$
29. (b) श्रृंखला दी गई है $\times 2, \times 4, \times 6, \times 8, \times 10,$
30. (a) श्रृंखला दी गई है:
 $21 \times 0.5 = 10.5$
 $10.5 \times 1 = 10.5$
 $10.5 \times 1.5 = 15.75$
 $15.75 \times 2 = 31.50$
 $31.50 \times 2.5 = 78.75$
31. (b) श्रृंखला दी गई है
 $+1 \times 13, +3 \times 13, +5 \times 13, +7 \times 31, +9 \times 31$

32. (c) श्रृंखला दी गई है $+1 \times 2, +3 \times 4, +5 \times 6, +7 \times 8, +9 \times 10$
33. (d) श्रृंखला दी गई है:
 $+1 \times 1.15, +2 \times 1.15, +3 \times 1.15, +4 \times 1.15, +5 \times 1.15$
34. (d) $+1^2, +2^3, +3^2, +4^3, +5^2$
35. (d) श्रृंखला दी गई है $\times 3+2, \times 3+2, \times 3+2, \dots$
36. (a) श्रृंखला दी गई है
 $\times 1+1^2, \times 2+2^2, \times 3+3^2, \times 4+4^2, \dots$
37. (d) श्रृंखला दी गई है $\times 2-1, \times 2-1, \times 2-1, \times 2-1, \dots$
38. (b) श्रृंखला दी गई है $\times 2-1, \times 2-1, \times 2-1, \times 2-1, \dots$
39. (c) श्रृंखला दी गई है
 $\Rightarrow \times 0.5+0.5, \times 1.5+1.5, \times 2.5+2.5, \times 3.5+3.5$
40. (b) श्रृंखला दी गई है $\times 2-4, \times 4-8, \times 6-12, \times 8-16, \times 10-20, \dots$
41. (a) श्रृंखला दी गई है $\times 3+1, \times 7+2, \times 11+3, \times 15+4, \dots$
42. (d) श्रृंखला दी गई है $\times 10-3, \times 9-6, \times 8-9, \times 7-12, \times 6-15, \dots$
43. (c) श्रृंखला दी गई है $\times 8+13, \times 7+26, \times 6+39, \times 5+52, \times 4+65, \dots$
44. (a) श्रृंखला दी गई है $+9^3, +8^3, +7^3, +6^3, +5^3$
45. (c) 723; यहाँ पर प्रत्येक पद में घन नंबर का अंतर है
 $348-5=7^3, 564-348=6^3, 689-564=5^3, 723-689=34$
 इसलिए यह नंबर = $64(4)^3$, इसलिए 723 के स्थान पर 753 होगा
46. (b) $11; 8 \times 0.5+1=5, 5 \times 1+1.5=6.5, 6.5 \times 1.5+2=11.75, 11.75 \times 2+2.5=26, \dots$
47. (a) $26; 2 \times 2-1=3, 3 \times 3-2=7, 7 \times 4-3=25, 25 \times 5-4=121, \dots$
48. (d) 216; श्रृंखला दी गई है $1^3+1, 2^3+1, 3^3+1, 4^3+1, \dots$
 इसलिए 216 के स्थान पर 217 होगा
49. (d) 10; श्रृंखला दी गई है $1^2, 1^3, 2^2, 2^3, 3^2, 3^3, 4^2$
 इसलिए 10 के स्थान पर 27 होगा
50. (c) श्रृंखला दी गई है $1 \times 2 \times 3 = 6, 3 \times 4 \times 5 = 60, 5 \times 6 \times 7 = 210, 7 \times 8 \times 9 = 504, \dots$
51. (d) श्रृंखला दी गई है $1+3=4, 5+7=12, 11+13=24, 17+19=36, 23+29=52, 31+37=68, 41+43=84, \dots$
52. (a) श्रृंखला दी गई है $8 \times 1.5 = 12, 12 \times 1.5 = 18, 18 \times 1.5 = 27, 27 \times 1.5 = 40.5, 40.5 \times 1.5 = 60.75, 60.75 \times 1.5 = 91.125, \dots$
53. (b) श्रृंखला दी गई है $10^3-1, 11^3-1, 12^3-1, 13^3-1, 14^3-1, 15^3-1, 16^3-1, \dots$
54. (d) श्रृंखला दी गई है $89-2=87, 87+4=91, 91-8=83, 83+16=99, 99-32=67, 67+64=131, \dots$

वर्णमाला परीक्षण

परिचय

जैसा की हम जानते हैं अंग्रेजी वर्णमाला अंग्रेजी के अक्षरों का एक समूह है, इसलिए वर्णमाला पर आधारित समस्याएँ अंग्रेजी के अक्षरों पर आधारित समस्याएँ हैं।

ये समस्याएँ ऑफिसर तथा क्लर्क के चयन के लिए आयोजित अनेक प्रकार की प्रतियोगिता परीक्षाओं में पूछे जाने वाले प्रश्नों का बहुत महत्वपूर्ण भाग है। विशेषकर बैंकिंग के क्षेत्र में नौकरी प्राप्त करने के लिए इस प्रकार के प्रश्नों की उम्मीद नहीं की जा सकती। इसलिए हमलोग इस प्रकार के प्रश्नों की प्रत्येक दृष्टिकोण से चर्चा करेंगे ताकि अंग्रेजी वर्णमाला से संबंधित प्रश्नों को हल करते समय किसी भी प्रकार की परेशानी का सामना न करना पड़े।

प्रश्नों के प्रकार

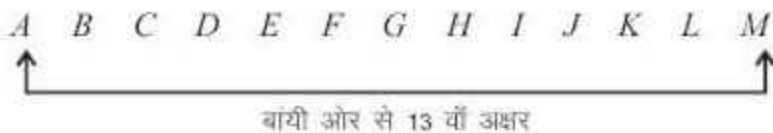
- (1) अंग्रेजी वर्णमाला की सामान्य शृंखला
- (2) अंग्रेजी वर्णमाला की स्वच्छन्द शृंखला
- (3) अंग्रेजी वर्णमाला के क्रम में शब्द
- (4) अंग्रेजी के शब्दों की रचना से संबंधित प्रश्न
- (5) अंग्रेजी शब्द अन्तराल की समस्या
अब हम इन सभी छह प्रकार की समस्याओं की एक-एक कर चर्चा करेंगे।

(1) अंग्रेजी वर्णमाला की सामान्य शृंखला

उदाहरण / 1. सीधे अंग्रेजी वर्णमाला की शृंखला में बायीं ओर से 13 वाँ अक्षर के दाहिनी ओर सातवें स्थान पर निम्न में से कौन - सा विकल्प होगा?

- (a) R (b) T
(c) V (d) W
(e) इनमें से कोई नहीं

हल: (b) अब प्रश्न यह है कि इसे कैसे हल किया जाए? सर्वप्रथम हम सीधे वर्णमाला शृंखला को लिखेंगे जैसा कि नीचे दिया गया है :



N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7						

उपरोक्त शृंखला से स्पष्ट है कि बायीं ओर से 13वाँ अक्षर ड है तथा ड (बायीं ओर से 13 वाँ अक्षर) के दांयी ओर 7 वाँ अक्षर ञ है।

यहाँ हमने इस समस्या को सामान्य तरीके से हल किया है। परन्तु इस प्रकार की समस्या का समाधान तीव्र विधि द्वारा भी किया जा सकता है, जो कुछ अतिरिक्त समय को बचा सकता है।

लघु दृष्टिकोण

- यदि दोनों दिशाएँ समान हों तो अख्याओं का व्यवकलन होता है।
- यदि दिशाएँ विपरीत हों तो अख्याओं का योग होता है।

उपरोक्त उदाहरण की संक्षिप्त विधि

अब मिशाल के रूप में दिये गए प्रश्न को हल करने के लिए हम इस विधि का प्रयोग करेंगे। चूँकि हम बाएँ ओर से 13 वाँ अक्षर के दाएँ ओर 7 वाँ अक्षर ज्ञात करना चाहते हैं, इसलिए दिशाएँ विपरीत हैं। अतः यहाँ मिथम (इ) लागू होगा। इसलिए हम लोग जोड़ेंगे 7 + 13 = 20एँ इसलिए उत्तर बाएँ ओर से 20 वाँ है। साथ ही बाएँ ओर से 20 वाँ का अक्षर 26 - 20 = 6 दाएँ ओर से 7 वाँ है। हम लोग आसानी से देख सकते हैं कि -

बाएँ ओर से 20 वाँ अक्षर ञ
साथ ही दाएँ ओर से 7 वाँ अक्षर ञ
इस विधि से भी उत्तर के रूप में विकल्प (इ) प्राप्त होता है।

इस प्रकार के प्रश्नों की अन्य विविधताएँ

उदाहरण / 2. यदि अंग्रेजी वर्णमाला की शृंखला पीछे की ओर से या उल्टे क्रम में दी गई हो, तो O के दांयी ओर 8 वाँ अक्षर ज्ञात कीजिए।

- (a) H (b) G
(c) U (d) X
(e) इनमें से कोई नहीं

हल: (b)

Z Y X W V U T S R Q P O

N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
1	2	3	4	5	6	7	8						

नोट : सीधे अंग्रेजी वर्णमाला शृंखला द्वारा भी हम इस प्रश्न को हल कर सकते हैं क्योंकि उल्टे क्रम में वर्णमाला शृंखला में O के दांयी ओर आठवाँ अक्षर अवश्य ही सीधे वर्णमाला शृंखला में बाएँ ओर से आठवाँ अक्षर होगा।

उदाहरण 3. यदि अंग्रेजी वर्णमाला का पहला आधा भाग उल्टे क्रम में लिखा हो, तो दाएं ओर से 20 वाँ अक्षर ज्ञात किजिए।

- (a) G (b) F
(c) D (d) H
(e) इनमें से कोई नहीं

हल: (a) चूँकि अंग्रेजी वर्णमाला का पहला आधा भाग उल्टे क्रम में है। इसलिए दाहिनी ओर से वर्णमाला का 14 वाँ अक्षर A, 15 वाँ अक्षर B, 16 वाँ अक्षर C, 17 वाँ अक्षर D, 18 वाँ अक्षर E, 19 वाँ अक्षर F तथा 20 वाँ अक्षर G होगा।
∴ विकल्प (a) सही उत्तर है।

याद रखें

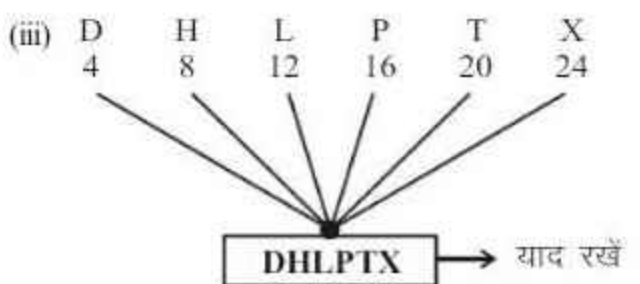
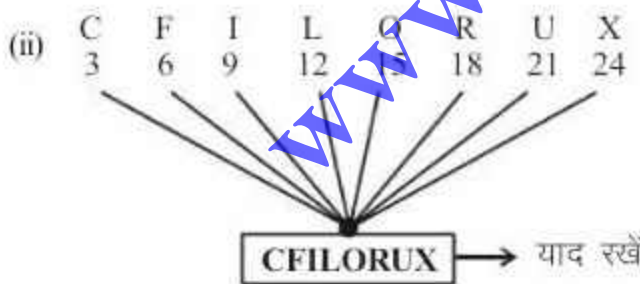
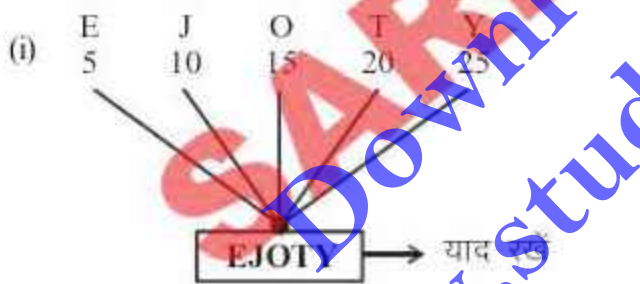
I. अंग्रेजी वर्णमाला शृंखला पर आधारित प्रश्नों को हल करते समय हमें वर्णमाला के प्रत्येक अक्षर की सही स्थिति को सीधे तथा उल्टे दोनों ही क्रम में अवश्य ध्यान में रखना चाहिए।
सीधे वर्णमाला शृंखला में अक्षरों की स्थिति :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z						
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26						

उल्टे वर्णमाला शृंखला में अक्षरों की स्थिति :

Z	Y	X	W	V	U	T	S	R	Q	P	O	N	M		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A				
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26				

II. अंग्रेजी वर्णमाला (सीधे शृंखला) के अक्षरों की निम्नलिखित स्थितियों को ध्यान में रखें



III. बाएं ओर से दाएं ओर गिनती करने पर n अक्षरों वाली किसी शृंखला का $(x+1-m)$ वाँ अक्षर दाएं ओर से गिनती करने पर इस शृंखला का $(x+1-m)$ वाँ अक्षर होता है। यह नियम नीचे दिए गए उदाहरण द्वारा अच्छी तरह समझा जा सकता है, वर्णमाला के सीधे शृंखला को लेते हैं,

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z		
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			

जैसा कि हम जानते हैं अंग्रेजी वर्णमाला में 26 अक्षर होते हैं।
अतः $x=26$

अब माना हम उपरोक्त शृंखला में दाएं ओर से बाएं ओर गिनती करने में K की स्थिति ज्ञात करना चाहते हैं।

बाएं ओर से दाएं ओर गिनती करते समय K की स्थिति 11 है। अतः $m=11$

∴ उपरोक्त शृंखला में दाएं ओर से बाएं ओर गिनती करने पर K की स्थिति होगी $(26+1-11)=16$

नोट अतिरिक्त सुझाव के अन्तर्गत दिए गए I, II तथा III बहुत महत्वपूर्ण हैं क्योंकि यह वर्णमाला की सामान्य शृंखला पर आधारित प्रश्नों को हल करने में बहुत सहायक है।

जब एक निश्चित अन्तराल पर अक्षरों को छोड़ दिया जाए या लुप्त कर दिया जाए तो प्रश्नों को कैसे हल किया जाएगा?

उदाहरण 4. यदि अंग्रेजी वर्णमाला में बाएं ओर से दाएं ओर प्रत्येक तीसरा अक्षर छोड़ दिया जाए तो प्राप्त नई शृंखला में छठवें स्थान पर बाएं ओर से कौन-सा अक्षर होगा?
हल: सामान्य विधि:

A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z

यहाँ लुप्त होने वाले अक्षरों को वृत्त के अन्दर रखा गया है। हमें नई शृंखला निम्न रूप में प्राप्त होती है:

A	B	D	E	G	H	J	K	M	N	P	Q
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S	T	V	W	Y	Z						
13	14	15	16	17	18						

स्पष्ट है नई शृंखला में बाएं ओर से छठवाँ अक्षर Φ है।

लघु विधि

इसमें कोई संदेह नहीं है कि सामान्य विधि से सही उत्तर प्राप्त हो जाता है। परन्तु हम अतिरिक्त उपयुक्त समय को बचाना चाहते हैं और यही वह कारण है जिसकी वजह से हम तीव्र दृष्टिकोण का उपयोग करते हैं। प्रश्न के अनुसार, मूल शृंखला में प्रत्येक तीसरा अक्षर लुप्त हो गया। इसका अर्थ यह है कि

प्रत्येक लुप्तिकरण के बाद हमें 2 अक्षर प्राप्त हुए। यहाँ 2 हमारे लिए मुख्य संख्या है और हमें नई प्राप्त शृंखला में बाएँ ओर से छठवाँ अक्षर ज्ञात करना है। इसके लिए हम 6 से ठीक कम परन्तु 2 से विभाज्य संख्या ज्ञात करते हैं जो कि 4 है। अब हम नीचे दी गई संक्रिया का अनुसरण करते हैं :

नई शृंखला में बाएँ ओर छठवाँ अक्षर

$$= 6 + \frac{4}{2} = \text{मूल शृंखला में बांयी ओर से 8 वाँ अक्षर, जो की K है।}$$

इसी प्रकार नई प्राप्त शृंखला में किसी भी स्थान पर स्थित अक्षर को ज्ञात कर सकते हैं।

∴ नई प्राप्त शृंखला में बाएँ ओर से 16 वाँ अक्षर

$$= 16 + \frac{14}{2} = \text{मूल शृंखला में बाएँ ओर से 23 वाँ अक्षर, जो कि W है।}$$

W है।

तथा नई प्राप्त शृंखला में बाएँ ओर से 18 वाँ अक्षर

$$= 18 + \frac{16}{2} = \text{मूल शृंखला में बाएँ ओर से 26 वाँ अक्षर, जो कि Z है।}$$

Z है।

मिसाल के तौर पर दिया गया उदाहरण निम्न प्रकार से भी पूछा जा सकता है :

“यदि अंग्रेजी वर्णमाला में बाएँ ओर से दाएँ ओर प्रत्येक तीसरा अक्षर छोड़ दिया जाए (या लुप्त हो जाए), तो प्राप्त नई शृंखला में बाएँ ओर से 13 वाँ अक्षर ज्ञात कीजिए। इसे हल करने के लिए हम सर्वप्रथम नई प्राप्त शृंखला में अक्षरों की संख्या ज्ञात करते हैं। चूँकि प्रत्येक तीसरा अक्षर छोड़ दिया जाता है, इसलिए नई प्राप्त

शृंखला में $\left(26 - \frac{26}{3}\right) = 26 - 8 = 18$ अक्षर हैं। यहाँ यह ध्यान

में रखने की बात है कि हमें 26 में 3 से भाग करना होगा क्योंकि

प्रत्येक तीसरा अक्षर छोड़ दिया गया है तथा भाग देने के बाद $\frac{26}{3}$

का शून्यान्त रूप में सन्निकट मान लिया जाता है $\left(\frac{26}{3}\right)$ का

शून्यान्त रूप में सन्निकट मान 8 होगा। उदाहरण के अनुसार

हमें नई प्राप्त शृंखला में बांयी ओर से 13 वाँ अक्षर ज्ञात करना है। इसका अर्थ यह है कि हमें बाएँ ओर से $(18 + 1 - 13) = 6$ ठवाँ अक्षर ज्ञात करना है जो कि H है।

नोट : यह तीव्र दृष्टिकोण बाएँ से दाएँ और प्रत्येक चौथा, पांचवाँ, छठवाँ, सातवाँ इत्यादि अक्षरों को नियमित अन्तराल पर छोड़ने पर भी लागू हो सकता है।

पीछे की ओर (या उल्टी) अंग्रेजी वर्णमाला शृंखला पर आधारित प्रश्नों को कैसे हल करें?

जब हम सामान्य वर्णमाला शृंखला पर आधारित प्रश्नों को हल कर रहे होते हैं, अनेक प्रकार की स्थितियों से गुजरते हैं। कुछ परिस्थितियों

में हम देखते हैं कि सम्पूर्ण वर्णमाला शृंखला उल्टी हो जाती है परन्तु कुछ अन्य परिस्थितियों में पहली आधी शृंखला उल्टी हो जाती है या दूसरी आधी शृंखला उल्टी हो जाती है या वर्णमाला शृंखला के अनेक भाग उल्टे हो जाते हैं।

हम एक ऐसी स्थिति लेते हैं जिसमें सीधे वर्णमाला शृंखला तीनों भागों में उल्टी हो जाती है। पहले भाग में 8 अक्षर उल्टा हो जाते हैं, दूसरे भाग में अगले 8 अक्षर उल्टा हो जाते हैं तथा तीसरे भाग में शेष 10 अक्षर उल्टा हो जाते हैं। नीचे दिए गए प्रदर्शन को देखें।



अब यदि आपको प्राप्त नई शृंखला में बाएँ ओर से चौथा अक्षर ज्ञात करने के लिए कहा जाए तो सामान्य विधि द्वारा हम इसे नई शृंखला में बाएँ ओर से गिनती कर बता सकते हैं। यहाँ अभिष्ट उत्तर E है क्योंकि नई प्राप्त शृंखला में बांयी ओर से चौथे स्थान पर E स्थित है। परन्तु प्रश्नों को इस प्रकार से हल करने में निम्न प्रकार की औपचारिकताओं में हमारा कुछ अधिक समय व्यय हो जाता है:

- मूल शृंखला लिखने में
 - प्रश्नानुसार मूल शृंखला के अक्षरों को उल्टा कर लिखने में
 - अभिष्ट उत्तर प्राप्त करने के लिए उनकी गिनती करने में
- इस प्रकार की अधिक समय व्यय होने वाली विधियों की जगह हमें लघु दृष्टिकोण द्वारा प्रश्नों को हल करना चाहिए।

लघु दृष्टिकोण

स्पष्ट है नई प्राप्त शृंखला चौथा अक्षर प्रथम भाग में स्थित है, जिसमें 8 अक्षर हैं। इसलिए नई प्राप्त शृंखला में चौथा अक्षर मूल शृंखला में बांयी ओर से $(8 + 1 - 4) = 5$ वाँ अक्षर है। जैसा कि हम जानते हैं मूल वर्णमाला शृंखला में बाएँ ओर से 5 वें स्थान पर E होता है। इसलिए E हमारा अभिष्ट उत्तर है। इसी प्रकार नई प्राप्त शृंखला में बांयी ओर से 18 वाँ अक्षर मूल वर्णमाला शृंखला में बाएँ ओर से $16 + (10 + 1 - 2) = 25$ वाँ अक्षर होगा Q जो कि Y है।

वास्तव में 18 वाँ अक्षर ज्ञात करते समय हम पाते हैं कि 18 वाँ अक्षर तीसरे भाग का दूसरा अक्षर है और इसलिए यह पहले दो भागों, जिसके प्रत्येक में 8 अक्षर हैं, द्वारा प्रभावित नहीं होता। दूसरे शब्दों में नई प्राप्त शृंखला में 18 वाँ अक्षर ज्ञात करने के लिए, हमें तीसरे भाग में दूसरा अक्षर ज्ञात करना होगा। इसलिए नई प्राप्त शृंखला में 18 वाँ अक्षर ज्ञात करने के लिए पहले दो भागों के 16 अक्षरों को जोड़ना होगा। इससे हम पाते हैं कि नई प्राप्त शृंखला के बाएँ ओर से 18 वाँ अक्षर मूल शृंखला में बाएँ ओर से 25 वाँ अक्षर है। चूँकि मूल शृंखला में बाएँ ओर से 25 वाँ अक्षर Y है। इसलिए Y हमारा अभिष्ट उत्तर है।

पाठकों के लिए यह सुझाव है कि अधिक से अधिक ऐसे प्रश्नों का अभ्यास करना चाहिए। ऐसा करने पर कुछ समय के बाद आप पाएँगे कि ऐसे प्रश्नों को कुछ सेकण्डों में हल करने का कौशल आपको बिना पेन तथा पेपर के प्राप्त हो गया।

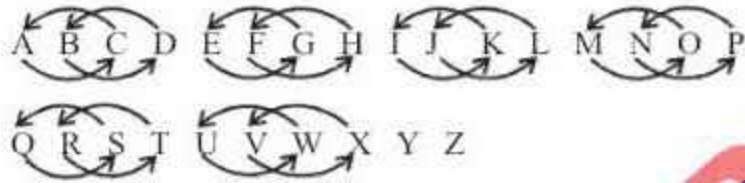
यदि अक्षरों की स्थितियों में अदला-बदली हो जाए तो कैसे हल होगा?

ऐसे प्रश्नों को हल करने के लिए कोई नियम नहीं है। केवल कठिन अभ्यास ही ऐसे प्रश्नों को तीव्रता से हल करने में कौशल प्रदान करता है।

उदाहरण 5. यदि A तथा C अपने स्थानों की अदला-बदली करे, B तथा D अपने स्थानों की अदला-बदली करे, F तथा H अपने स्थानों की अदला-बदली करे इत्यादि तो Q के बाएँ पाँचवाँ अक्षर क्या होगा?

- (a) P (b) N
(c) M (d) T
(e) इनमें से कोई नहीं

हल: (a) प्रश्नानुसार निम्न प्रकार से अक्षरों का परिवर्तन होगा :



यहाँ हम देखते हैं कि Q का अदला-बदली S के साथ होता है तथा P की अदला-बदली छ के साथ होती है। इसलिए Q के बायीं ओर 5 वाँ अक्षर P होगा।

मध्य अक्षर को कैसे ज्ञात किया जाए?

स्थिति-1 रू याद रखें यदि अंग्रेजी वर्णमाला में बायीं ओर से m वाँ तथा n वाँ अक्षर दिया हो, तो

मध्य अक्षर = बायीं ओर से $\left(\frac{m+n}{2}\right)$ वाँ अक्षर

स्थिति-2 रू याद रखें यदि अंग्रेजी वर्णमाला में दाहिने ओर से m वाँ तथा n वाँ अक्षर दिया हो तो

मध्य अक्षर = दाहिने ओर से $\left(\frac{m+n}{2}\right)$ वाँ अक्षर

$$= \left[26 + 1 - \left(\frac{m+n}{2}\right) \right]$$

= अंग्रेजी वर्णमाला में बायीं ओर से $\left[27 - \frac{m+n}{2} \right]$ वाँ अक्षर

नोट : स्थिति I तथा II में $(m+n)$ अवश्य ही 2 से विभाज्य होना चाहिए।

स्थिति-3 रू याद रखें यदि बाएँ ओर से m वाँ अक्षर तथा दाएँ ओर से n वाँ अक्षर दिया हो, तो मध्य अक्षर

$$= \text{अंग्रेजी वर्णमाला में बाएँ ओर से } \frac{(m-n)+27}{2} \text{ वाँ अक्षर}$$

नोट : स्थिति III में, $(m-n)+27$ अवश्य ही 2 से विभाज्य होना चाहिए।

(2) अंग्रेजी वर्णमाला की अव्यवस्थित शृंखला

यह शृंखला समुचित क्रम में नहीं होती है। इसमें शब्द अव्यवस्थित तरीके से होते हैं। इससे यह भी संभावना होती है की शृंखला में अंग्रेजी वर्णमाला के सभी 26 अक्षर न हों। इस शृंखला में एक या एक से अधिक अक्षर दोबारा या बार-बार भी आ सकते हैं।

उदाहरण 6. निम्न शृंखला में ऐसे कितने अक्षर हैं जिसके ठीक पहले B है परन्तु जिसके ठीक बाद D नहीं है?

R S P O B A H M A C F B A D N O P B A C D



दिये गए शर्त को केवल दो बार पूरा करता है और इस A को सही चिन्ह (✓) द्वारा चिन्हित किया गया है। जो A दिये गए शर्तों को पूरा नहीं करते, उन्हें क्रॉस चिन्ह (✗) द्वारा चिन्हित किया गया है।

∴ अभीष्ट उत्तर 2 है।

(3) शब्द रचना की समस्याएँ

इन समस्याओं में एक शब्द दिया जाता है तथा हमें इस शब्द से कुछ अक्षरों से बनने वाले शब्दों की संख्या ज्ञात करनी होती है।

EXAMPLE 8. How many meaningful words can be formed from the 3rd, 4th, 6th and 8th letter of the word 'CONTROVERSIAL'?

Sol. C O N T R O V E R S I A L
 ↓ ↓ ↓ ↓
 3rd 4th 6th 8th

Now from letters N T O and E, two words 'NOTE' and 'TONE' can be formed.

प्रश्नावली

- यदि 'DISTRIBUTION' शब्द के दूसरे, चौथे, पाँचवें, सातवें और ग्यारहवें अक्षरों को मिलाकर कोई अर्थपूर्ण शब्द बनाना संभव हो तो कौन-सा अक्षर उस शब्द का तीसरा अक्षर होगा? यदि ऐसा कोई भी शब्द बनाना संभव नहीं हो तो उत्तर 'X' दीजिए। यदि एक से अधिक ऐसे शब्द बनाना संभव हो तो उत्तर 'M' दीजिए।
 (a) B (b) I
 (c) O (d) X
- अंग्रेजी वर्णमाला में प्रत्येक व्यंजन को उससे तुरंत पहले के अक्षर और प्रत्येक स्वर को उससे तुरंत बाद के अक्षर से प्रतिस्थापित किया जाये तो शब्द CAPITALISE कैसे लिखा जाएगा?
 (a) BBOJSBMJRF (b) BBOJSBKJRD
 (c) BBOJSBKJRF (d) BBOJSBKJRF
- शब्द ERTU के अक्षरों से, प्रत्येक अक्षर का केवल एक बार प्रयोग करते हुए, कितने अर्थपूर्ण शब्द बनाए जा सकते हैं?
 (a) कोई नहीं (b) एक
 (c) दो (d) तीन
- शब्द PREDICAMENT के तीसरे, सातवें, आठवें और दसवें अक्षरों यदि केवल एक अंग्रेजी का अर्थपूर्ण शब्द बनना सम्भव हो तो, उस शब्द का तीसरा अक्षर निम्नलिखित में से कौनसा होगा? यदि इस प्रकार का कोई शब्द नहीं बनता तो उत्तर 'X' दें और यदि एक से अधिक इस प्रकार के शब्द बनते हैं तो उत्तर 'Y' दें।
 (a) M (b) N
 (c) E (d) Y
- शब्द CLIENT के अक्षरों में से कितनों के सम्बन्ध में, उनका अनुक्रम वैसा ही रहेगा जैसा कि उस व्यवस्था में होगा जिसमें शब्द के अक्षरों को वर्णमाला के क्रम में लगाया गया हो?
 (a) चार (b) एक
 (c) तीन (d) दो
- शब्द EXCURSION के अक्षरों के ऐसे कितने जोड़े हैं जिनमें से प्रत्येक के बीच उतना ही अक्षर है जितने कि अंग्रेजी वर्णमाला में उनके बीच हैं?
 (a) कोई नहीं (b) एक
 (c) दो (d) तीन से अधिक
- शब्द DEVIATION के दूसरे, तीसरे, छठे और आठवें अक्षर से केवल एक अर्थपूर्ण शब्द बनाना संभव है तो उस शब्द का पहला अक्षर आपका उत्तर है; यदि एक से अधिक ऐसे शब्द बन सकते हैं तो इसका उत्तर 'A' है और शब्द नहीं बन सकता है तो उसका उत्तर 'B' होगा।
 (a) V (b) T
 (c) E (d) A
- अक्षर ENAL में से प्रत्येक अक्षर का केवल एक बार उपयोग करते हुए अंग्रेजी के कितने अर्थपूर्ण शब्द बनाए जा सकते हैं?
 (a) एक (b) दो
 (c) तीन (d) चार
- 'A' अक्षर से शुरू करते हुए शब्द 'TEAR' से कितने तीन अक्षर वाले अर्थपूर्ण शब्द बनाए जा सकते हैं? प्रत्येक शब्द में किसी भी अक्षर की पुनरावृत्ति नहीं होनी चाहिए।
 (a) एक (b) तीन
 (c) पांच (d) इनमें से कोई नहीं
- ESRO अक्षरों में से प्रत्येक का केवल एक बार उपयोग करते हुए अंग्रेजी के कितने अर्थपूर्ण शब्द बन सकते हैं?
 (a) कोई नहीं (b) एक
 (c) दो (d) तीन से अधिक
- यदि शब्द FLOURISH के पहले सारे स्वरों को वर्णक्रमानुसार रखा जाए, फिर सभी व्यंजनों को वर्णक्रमानुसार रखा जाए, फिर सभी स्वरों को अंग्रेजी वर्णमाला के पिछले अक्षर और सभी व्यंजनों को अगले अक्षर से बदल दिया जाए तो दाएं ओर से तीसरा अक्षर कौन सा होगा?
 (a) I (b) S
 (c) M (d) V
- यदि शब्द PASSIONATELY के दूसरे, तीसरे, दसवें तथा ग्यारहवें अक्षरों से, प्रत्येक अक्षर का केवल एक बार प्रयोग करते हुए, कोई अर्थपूर्ण शब्द बनना संभव हो तो उस शब्द का दूसरा अक्षर आपका उत्तर होगा यदि ऐसा कोई शब्द बनाना संभव नहीं हो तो 'X' उत्तर दें तथा यदि एक से अधिक ऐसे शब्द बनाना संभव हो तो 'Y' उत्तर दें।
 (a) A (b) E
 (c) L (d) Y
- यदि शब्द CERTIFICATE में पहले एवं सातवें अक्षर को आपस में बदल दिया जाए, उसी प्रकार दूसरे एवं आठवें अक्षर को आपस में बदल दिया जाए तथा इसी प्रकार पाँचवें अक्षर को ग्यारहवें अक्षर के साथ बदल दिया जाए, तब कौन सा अक्षर दाहिनी ओर से छठे अक्षर के दायाँ ओर तीसरा होगा?
 (a) T (b) R
 (c) A (d) C
- शब्द ELEVATION में अक्षरों के ऐसे कितने जोड़े हैं जिनके बीच शब्द में उतना ही अक्षर है जितना कि अंग्रेजी वर्णमाला में उनके बीच होता है?
 (a) कोई नहीं (b) एक
 (c) दो (d) तीन से अधिक
- यदि शब्द HABITUAL के प्रत्येक स्वर को वर्णमाला में ठीक उसके बाद के अक्षर द्वारा और प्रत्येक व्यंजन को ठीक उसके पहले के अक्षर द्वारा विस्थापित कर दिया जाए तो निम्न में से बांये से चौथा कौन सा होगा ?
 (a) A (b) S
 (c) J (d) H
- इस प्रश्न में, एक शब्द के बाद चार अन्य शब्द दिए गए हैं, जिनमें से एक दिए गए शब्द के अक्षरों का प्रयोग करने नहीं बनाया जा सकता। वह शब्द चुनिए।

- 'CHEMOTHERAPY'
- (a) HECTARE (b) MOTHER
(c) THEATER (d) FATHER
17. इस प्रश्न में, एक शब्द के बाद चार अन्य शब्द दिए गए हैं, जिनमें से एक दिए गए शब्द के अक्षरों का प्रयोग करके नहीं बनाया जा सकता। वह शब्द चुनिए।
PHOTOSYNTHETIC
(a) THOSE (b) SCENT
(c) PRONE (d) COTTON
18. दिए गए विकल्पों में से वह शब्द चुनिए जो दिए गए शब्द के अक्षरों का प्रयोग करके बनाया जा सकता है।
REMEMBERING
(a) NEGRO (b) AGREE
(c) RAIN (d) GREEN
19. शब्द STRIVE में अक्षरों के ऐसे जोड़े कितने हैं, जिनके प्रत्येक के बीच शब्द में ही उतने ही अक्षर हैं, जितने कि उनके बीच अंग्रेजी वर्णमाला में होते हैं।
(a) एक (b) दो
(c) तीन (d) चार
(e) इनमें से कोई नहीं
20. अक्षरों के समूह 'ATN' के अक्षरों में से प्रत्येक का केवल एक ही बार उपयोग करते हुए कितने अर्थपूर्ण अंग्रेजी शब्द बनाए जा सकते हैं?
(a) एक (b) दो
(c) तीन (d) चार
(e) चार से अधिक
21. शब्द CLIENT के अक्षरों में से कितनों के मापले में उनका अनुक्रम वैसा ही रहेगा जैसा कि उस व्यवस्था में होगा जिसमें शब्द के अक्षरों को वर्णमाला के क्रम में लगाया गया हो?
(a) चार (b) एक
(c) तीन (d) दो
(e) इनमें से कोई नहीं
22. शब्द HANDOVER के अक्षरों को वर्णानुसार दाएं से बाएं लगाया जाए तो कितने अक्षरों का स्थान अपरिवर्तित रहेगा?
(a) कोई नहीं (b) एक
(c) दो (d) तीन
(e) तीन से अधिक
23. शब्द EXCURSION में अक्षरों के ऐसे कितने जोड़े हैं जिनमें से प्रत्येक के बीच उतने ही अक्षर हैं जितने कि अंग्रेजी वर्णमाला में उनके बीच हैं?
(a) कोई नहीं (b) एक
(c) दो (d) तीन
(e) तीन से अधिक
24. शब्द DEVIATION के दूसरे, तीसरे, छठे और आठवें अक्षर से केवल एक अर्थपूर्ण शब्द बनाना संभव है तो उस शब्द का पहला अक्षर आपका उत्तर है; यदि एक से अधिक ऐसे शब्द बन सकते हैं तो इसका उत्तर 'A' है और शब्द नहीं बन सकता है तो उसका उत्तर 'B' होगा।
(a) V (b) T
(c) E (d) A
(e) B
25. यदि शब्द WORKING के पहले अक्षर से शुरू करते हुए प्रत्येक एकांतर अक्षर को अंग्रेजी वर्णमाला के बाद वाले अक्षर से विस्थापित कर दिया जाए तथा शेष अक्षरों को पहले वाले अक्षर से विस्थापित कर दिया जाए तो निम्नलिखित में से कौनसा विस्थापन के बाद दायां ओर से चौथा होगा?
(a) N (b) Q
(c) J (d) M
(e) इनमें से कोई नहीं
26. शब्द GOLDEN में अक्षरों के ऐसे कितने जोड़े हैं, जिसमें से प्रत्येक में उनके बीच शब्द में उतने ही अक्षर हैं जितने कि उनके बीच अंग्रेजी वर्णमाला में होते हैं?
(a) कोई नहीं (b) एक
(c) दो (d) तीन
(e) तीन से अधिक
27. यदि शब्द WORKING में प्रथम अक्षर से प्रारम्भ करके प्रत्येक एकांतर अक्षर को अंग्रेजी वर्णमाला के पिछले अक्षर से परिवर्तित कर दिया जाता है और प्रत्येक शेष बचे हुए अक्षर को अंग्रेजी वर्णमाला के अगले अक्षर से परिवर्तित कर दिया जाए तो परिवर्तन के पश्चात् दाएं सिरे से निम्नलिखित में से चौथा कौन-सा होगा?
(a) N (b) Q
(c) L (d) M
(e) इनमें से कोई नहीं
28. अक्षर ENAL में से प्रत्येक अक्षर का केवल एक बार उपयोग करते हुए अंग्रेजी के कितने अर्थपूर्ण शब्द बनाए जा सकते हैं?
(a) एक (b) दो
(c) तीन (d) चार
(e) चार से अधिक
29. शब्द ARGUMENT के प्रत्येक अक्षर को वर्णानुक्रम में पुनः क्रमबद्ध किया जाए और प्रत्येक को वर्णानुक्रम के तुरंत बाद आने वाले अक्षर से प्रतिस्थापित किया जाए तो अक्षरों की नई व्यवस्था क्या होगी?
(a) BFHNOSUV (b) BFHNSWV
(c) BFHNOUSV (d) BFHNOQUV
(e) इनमें से कोई नहीं
30. शब्द DELUSION में अक्षरों के ऐसे कितने जोड़े हैं जिनमें प्रत्येक के बीच शब्द में उतने ही अक्षर हैं जितने कि अंग्रेजी वर्णमाला में उनके बीच हैं?
(a) कोई नहीं (b) एक
(c) दो (d) तीन
(e) इनमें से कोई नहीं

31. शब्द 'CHILDREN' में अक्षरों के ऐसे कितने जोड़े हैं जिनके बीच ठीक उतने ही अक्षर हैं जितने कि उनके बीच अंग्रेजी वर्णमाला में होते हैं?
 (a) 4 (b) 2
 (c) 5 (d) 3
 (e) इनमें से कोई नहीं
32. यदि शब्द 'PRINCE' के अक्षरों को अंग्रेजी वर्णमाला के अनुसार रख दिया जाए तो इस पुनर्व्यवस्था के बाद कितने अक्षर यथावत् रहेंगे?
 (a) कोई नहीं (b) एक
 (c) दो (d) तीन
 (e) तीन से अधिक
33. ESRO अक्षरों में से प्रत्येक का केवल एक बार उपयोग करते हुए अंग्रेजी के कितने अर्थपूर्ण शब्द बन सकते हैं?
 (a) कोई नहीं (b) एक
 (c) दो (d) तीन
 (e) तीन से अधिक
34. शब्द PHYSICAL में अक्षरों के ऐसे कितने जोड़े हैं, जिनमें से प्रत्येक के बीच शब्द में उतने ही अक्षर हैं जितने कि अंग्रेजी वर्णमाला में उनके बीच हैं?
 (a) कोई नहीं (b) एक
 (c) दो (d) तीन
 (e) तीन से अधिक
35. शब्द 'SHIFTED' में अक्षरों के ऐसे कितने जोड़े हैं जिनमें से प्रत्येक के बीच शब्द में उतने ही अक्षर हैं जितने कि अंग्रेजी वर्णमाला में उनके बीच हैं?
 (a) कोई नहीं (b) एक
 (c) दो (d) तीन
 (e) तीन से अधिक
36. शब्द 'GOT' के किन्ही दो अक्षरों का प्रयोग करते हुए अंग्रेजी के कितने अर्थपूर्ण शब्द बनाए जा सकते हैं?
 (a) तीन (b) दो
 (c) एक (d) तीन से अधिक
 (e) इनमें से कोई नहीं
37. शब्द KNIGHT में ऐसे अक्षरों के कितने जोड़े हैं जिनके प्रत्येक के बीच शब्द में उतने ही अक्षर हैं जितने कि उनके बीच अंग्रेजी वर्णमाला में होते हैं?
 (a) कोई नहीं (b) एक
 (c) दो (d) तीन
 (e) तीन से अधिक
38. यदि शब्द STABLE में सभी व्यंजनों को अंग्रेजी वर्णमाला के पहले अक्षर से तथा सभी स्वरों को अगले अक्षरों से विस्थापित कर दिया जाए तो बाईं ओर से तीसरा अक्षर कौन-सा होगा?
 (a) S (b) B
 (c) A (d) K
 (e) इनमें से कोई नहीं
39. अक्षरों AEHT को, प्रत्येक अक्षर का केवल एक बार प्रयोग करते हुए, कितने अर्थपूर्ण शब्द बनाए जा सकते हैं?
 (a) कोई नहीं (b) एक
 (c) दो (d) तीन
 (e) तीन से अधिक
40. 'T' अक्षर से शुरू करते हुए बिना अक्षरों को दुहराए शब्द NOTE के अक्षरों से कितने तीन अक्षर के शब्द बनाए जा सकते हैं?
 (a) तीन (b) एक
 (c) दो (d) कोई नहीं
 (e) इनमें से कोई नहीं
41. शब्द ANSWER में अक्षरों के ऐसे कितने जोड़े हैं जिनमें से प्रत्येक के बीच उतने ही अक्षर हैं जितने कि अंग्रेजी वर्णमाला में उनके बीच होते हैं?
 (a) एक (b) दो
 (c) चार (d) तीन
 (e) इनमें से कोई नहीं
42. शब्द DOCUMENT में अक्षरों के ऐसे जोड़े कितने हैं जिनके प्रत्येक के बीच शब्द में उतने ही अक्षर हैं जितने कि उनके बीच अंग्रेजी वर्णमाला में होते हैं?
 (a) कोई नहीं (b) एक
 (c) तीन (d) तीन
 (e) इनमें से कोई नहीं

संकेत और हल

1. (a) अक्षरों का क्रम इस प्रकार है :

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
D I S T R I B U T I O N
↓ ↓ ↓ ↓ ↓
I T R B O
⇒ ORBIT

यहाँ हम देख रहे हैं कि प्रश्नानुसार उपर्युक्त शब्द से हमें I, T, R, B और 'O' पाँच अक्षर प्राप्त हो रहे हैं जिनको मिलाकर केवल एक अर्थपूर्ण शब्द 'ORBIT' बनाये जा सकते हैं, जिस शब्द का तीसरा अक्षर 'B' है।

अतः अभीष्ट अक्षर ⇒ B

2. (d) C A P I T A L I S E
-1↓ +1↓ -1↓ +1↓ -1↓ +1↓ -1↓ +1↓ -1↓ +1↓
B B O J S B K J R F

3. (b) अर्थपूर्ण शब्द : TRUE

4. (d) PREDICAMENT के तीसरे, सातवें, आठवें और दसवें अक्षर क्रमशः E, A, M तथा N हैं। अतः इनसे बनने वाले एक से अधिक सार्थक शब्द हैं: MEAN तथा NAME

5. (a)

C	L	I	E	N	T
C	E	I	L	N	T

6. (d) EXCURSION

7. (d) 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D E V I A T I O N
दूसरा, तीसरा, छठा एवं आठवाँ अक्षर E, V, T एवं O है।
अर्थपूर्ण शब्द: VETO, VOTE

8. (c) ELAN, LEAN तथा LANE

9. (b) अर्थपूर्ण शब्द : ARE, ART, ATK

10. (e) अर्थपूर्ण शब्द हैं : ROSE, SORE, EROS एवं ORES

11. (c) प्रश्नानुसार,

F L O U R I S H
↓
I O U F H L R S
↓
I O U F H L R S
-1↓ -1↓ -1↓ +1↓ +1↓ +1↓ +1↓ +1↓
H N T G I M S T
दाईं ओर से तीसरा

12. (d) शब्द हैं: SEAL एवं SALE.

13. (b) प्रश्नानुसार,

F के दायीं ओर तीसरा
I C A T E F C E R T I
दायीं ओर से छठा

14. (d) ELEVATION

अतः ऐसे चार जोड़े हैं :
EA, EI, VI, ON

15. (c) मूल शब्द : HABITUAL

परिवर्तित शब्द: GBAJSVBK

अब दायीं ओर से चौथा J है।

16. (l) FATHER

17. (c) PRONE

18. (d) GREEN

19. (a) STRIVE

20. (b) अर्थपूर्ण शब्द हैं: TAN एवं ANT

21. (a)

C	L	I	E	N	T
C	E	I	L	N	T

22. (a) HANDOVER
VRONHEDA

किसी भी अक्षर का स्थान अपरिवर्तित नहीं है।

23. (e) EXCURSION

24. (d) 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D E V I A T I O N

दूसरा, तीसरा, छठा एवं आठवाँ अक्षर E, V, T एवं O है।
अर्थपूर्ण शब्द: VETO, VOTE

25. (c) W O R K I N G
+1↓ -1↓ +1↓ -1↓ +1↓ -1↓ +1↓
X N S J J M H
दायीं ओर से चौथा

26. (c) GOLDEN

27. (c) WORKING
-1↓ +1↓ -1↓ +1↓ -1↓ +1↓ -1↓
V P Q L H O F

बदली हुई व्यवस्था में दाईं ओर से चौथा अक्षर L है।

28. (c) ELAN, LEAN तथा LANE
 29. (a) दिया गया शब्द : A R G U M E N T वर्णक्रमानुसार व्यवस्थित करने पर

A	E	G	M	N	R	T	U
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B	F	H	N	O	S	U	V

30. (e); D E L U S I O N

31. (a) C H L D R E N

अक्षरों के अभीष्ट

युग्म = HI, EI, HN तथा IN हैं।

32. (c) अंग्रेजी वर्णमाला के अनुसार सुव्यवस्थित करने पर अक्षरों का परिणामी समूह निम्न होगा-

P	R	I	N	C	E
C	E	I	N	P	R

सिर्फ दो अक्षर IN पूर्ववत् रहेंगे

33. (e) अर्थपूर्ण शब्द हैं : ROSE, SORE, EROS एवं ORES

34. (c) P H Y S I C A L

35. (d) S H I F T E D

36. (b) अर्थ पूर्ण शब्द GO तथा TO

37. (c) K N I G H T

38. (b) S T A B L E
 ↓-1 ↓-1 ↓+1 ↓-1 ↓-1 ↓+1
 R S B A K F
 बायें से तीसरा

39. (c) अर्थपूर्ण शब्द हैं: HATE एवं HEAT.

40. (a) अर्थपूर्ण शब्द: TON, TOE और TEN

41. (b) 1 14 19 23 5 18
 A N S W E R

42. (a) 4 15 3 21 13 5 14 20
 P O O U M E N T

परिचय

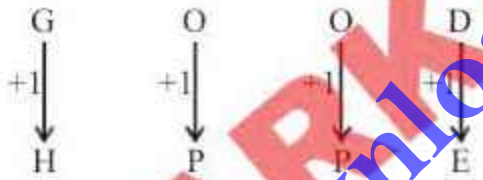
सामान्य बुद्धि तर्क के इस भाग में गुप्त संदेश या शब्दों की व्याख्या की जाती है। हमें पहले यह जानना जरूरी है कि वे किस निश्चित स्वरूप व नियम में सांकेतिक है। इसी को अगले गुप्त शब्द की व्याख्या करने के लिए प्रयोग किया जाता है। इस भाग में आप दो प्रकार की कोडिंग (संकेत) पाएँगे - अक्षर-संकेत और अंक-संकेत। यह अध्याय आपको हर प्रकार के संकेत-व्याख्या की जानकारी देगा।

प्रकार I (अक्षरों का परिवर्तन करके कोड करना)

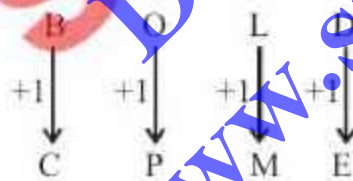
स्वरूप 1 : आगे के क्रम के कोडिंग

उदाहरण 1. यदि 'GOOD' को 'HPPE' के रूप में लिखा गया है, तो 'BOLD' को किस रूप में लिख सकते हैं?

हल : यहाँ 'GOOD' शब्द का प्रत्येक अक्षर वर्णमाला के अगले अक्षर में परिवर्तित हो गया है। देखते हैं :-



इसी प्रकार 'BOLD' शब्द का प्रत्येक अक्षर वर्णमाला के अगले अक्षर में नीचे दिए वर्णमाला के अनुसार परिवर्तित हो जाएगा :



'BOLD' को 'CPME' के रूप में लिखा जा सकता है।

स्वरूप 2 : पीछे के क्रम में कोडिंग

उदाहरण 2. यदि 'NAME' को 'MZLD' के रूप में लिखा जाता है तो 'SAME' को किस रूप में लिखा जाएगा?

हल : यहाँ 'MZLD' का प्रत्येक अक्षर वर्णमाला के पिछले अक्षर में चला गया है। देखते हैं :



इसी प्रकार, 'SAME' का प्रत्येक अक्षर वर्णमाला के पिछले अक्षर में चला जाएगा। देखते हैं :

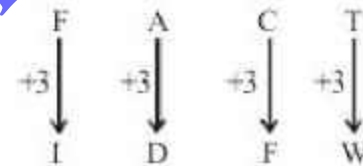


'SAME' को 'RZLD' के रूप में लिखा जा सकता है।

स्वरूप 3 : छूटे हुए क्रम में कोडिंग

उदाहरण 3. यदि 'FACT' को 'IDFW' के रूप में लिखा जाता है तो 'DEEP' को किस प्रकार लिख सकते हैं?

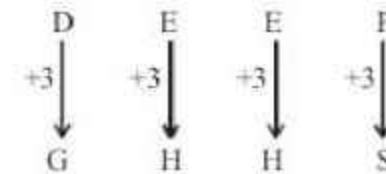
हल : यहाँ हम देख सकते हैं कि वर्णमाला के क्रम में दो अक्षर छूटे हुए हैं। नीचे दिए गए रेखाचित्र से चित्र और अधिक स्पष्ट हो जाएगा :



स्पष्टतः

- 'F' (2 अक्षर छोड़ो) 'I'
- 'A' (2 अक्षर छोड़ो) 'D'
- 'C' (दो अक्षर छोड़ो) 'F'
- 'T' (दो अक्षर छोड़ो) 'W'

इसी प्रकार 'DEEP' को लिखा जा सकता है। देखते हैं :-



'DEEP' को 'GHHS' लिखा जा सकता है।

प्रकार II (अनुरूपता से कोडिंग)

उदाहरण 4. यदि 'RPTFA' 'BLADE' से संबंधित है तो आप 'BALE' को कैसे कोड करोगे?

हल : यहाँ 'BLADE' को 'RPTFA' के रूप में लिखा गया है। आप देख सकते हैं कि शब्द 'BALE' के सभी अक्षर जो कोड किए गए हैं। 'BLADE' शब्द में भी है तो यहाँ 'RPFTA' के शब्द से सांदर्भिक कोड अक्षर चुनना है। इसलिए 'B', 'R' बन जाएगा; 'A', 'T' बन जाएगा; 'L', 'P' बन जाएगा और 'E', 'A' बन जाएगा। इसलिए 'BALE' को 'RPTA' के रूप में लिखा जा सकता है।

सही उत्तर 'RPTA' है।

प्रकार III (अक्षरों को उलटकर कोड करना)

उदाहरण 5. यदि 'TEMPERATURE' को 'ERUTAREP-MET' के रूप में लिखा जाता है, तो आप 'EDUCATION' को पुराने रूप के अनुसार कैसे लिखोगे।

हल : यहाँ शब्द 'TEMPERATURE' को पलट दिया गया है। इसलिए 'EDUCATION' का रूप 'NOITACUDE' होगा।

प्रकार IV (काल्पनिक भाषा में कोडिंग)

कोडिंग-डिकोडिंग के कुछ मामलों में काल्पनिक भाषा का उपयोग कुछ शब्दों को कोड करने के लिए किया जाता है। इस प्रकार के प्रश्नों में शब्दों के समूह के लिए कोड दिया जाता है। इस प्रकार के सवालों में हर शब्द के लिए कोड सामान्य शब्दों को निकालकर खोजा जाता है।

उदाहरण 6. किसी कोड भाषा में 'over and above' को 'da pa ta' और 'old and beautiful' को 'sa na pa' लिखा जाता है। 'over' कोड भाषा में किस प्रकार लिखा हुआ है?

हल : over (and) above = da (pa) ta

old (and) beautiful = sa na (pa)

स्पष्टतः 'and' दोनों में है एक-सा है और समान कोड 'pa' है।

'and' के लिए कोड 'pa' होगा।

over के लिए कोड = 'da' या 'ta'

above के लिए कोड = 'da' या 'ta'

old के लिए कोड = 'sa' या 'na'

beautiful के लिए कोड = 'sa' या 'na'

हम यह निश्चित रूप से नहीं कह सकते हैं कि 'over' के लिए कोड क्या होगा? लेकिन यह निश्चित है कि 'over' के लिए कोड 'da' या 'ta' होगा।

प्रकार V (अंको पर आधारित कोडिंग)

स्वरूप 1: जब आंकिक मूल्य शब्दों के रूप में दिए हों।

उदाहरण 7. यदि किसी भाषा में 'A' को 1 के रूप में व्यक्त किया गया है, B को 2 के रूप में, C को 3 के रूप में क्रमशः तो 'AEECD' के लिए कोड क्या होगा?

हल : शब्दों को निम्न रूप से कोड किया गया है -

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	2	3	4	5	6	7	8	9
अब,		A	E	E	C	D		
		1	5	5	3	4		

∴ AEECD के लिए कोड = 15534

स्वरूप 2 : जब अंकों के लिए वर्णमाला के कोड दिए हों।

उदाहरण 8. यदि कोड 3 को 'R' से, 4 को 'D' से, 5 को 'N' से, 6 को 'P' से व्यक्त किया गया है, तो '53446' के लिए कोड क्या होगा?

हल : दिए गए शर्त के अनुसार

	3	4	5	6	
	R	D	N	P	
अब	5	3	4	4	6
	N	R	D	D	P

'53446' के लिए कोड = NRDDP

प्रकार VI (शब्दों की स्थिति के अंक के साथ गणितीय कार्य)

उदाहरण 9. यदि किसी कोड में 'TALE' को 38 लिखा गया है, तो आप इसी कोडिंग के अनुसार 'CAME' को कैसे लिखोगे?

हल : शब्दों के अंकों को देखो और 'TALE' शब्द के अक्षरों के अंकों को लिखो।

T	A	L	E
20	1	12	5

'TALE' का कोड '38' होने का आधार हमको यह संकेत देता है कि कोड शायद कुछ अंकों की आंकिक क्रिया से प्राप्त हुआ होगा। देखते हैं :

$$20 + 1 + 12 + 5 = 38$$

इसलिए 'CAME' का कोड है

C	A	M	E
---	---	---	---

$$3 + 1 + 13 + 5 = 22$$

'CAME' के लिए कोड = 22

प्रश्नावली

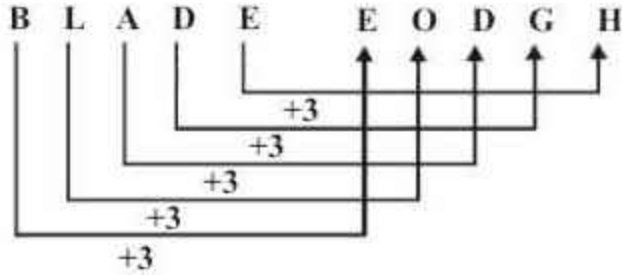
- यदि EODGH कोड है BLADE का तो CRICKET का कोड क्या होगा?
 - WHNFLUF
 - FULFNHW
 - DSJDLFU
 - ETKEMGV
- यदि EARTH का कोड 41590 और PALE का कोड 2134 हो तो PEARL का कोड क्या होगा?
 - 12345
 - 54123
 - 21534
 - 24153
- किसी कोड भाषा में, 'put tir fin' का मतलब 'delicious juicy fruit'; हो 'tie dip sig' का मतलब 'beautiful white lily', हो, और 'sig lon fin' का मतलब 'lily and fruit' हो तो 'and' का कोड क्या है?
 - lon
 - fin
 - sig
 - tie
- 'GANDHI WAS A GREAT LEADER OF INDIA' को गुप्त कोड भाषा में 'RUFZOJ SUVURDTUBQTUZZTDEP JFZJU' के रूप में लिखा जाता है तो नीचे दिए हुए प्रत्येक शब्दों के लिए दिए हुए विकल्पों में से उपयुक्त कोड का चुनाव करें।
 - STRONG
 - VBDERE
 - VBDEER
 - VBEDFR
 - VBDEFR
 - ISLAND
 - JVQUFZ
 - ZFUQVJ
 - QUFZJV
 - FUZIVQ
- यदि किसी सांकेतिक भाषा में 'SISTER' को 35301, 'UNCLE' को 84670 और 'BOY' को 129 लिखा जाता है तो 'RUSTIC' को उस कोड में कैसे लिखा जाएगा?
 - 633185
 - 185336
 - 363815
 - 581363
- यदि किसी सांकेतिक भाषा में 'word' को 2315184 लिखा जाता है तो 'simple' को कैसे लिखा जाएगा?
 - 199237612
 - 1991316125
 - 21237643
 - 22145783
- यदि दीवार को खिड़की, खिड़की को दरवाजा, दरवाजा को फर्श, फर्श को छत, छत को वंटिलेटर कहा जाए तो इस कूट भाषा में कोई व्यक्ति कहाँ खड़ा होता है?
 - दरवाजा
 - वंटिलेटर
 - छत
 - फर्श
- एक निश्चित कूट भाषा में 'La ke Ta' का अर्थ है 'go and swim', 'Pe Le Ne Ta' का अर्थ है 'he and you go' एवं 'Ne La Se' का अर्थ है 'you swim here'। उस भाषा में here के लिए क्या कूट होगा?
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता
 - La
 - Ne
 - इनमें से कोई नहीं
- AMONG को NAOGM और SPINE को NSIEP लिखते हैं तो LAMON को कैसे लिखा जायेगा?
 - OALNM
 - MLONA
 - OLMNA
 - इनमें से कोई नहीं
- किसी खास कोड में RETAIL को UFSBJM लिखते हैं। इस कोड में EXPECT कैसे लिखा जाएगा?
 - FQYFDU
 - QYDDE
 - FYQFDU
 - QYFUDU
- एक निश्चित कूट भाषा में NAMES को TFNBO लिखा जाता है। उसी कूट भाषा में CRANE को किस प्रकार लिखा जाएगा?
 - FMBOD
 - DSBOF
 - FMBSD
 - FBODS
- किसी खास कोड में DAYLONG को ZBEKHOP लिखा जाता है। उस कोड में CORDIAL कैसे लिखा जाएगा?
 - SPDCMBJ
 - SPDEMBJ
 - DPSCMBJ
 - SPDCJBM
- एक निश्चित कूट भाषा में 'do re me' का अर्थ है 'he is late', 'fa me la' का अर्थ है 'she is early' तथा 'so ti do' का अर्थ है 'he leaves soon'। उस कूट भाषा में किस शब्द का अर्थ 'late' है?
 - la
 - do
 - me
 - इनमें से कोई नहीं
- एक खास कोड में 'MOTHER' को 'OMHURF' के रूप में लिखा जाता है। उस कोड में 'ANSWER' को कैसे लिखा जाएगा?
 - NBWRRF
 - MAVSPE
 - NBWTRD
 - इनमें से कोई नहीं
- एक खास कोड में DUPLICATE को MRVFJFVBE लिखा जाता है। उस कोड में CARTOUCHE कैसे लिखा जाएगा?
 - UTBEPWDJF
 - UTBFQFJDW
 - UTBEQFJDW
 - UTBEPFJDW
- यदि किसी सांकेतिक भाषा में CHITON को IHCNOT लिखा जाता है, तो उसी भाषा में DILATE को किस प्रकार लिखा जाएगा?
 - ETALID
 - LIDATE
 - LIDETA
 - ETADIL
- यदि 8 को B लिखा जाए, 1 को R, 6 को K, 9 को O, 4 को M, 7 को W और 3 को T लिखा जाए तो WROMBT को अंको में किस प्रकार लिखा जाएगा?
 - 714983
 - 719483
 - 769483
 - 719486

18. एक निश्चित कूट भाषा में HOUSE को FTVPI लिखा जाता है, उसी कूट भाषा में CHAIR को किस प्रकार लिखा जाएगा?
 (a) DIBJS (b) SBIID
 (c) SHBGD (d) SJBID
19. यदि 1 का कोड \$ हो, 5 का कोड % हो, 9 का कोड ★ हो, 3 का कोड + हो, 7 का कोड # हो, 4 का कोड ? हो तो संख्या 435971 का सही रूप क्या होगा?
 (a) ?+ % ★ # \$ (b) ?+ % \$ # ★
 (c) ?+ ★ % # \$ (d) \$ # ★ % + ?
20. एक निश्चित कोड में SOLDIER को JFSCRNK लिखा जाता है। उस कोड में GENIOUS कैसे लिखा जाएगा ?
 (a) PVTHHFO (b) PVTHFDM
 (c) PVTHMDF (d) TVPHFDM
21. किसी खास कोड में MEADOW को BFNVNC लिखते हैं। इस कोड में CORNER कैसे लिखा जाएगा ?
 (a) DPSQDM (b) SPDMDQ
 (c) SPDQDM (d) DPSMDQ
22. यदि नीला का अर्थ हरा, हरा का अर्थ है काला, काला का अर्थ है सफेद, सफेद का अर्थ है गुलाबी, गुलाबी का अर्थ है लाल और लाल का अर्थ है नारंगी तो रक्त का रंग क्या होता है ?
 (a) लाल (b) काला
 (c) सफेद (d) इनमें से कोई नहीं
23. यदि LACK को 396 लिखा जाता है तो BACK को कैसे लिखा जाएगा?
 (a) 56 (b) 72
 (c) 86 (d) 66
24. किसी खास कोड 'PULSE' को 'DRKTO' और 'NEW' को 'VDM' लिखते हैं। इस कोड में 'PROBES' कैसे लिखा जाएगा?
 (a) RDANQO (b) QSPCET
 (c) TFCPSQ (d) QPNADR
25. REMIT को *£3F17 और CONSUL को =%8 β 55 लिखा जाता है तो OCELOT कैसे लिखा जाएगा?
 (a) %=3587 (b) %=£5%7
 (c) %=35%□ (d) %=35%7
26. AMONG को NAOGM और SPINE को NSIEP लिखते हैं तो LAMON को कैसे लिखा जाएगा?
 (a) OALNM (b) MLONA
 (c) OLMNA (d) OLNMA
27. किसी खास कोड में RETAIL को UFSBJM लिखते हैं। इस कोड में EXPECT कैसे लिखा जाएगा?
 (a) FQYFDU (b) QYDUDF
 (c) FYQFDU (d) QYFFDU
28. किसी खास कोड में SEAL को S75@ और DOSE को #8S7 लिखते हैं। इस कोड में SOLD कैसे लिखा जाएगा?
 (a) S8@# (b) #87S
 (c) #8S7 (d) S5@#
29. यदि निश्चित कूट भाषा में BOND को 1543 तथा DEAN को 3864 लिखा जाता है। उसी कूट भाषा में BED को किस प्रकार लिखा जाएगा?
 (a) 153 (b) 183
 (c) 138 (d) 143
30. किसी खास कोड में 'good and bad' को '7 2 5'; 'one and all' को '9 3 2' और 'this is good' को '1 2 4' लिखते हैं। इसी कोड में 'one' कैसे लिखा जाएगा?
 (a) 9 (b) 3
 (c) 2 (d) डाटा अपर्याप्त हैं
31. यदि 'टेबल' को 'कुर्सी' कहा जाए, 'कुर्सी' को 'कपबोर्ड' कहा जाए, 'कप बोर्ड' को 'चॉक', 'चॉक' को 'पुस्तक', 'पुस्तक' को 'इस्टर' तथा 'इस्टर' को 'टेबल' कहा जाए तो शिक्षक ब्लैकबोर्ड पर लिखने के लिए किसका उपयोग करते हैं?
 (a) पुस्तक (b) कपबोर्ड
 (c) टेबल (d) इस्टर
32. एक खास कोड में 'MOTHER' को 'JOMHURF' के रूप में लिखा जाता है। उस कोड में 'ANSWER' को कैसे लिखा जाएगा?
 (a) NBWKRJ (b) MAVSPE
 (c) NBWTRD (d) इनमें से कोई नहीं
33. किसी कोड में 'GROW' को '= @ % #' के रूप में लिखा जाता है और 'WITHIN' को ' ? ÷ + ⊙ ÷ Δ ' के रूप में लिखा जाता है। उस कोड भाषा में 'WING' कैसे लिखा जाएगा?
 (a) # ÷ Δ = (b) # % Δ =
 (c) % ÷ Δ = (d) # ÷ ⊙ =
34. एक निश्चित सांकेतिक भाषा में DESIGN को FCUGIL लिखा जाता है। उसी सांकेतिक भाषा में REPORT को कैसे लिखा जाएगा?
 (a) TCRMPR (b) TCRMTR
 (c) TCTMPR (d) TCTNTR
35. किसी खास कोड में CREAM को NBDBQ लिखा जाता है। इस कोड में BREAD कैसे लिखा जाएगा?
 (a) EBFAQ (b) EBDAQ
 (c) BEDQA (d) BEFQA
36. एक खास कोड में DUPLICATE को MRVFJFVBE लिखा जाता है। उस कोड में CARTOUCHE कैसे लिखा जाएगा?
 (a) UTBEPWDJF (b) UTBFQFJDW
 (c) UTBEQFJDW (d) UTBEPFJDW
37. एक खास कोड में RAIL को 5796 लिखा जाता है और TAPE को 3748 लिखा जाता है। उस कोड में PAIR को कैसे लिखा जाता है?
 (a) 4795 (b) 4785
 (c) 3795 (d) 8795
38. किसी सांकेतिक भाषा में 'you are' को 'Se Pa' लिखा जाता है। 'See you' को 'Lo Se' लिखा जाता है तथा 'Parrots are' को 'Ni Pa' लिखा जाता है। उसी भाषा में 'See Parrots' को किस प्रकार लिखा जाएगा?
 (a) ज्ञात नहीं कर सकते (b) 'Lo Ni'
 (c) 'See Ni' (d) 'Lo Pa'

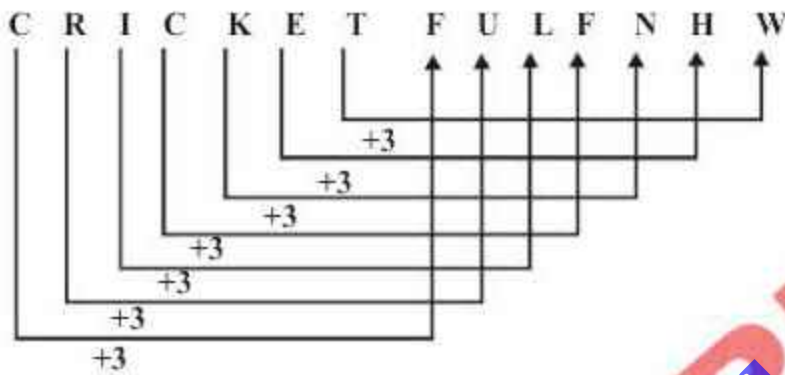
39. एक खास कोड में, MIGHT को LHEFGS लिखा जाता है। उस कोड में BELOW कैसे लिखा जाएगा?
 (a) CFMPX (b) ADJNU
 (c) ADKMOV (d) ADKNV
40. यदि 8 को B लिखा जाए, 1 को R, 6 को K, 9 को O, 4 को M, 7 को W और 3 को T लिखा जाए तो WROMBT को अंकों में किस प्रकार लिखा जाएगा?
 (a) 714983 (b) 719483
 (c) 769483 (d) 719486
 (e) इनमें से कोई नहीं
41. किसी कोड भाषा में PINK को QHOJ लिखा जाता है और BOLT को CNMS लिखा जाता है। उस कोड में MUST कैसे लिखा जाएगा?
 (a) NVIS (b) NITS
 (c) NIRS (d) NITU
42. एक निश्चित कूट भाषा में ROPE को S3%6 और RITE को S4#6 लिखा जाता है। उसी कूट भाषा में PORT किस प्रकार लिखा जाएगा?
 (a) %4S# (b) S3%#
 (c) S64% (d) %3S#
43. एक निश्चित सांकेतिक भाषा में COIMBATORE को DPJNCBUPSF लिखा जाता है। उसी सांकेतिक भाषा में INDORE को कैसे लिखा जाएगा?
 (a) JOENQF (b) JMCPQD
 (c) JOEPSF (d) HMCNQD
44. यदि 1 का कोड \$ हो, 5 का कोड % हो, 9 का कोड * हो, 2 का कोड + हो, 7 का कोड # हो, 4 का कोड ? हो तो संख्या 45971 का सही रूप क्या होगा?
 (a) ?+ % * # \$ (b) ?+ % * # *
 (c) ?+ * % # \$ (d) \$ # * % + ?
45. किसी खास कोड में BAKE को 3792 और BIT को 268 लिखते हैं। इस कोड में BITE कैसे लिखा जाएगा?
 (a) 3682 (b) 3768
 (c) 3782 (d) 3672
46. यदि किसी सांकेतिक भाषा में GROUP को ONTQF लिखा जाता है, तो उसी भाषा में THEIR को किस प्रकार लिखा जाएगा?
 (a) SJFIU (b) QHDGS
 (c) SGDHQ (d) QJFIS
47. यदि किसी सांकेतिक भाषा में 'LOCK' को 'MPBJ' और 'BLOW' को 'CMNV' लिखा जाता है, तो उसी भाषा में 'WINE' किस प्रकार लिखा जाएगा?
 (a) VHOF (b) XJMD
 (c) XJOF (d) VHMD
48. किसी खास कोड में GONE को '5139' और NODAL को '31268' लिखते हैं। इस कोड में LODGE कैसे लिखा जाएगा ?
 (a) 81259 (b) 84259
 (c) 82459 (d) 82659
49. एक निश्चित कोड में KITE को % 2 S # और STUD को @ \$ 5 7 लिखा जाता है। उस कोड में DESK कैसे लिखा जाएगा?
 (a) 8%@# (b) @S%#
 (c) #7%(@ (d) 7#(@%#
50. एक निश्चित कूट भाषा में NAXALITE को LYVYJGRC लिखा जाता है। उसी कूट भाषा में INTEGRATE किस प्रकार लिखा जाएगा?
 (a) LGRECYPRC (b) GLRCEPYRC
 (c) PYWMNOPQR (d) BLACKHOLE
51. एक निश्चित कोड भाषा में 134 का अर्थ है good and tasty, 478 का अर्थ है see good pictures तथा 729 का अर्थ है pictures are faint, तब निम्नलिखित में से कौन-सा आंकिक प्रतीक see को अभिव्यक्त करता है?
 (a) 1 (b) 2
 (c) 7 (d) 8
52. एक निश्चित कोड में BRIDGE को EULGJH लिखा जाता है। उसी कोड में FRUIT को किस प्रकार लिखा जाएगा?
 (a) IUXLW (b) IVLXW
 (c) IUWXL (d) IUXVT
53. एक निश्चित कोड में DREA को BFSE, MING को FMHL और TREA को BFSU लिखा जाता है। उसी कोड में TISE को किस प्रकार लिखा जाएगा?
 (a) DTHS (b) DSTV
 (c) DSHS (d) FUGS
54. ENGLAND को 1234526 तथा FRANCE को 785291 लिखा जाता है। इस कोड प्रणाली में GREECE को कैसे लिखा जाएगा?
 (a) 381191 (b) 381911
 (c) 394132 (d) 562134

संकेत और हल

1. (b) जिस प्रकार,



उसी प्रकार,



2. (d) दिए गए अक्षरों के कोड इस प्रकार हैं,
P=2, E=4, A=1, R=5 और L=3
24153 तो सही है।

3. (a) यहाँ पहले और तीसरे कथन में 'fin' का मतलब 'fruit' है तथा दूसरे और तीसरे कथन में 'sig' का मतलब 'lily' है। इसलिए तीसरे कथन के अनुसार 'lon' को कोड 'lon' होगा।

put tir fin → delicious juicy fruit

tie dip sig → beautiful white lily

sig lon fin → lily and fruit

4. यहाँ नीचे दर्शाये अनुसार मूल वाक्य के प्रत्येक अक्षर विभिन्न संकेतों द्वारा प्रदर्शित किये गये हैं।

Sent	GAN	WA	A	GRE	LEA	OF	INDI
ence	DHI	S		AT	DER		A
Code	RUF	SUV	U	RDT	QTU	EP	JFZJ
	ZOJ			UB	ZTD		U

(i) (d) अतः STRONG का कोड VBDEFR है

(ii) (a) और ISLAND का कोड JVQUFZ है

5. (b) इस भाषा में अंग्रेजी वर्णमाला के अक्षर निम्न संकेतों द्वारा प्रदर्शित हैं।

SISTER UNCLE BOY
5 3 5 3 0 1 8 4 6 7 0 1 2 9

इस विधि का उपयोग करने पर 'RUSTIC' का कोड 185336 होगा।

6. (b) यहाँ 'W' को कूट भाषा में 23 और 'O' को 15 लिखा गया है इसलिए 'SIMPLE' को उस कूट भाषा में लिखा इस प्रकार जाएगा—

S-19, I-9, M-13, P-16, L-12, E-5

इस प्रकार अभीष्ट कूट है 1991316125

7. (c) कोई व्यक्ति फर्ष पर खड़ा होता है और इस कूट भाषा में फर्ष को छत कहते हैं

अतः व्यक्ति छत पर खड़ा होता है।

8. (d) La Ke Ta → go and swim

Ne La Se → you swim here

Pe ke Ne Ta → he and you go

अतः 'there' के लिए कूट 'Se' है।

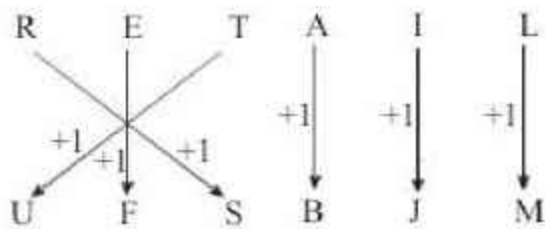
(c)

1 2 3 4 5 → 4 1 3 5 2
A M O N G → N A O G M
1 2 3 4 5 → 4 1 3 5 2
S P I N E → N S I E P

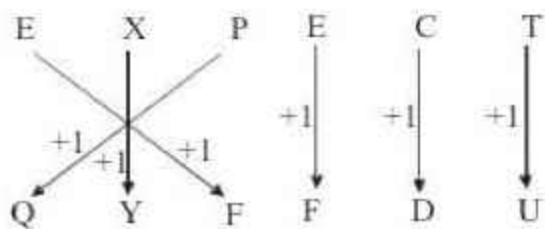
अतः

1 2 3 4 5 → 4 1 3 5 2
L A M O N → O L M N A

10. (d) जिस प्रकार,



उसी प्रकार,



11. (c) N A M E S
↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1

O B N F T
↓ व्युत्क्रम करने पर
T F N B O

उसी प्रकार,

C R A N E
↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1
D S B O F

F O B S D

12. (a) जिस प्रकार,

D A Y L O N G
↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓-1 ↓+1 ↓+1
Z B E K H O P

उसी प्रकार

C O R D I A L
↓+1 ↓-1 ↓+1 ↓-1 ↓+1 ↓+1
S P D C M B J

13. (d) (do) re (me) → (he) is late
fa (me) la → she is early
so ti (do) → (he) leaves soon

14. (d) जिस प्रकार,

M O T H E R
↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1
O M H U R F

उसी प्रकार,

A N S W E R
↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1
N A W T F

15. (d) जिस प्रकार,

D U P L I C A T E
↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1
M R V F J F V B E

उसी प्रकार,

C A R T O U C H E
↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1
U T B E P F J D W

16. (c) जिस प्रकार,

CHITON → IHCNOT
1 2 3 4 5 6 3 2 1 6 5 4

उसी प्रकार,

DILATE → LI DETA
1 2 3 4 5 6 3 2 1 6 5 4

17. (b) W R O M B T → 7 1 9 4 8 3

18. (d) H O U S E
↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1
I P V T F

कोड का क्रम पलटने पर, FTVPI

उसी प्रकार,

C H A I R
↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1 ↓+1
D I B J S

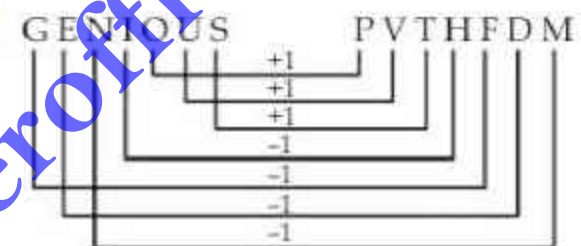
अभीष्ट कोड: SJBID

19. (a) 4 3 5 9 7 1
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
? + % * # S

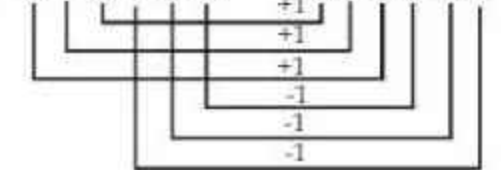
20. (b) SOLDIER JFSCPNK



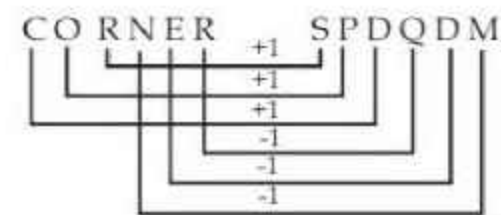
इसी प्रकार



21. (c) MEADOW BFNVNC



इसी प्रकार



उसी प्रकार

R E P O R T
+2 ↓ -2 ↓ +2 ↓ -2 ↓ +2 ↓ -2 ↓
T C R M T R

22. (d) रक्त का रंग लाल होता है और लाल को नारंगी कहा गया है ।

23. (d) L A C K
12 × 1 × 3 × 11 = 396
B A C K
2 × 1 × 3 × 11 = 66

24. (a) जिस प्रकार,

P U L S E
-1 -1 -1 -1 -1
O T K R D

↓ क्रम को उलटने पर
D R K T O

एवं N E W
-1 -1 -1
M D V

↓ क्रम को उलटने पर
V D M

उसी प्रकार,

P R O B E S
-1 -1 -1 -1 -1 -1
O Q N A D R

↓ क्रम को उलटने पर
R D A N Q O

अतः अभीष्ट कोड है : RDANQO

25. (b) जिस प्रकार,

R E M I T
↓ ↓ ↓ ↓ ↓
* £ 3 □ 7

एवं,

C O N S U L
↓ ↓ ↓ ↓ ↓
= % 8 β S 5

उसी प्रकार,

O C E L O T
↓ ↓ ↓ ↓ ↓
% = £ 5 % 7

26. (c)

1 2 3 4 5 4 1 3 5 2
A M O N G → N A O G M
1 2 3 4 5 4 1 3 5 2
S P I N E → S I E P

अतः

1 2 3 4 5 4 1 3 5 2
L A M O N → O L M N A

27. (d) जिस प्रकार,

R E T A I L
+1 +1 +1 +1 +1 +1
U F S B J M

उसी प्रकार,

E X P E C T
+1 +1 +1 +1 +1 +1
Q Y F F D U

28. (a) S E A L और D O S E

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
S 7 5 @ # 8 S 7

अतः S O L D
↓ ↓ ↓ ↓
S 8 @ #

29. (b)

B O N D D E A N
↓ ↓ ↓ ↓ और ↓ ↓ ↓ ↓
1 5 4 3 3 8 6 4

अतः B E D
↓ ↓ ↓
1 8 3

30. (d) इस अपर्याप्त है।

31. (a) शिक्षक बॉक से प्रियामपट्ट पर लिखता है। परंतु यहां पर चॉक को पुस्तक कहा गया है।

32. (d) जिस प्रकार,

M O T H E R
+1 +1 +1
O M H U R F

उसी प्रकार,

A N S W E R
+1 +1 +1
N A W T R F

33. (a)

G R O W W I T H I N
↓ ↓ ↓ ↓ तथा ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
= @ % # = + + © ÷ Δ

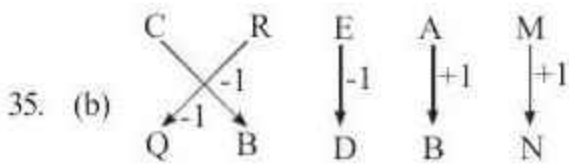
W I N G
↓ ↓ ↓ ↓
÷ Δ =

34. (b)

D E S I G N
+2 -2 +2 -2 +2 -2
F C U G I L

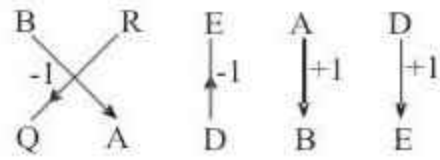
उसी प्रकार

R E P O R T
+2 -2 +2 -2 +2 -2
T C R M T R



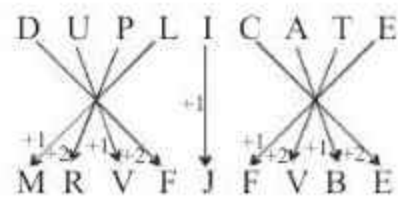
उपर्युक्त कोड को उलटने पर हमें NBDBQ प्राप्त होता है जो कि प्रश्न में दिया हुआ कोड है।

उसी प्रकार

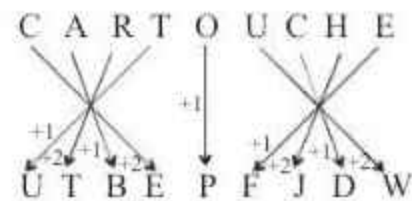


उपर्युक्त प्राप्त कोड को उलटने पर प्राप्त अभीष्ट कोड: EBDAQ

36. (d) जिस प्रकार,



उसी प्रकार,



37. (a) जिस प्रकार,



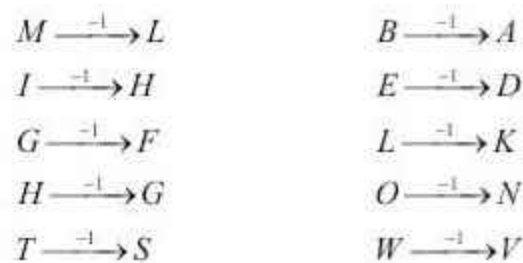
38. (b) You are → Se Pa

See you → Lo se

तथा Parrots are → Ni pa

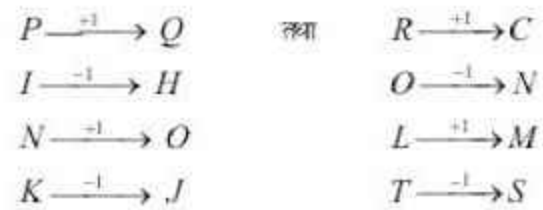
∴ See parrots → Lo Ni

39. (d) जिस प्रकार उसी प्रकार

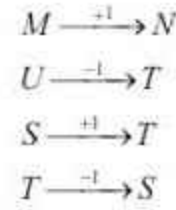


40. (b) W R O M B T → 7 1 9 4 8 3

41. (b) जिस प्रकार



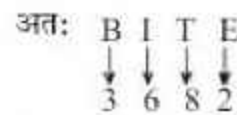
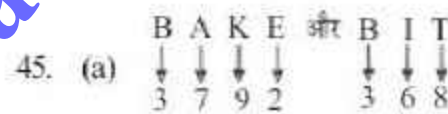
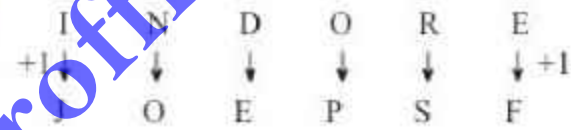
उसी प्रकार



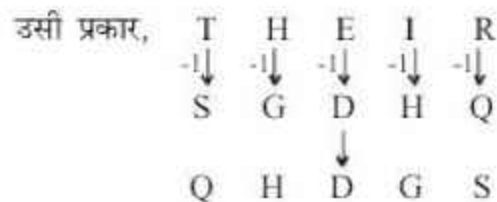
अतः



उसी प्रकार



46. (b) जिस प्रकार,



47. (b) जिस प्रकार,



उसी प्रकार,
 W I N E
 +1↓ +1↓ -1↓ -1↓
 X J M D

48. (a) G O N E
 ↓ ↓ ↓ ↓
 5 1 3 9

और N O D A L
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 3 1 2 6 8
 अतः L O D G E
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 8 1 2 5 9

49. (d) K I T E और S T U D
 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 % 2 \$ # @ \$ 5 7

So, D E S K
 ↓ ↓ ↓ ↓
 7 # @ %

50. (b) As,

N ← -2 → L
 A ← -2 → Y
 X ← -2 → V
 A ← -2 → Y
 L ← -2 → J
 I ← -2 → G
 T ← -2 → R
 E ← -2 → C

Similarly,

G → +2 → I
 L → +2 → N
 R → +2 → T
 C → +2 → E
 E → +2 → G
 P → +2 → R
 Y → +2 → A
 R → +2 → T
 C → +2 → E

51. (d) 134 = Good and tasty ... (i)
 478 = See good pictures ... (ii)
 729 = Pictures are faint ... (iii)

(i) और (ii) से 4 = good
 (ii) और (iii) से 7 = pictures
 इस प्रकार see का कूट 8 है।

52. (a) As,

B ← +3 → E
 R ← +3 → U
 I ← +3 → L
 D ← +3 → G
 G ← +3 → J
 E ← +3 → H

Similarly,

I ← +3 → L
 R ← +3 → U
 U ← +3 → X
 I ← +3 → L
 T ← +3 → W

53. (d)

D R E A M I N G
 B F S E F M H L

उसी प्रकार,

T I F E A T I S E
 B F S U D R H S

54. (a) G → 3, R → 8, E → 1, C → 9.

उसी प्रकार, Greece → 381191

रक्त संबंध का अर्थ

रक्त संबंध का मतलब जैविक संबंध से है। याद रखें कि पति और पत्नी जैविक रूप से संबंधित होते हैं, लेकिन वे बच्चों के जैविक माता-पिता होते हैं। इसी प्रकार भाई, बहन, दादा, दादी, नाना, नानी, पोता, पोती तथा चचेरे भाई आदि हमारे खून के रिश्तेदार हैं।

रक्त संबंध के प्रकार

मुख्यतः दो प्रकार के रक्त संबंधी होते हैं :-

(i) पैतृक पक्ष से रक्त संबंध

(ii) मातृ पक्ष से रक्त संबंध

अब, हम दोनों प्रकार के रिश्तों को एक के बाद एक समझेंगे।

(i) पैतृक पक्ष से रक्त संबंध : इस प्रकार के रक्त संबंधों को पुनः तीन भागों में बाँट सकते हैं -

(a) पिता की पिछली पीढ़ियाँ : परदादा, परदादी, दादा, दादी आदि।

(b) पिता के समकक्ष पीढ़ियाँ : चाचा (पापा के भाई), चाचा (पापा की बहन) आदि।

(c) पिता की भविष्य की पीढ़ियाँ : पुत्र, पुत्री, पोता, पोती आदि।

(ii) मातृ पक्ष से रक्त संबंध : इस प्रकार के रक्त संबंधों को पुनः तीन भागों में बाँटा जा सकता है -

(a) माता की पिछली पीढ़ियाँ : परनाना, परनानी, नाना, नानी आदि।

(b) माता की समकक्ष पीढ़ियाँ : मामा, मौसी आदि।

(c) माता की भविष्य की पीढ़ियाँ : पुत्र, पुत्री, पोता, पोती आदि।

परीक्षाओं में प्रश्न कठिन रूप से पूछ जाते हैं। अलग शब्दों में, दिए गए प्रश्नों में, आसान से रिश्ते को कठिन रूप में दिया जाता है और परीक्षार्थियों से उम्मीद की जाती है कि वे इस कठिन डे का सही उत्तर दें। किस प्रकार परीक्षार्थी ऐसी जटिलता में सहायता पा सकता है? इसके लिए, परीक्षार्थी प्रश्न में दिए गए तथ्यों को अच्छे से पढ़ता है, उसके बाद तर्क के माध्यम से दिए गए तथ्यों के बीच संबंध ढूँढ़ने की कोशिश करता है और अंततः जरूरी उत्तर प्राप्त करता है। यद्यपि प्रश्न की जटिलता घुमावदार संबंधों की वजह से होती है। इसका मतलब प्रश्न घुमावदार रूप में होते हैं। हमें इन घुमावदार संबंधों को प्रत्यक्ष संबंधों में बदलना होता है।

उदाहरण के लिए, "मेरे पिता का अकेला पुत्र" का मतलब "स्वयं" से है। यहाँ पर "स्वयं" की जगह अप्रत्यक्ष संबंध, "मेरे पिता का अकेला पुत्र" दिया हुआ है। इसी प्रकार "वंदना के पति के ससुर की बेटी" का मतलब खुद "वंदना" से है। इस उदाहरण में वाक्य "वंदना के पति के ससुर की बेटी" अप्रत्यक्ष संबंध के रूप में दिया गया है। नीचे कुछ अप्रत्यक्ष संबंधों की सूची

बनाई गई है। प्रतिभागियों को उन्हें कंठस्थ सीखने की जरूरत है। यदि कोई इसे अपने दिमाग में रखेगा तो उसे रक्त संबंध से संबंधित सवालों को हल करने में आसानी होगी।

- | | | |
|---------------------------|---|--------|
| 1. पिता या माता का पुत्र | - | भाई |
| 2. पिता या माता की पुत्री | - | बहन |
| 3. पापा के भाई | - | चाचा |
| 4. माता के भाई | - | मामा |
| 5. पापा की बहन | - | बुआ |
| 6. माता की बहन | - | मौसी |
| 7. पापा के पापा | - | दादा |
| 8. पापा के पापा के पापा | - | परदादा |
| 9. दादा के पापा | - | परदादा |
| 10. पापा की माँ | - | दादी |
| 11. पापा की माँ की माँ | - | परदादी |
| 12. दादी की माँ | - | परदादी |
| 13. माँ के पापा | - | नाना |
| 14. माँ के पापा के पापा | - | परनाना |
| 15. नाना के पिता | - | परनाना |
| 16. माँ की माँ | - | नानी |
| 17. माँ की माँ की माँ | - | परनानी |
| 18. नानी की माँ | - | परनानी |
| 19. पापा की पत्नी | - | माँ |
| 20. माँ के पति | - | पापा |
| 21. दादा की पत्नी | - | दादी |
| 22. दादी के पति | - | दादा |
| 23. बेटे की पत्नी | - | बहू |
| 24. बेटे का पति | - | दामाद |
| 25. पति का भाई | - | देवर |
| 26. पत्नी का भाई | - | साला |
| 27. पति की बहन | - | ननद |
| 28. पत्नी की बहन | - | साली |
| 29. भाई का बेटा | - | भतीजा |
| 30. भाई की बेटी | - | भतीजी |
| 31. भाई की पत्नी | - | भाभी |
| 32. बहन का पति | - | बहनोई |
| 33. बहन का पुत्र | - | भाँजा |
| 34. बहन की पुत्री | - | भाँजी |

35. चाचा की पत्नी — चाची
 36. मामा की पत्नी — मामी
 37. चाचा/चाची के पुत्र/पुत्री — चचेरे भाई/बहन
 38. मामा/मामी के पुत्र/पुत्री — ममेरे भाई/बहन
 39. पिता के बहन के पुत्र/पुत्री — ममेरे भाई/बहन
 40. माँ की बहन के पुत्र/पुत्री — मौसरे भाई/बहन
 41. दादा का केवल पुत्र — पिता
 42. नानी की केवल पुत्री — माँ
 43. दादा की बेटी — बुआ
 44. पापा के अलावा दादा के पुत्र — चाचा
 45. नाना/नानी के पुत्र — मामा
 46. दादा/दादी की केवल बहू — माँ
 47. दादा/दादी के बहू — चाची, माँ के अलावा
 48. नाना/नानी के बहू — मामी
 49. ना भाई ना तो बहन — स्वयं

रक्त संबंध से संबंधित कुछ महत्वपूर्ण तथ्य

- A. लिंग की जानकारी के बिना, दो लोगों के बीच कोई भी संबंध नहीं स्थापित किया जा सकता। उदाहरण के लिए, यदि दिया हो कि R, P और Q के संतान हैं, हम सिर्फ यह कह सकते हैं कि P और Q, R के पालक हैं, लेकिन हम यह पता नहीं लगा सकते कि —
 (i) R, P और Q का पुत्र है या R, P और Q की पुत्री है।
 (ii) R की माता कौन हैं और R के पिता कौन हैं।
 लेकिन हमें यह दिया हो कि P पुलिंग है और Q स्त्रीलिंग है और R पुलिंग है, तो हम यह आसानी से कह सकते हैं कि R, P और Q का बेटा है हम यह भी कह सकते हैं कि P, R के पिता है और Q, R की माता है।
- B. नाम के आधार पर लिंग निर्धारित नहीं किया जा सकता। उदाहरण के लिए पंजाबी समुदाय में नाम जैसे मनजीत, सुखविंदर आदि पुरुष और स्त्री दोनों के नाम हैं। उसी प्रकार हिन्दू समुदाय में 'सुमन' पुरुष और स्त्री दोनों के नाम होते हैं।

याद रखें

समाधान के लिए सुझाव

- (a) रक्त संबंध के प्रश्नों का हल करते समय, सबसे पहले उन दो व्यक्तियों का पता लगाएं जिनके मध्य रक्त संबंध निकालना है।
 (b) उसके बाद मध्य के संबंध निकालें।
 (c) अंततः उन दो लोगों के मध्य संबंध निकालें जिनके मध्य संबंध ज्ञात करना है।

सवालों के प्रकार —

- (1) रक्त संबंध के सामान्य सवाल
 (2) वंश वृक्ष से संबंधित रक्त संबंध

अब हम सभी प्रकार के सवालों को एक के बाद एक समझेंगे।

(1) रक्त संबंध के सामान्य सवाल

उदाहरण / 1. एक चित्र की तरफ इशारा करते हुए, शर्माजी कहते हैं, "वह मेरे भाई के बहन की माँ की केवल पुत्री है।" शर्माजी से चित्र की महिला किस प्रकार संबंधित हैं?

- (a) चचेरी बहन (b) बहन
 (c) चाची (d) बहू

हल : यहाँ हमें शर्माजी और चित्र की महिला के मध्य संबंध ज्ञात करना है। मेरे भाई की बहन की माँ का मतलब मेरी (शर्माजी की) माँ से है। शर्माजी माँ की केवल पुत्री का मतलब "शर्माजी की बहन" है। इसलिए विकल्प (b) सही उत्तर है।

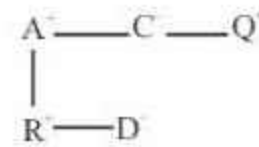
(2) वंशवृक्ष से संबंधित रक्त संबंध

उदाहरण / 2. Q, C का भाई है और C, Q की बहन है। R और D भाई-बहन हैं। R, A का पुत्र है, जबकि A और C पति और पत्नी हैं। Q, D से किस प्रकार संबंधित है?

हल : इस प्रकार के प्रश्नों के लिए वंशवृक्ष बनाते हैं, जिनमें कुछ संकेत प्रयोग किए जाते हैं, जैसे —

- '—' का प्रयोग पति और पत्नी के लिए किया जाता है।
 '—' का प्रयोग भाई और बहन के लिए किया जाता है।
 '—' का प्रयोग माता व पिता के लिए किया जाता है। माता-पिता को ऊपर और बच्चा को नीचे रखा जाता है।
 '-' या ऋणात्मक चिन्ह महिला के लिए प्रयोग किया जाता है।
 '+' या धनात्मक चिन्ह पुरुष के लिए प्रयोग किया जाता है।
 दिए गए चिन्हों को मानकर और प्रयोग करके हम वंशवृक्ष बना सकते हैं और दिए गए प्रश्न को हल कर सकते हैं। सामान्य सवाल के लिए दिए गए वंशवृक्ष को देखते हैं :-

वंशवृक्ष —



सवाल के अनुसार Q, C का भाई है और C, Q की बहन है। इसलिए C और Q के बीच का संबंध (C⁻ - Q⁻) से प्रदर्शित किया जा सकता है, जहाँ C के ऊपर '-' चिन्ह प्रदर्शित करता है कि C एक महिला है और Q के ऊपर '+' चिन्ह प्रदर्शित करता है कि Q एक पुरुष है। इसी प्रकार R और D के लिए, (R⁻ - D⁻) प्रदर्शित किया गया है।

प्रश्न के अनुसार,

A और C के बीच पति-पत्नी का संबंध है और इसलिए इसे (A⁺ - C⁻) से प्रदर्शित किया गया है। यह दिया गया है कि C, Q की बहन है और A और C पति और पत्नी हैं, यह स्पष्ट है कि A परिवार का पुरुष सदस्य है और इस वजह से A '+' का चिन्ह लगा हुआ है। अंत में सीधी रेखा पिता और पुत्र का संबंध दिखाता है और इसे $\left(\begin{array}{c} A \\ | \\ R \end{array} \right)$ से प्रदर्शित किया गया है।

वंशवृक्ष से स्पष्ट है कि C, R और D की माँ है और जैसे कि Q, C का भाई है, तो Q जरूर R और D का मामा होगा। इस प्रकार हम कह सकते हैं कि Q, D का मामा है और यह दिए गए प्रश्न का उत्तर है।

प्रश्नावली

- दीपिका श्रद्धा से कहती है, 'तुम्हारी माँ के पिता के पुत्र मेरी बहन के पति हैं' दीपिका किस प्रकार श्रद्धा से संबंधित हैं?
 - सिस्टर-इन लॉ
 - कजिन
 - चाची
 - आंकड़े अपर्याप्त
- हरि के फोटोग्राफ की ओर इशारा करते हुए विजय कहता है कि 'उसकी बहन का पिता मेरी पत्नी की माँ का पति है।' विजय किस प्रकार हरि से संबंधित है?
 - भाई
 - जीजा/साला
 - अंकल
 - डाटा अपर्याप्त
- X कहता है Y से, "यद्यपि मैं तुम्हारे पिता का पुत्र हूँ, तुम मेरे भाई नहीं हो।" X तब Y से किस प्रकार सम्बन्धित है?
 - बहन
 - पुत्र
 - पुत्री
 - पिता
- फोटोग्राफ की ओर इशारा करते हुए अरूण ने कहा, 'वह मेरे भाई के बेटे की पत्नी की पुत्री की माँ है।' अरूण उस महिला से किस प्रकार संबंधित है?
 - चाचा
 - बहु
 - चचेरा
 - भाई
- एक लड़का फिल्म देखने जाता है तथा उसे एक आदमी मिलता है जोकि उसका संबंधी है। वह आदमी उसकी माँ की बहन का पति है। वह आदमी लड़का से किस प्रकार संबंधित है?
 - भाई
 - भतीजा
 - मौसा
 - पिता
- लक्ष्मी तथा मीरा, रोहन की पत्नियाँ हैं तथा शालिनी, मीरा की सौतेली पुत्री। लक्ष्मी, शालिनी से किस प्रकार संबंधित है?
 - बहन
 - ससुर
 - माँ
 - सौतेली माँ
- दया का एक भाई अनिल का दया चन्द्रा का पुत्र है। विमल, चन्द्रा के पिता हैं। सवध के दृष्टिकोण से विमल का अनिल से क्या संबंध है?
 - पुत्र
 - पोता
 - भाई
 - दादा
- E, A का पुत्र है। C, A की माता है और D की पत्नी है। A का E से क्या संबंध है?
 - पिता
 - अंकल
 - ससुर
 - इनमें से कोई नहीं
- A, B का भाई है। C, B की माँ है। M, C की बहन है। M का B से क्या संबंध है?
 - भतीजा
 - भानजी
 - मौसी
 - ज्ञात नहीं कर सकते
- R, Q की पुत्री है। M, B की बहन है जो Q का पुत्र है। M, का R से क्या सम्बन्ध है?
 - कजिन
 - नीस
 - बहन
 - आन्त
- M, N का भाई है। S, D की माता है और M की आंट है। D का M से क्या संबंध है?
 - बहन
 - कजिन
 - आंट
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता
- J का पिता P है। N की माँ S है। J का भाई N है। S का बेटा B है। यदि B की बहन C है, तो J का C से क्या संबंध है?
 - जानकारी अधूरी है
 - कजिन
 - भाई
 - बहन
- यदि 'A × B' का अर्थ है 'B, A का पिता है', 'A + B' का अर्थ है 'A, B की पत्नी है', और 'A - B' का अर्थ है 'A, B का भाई है', तो 'J + H ÷ R × L' में J का L के साथ क्या रिश्ता है?
 - बेटी
 - सिस्टर-इन-लॉ
 - सिस्टर-इन-लॉ
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता
- यदि 'A * B' का अर्थ है 'B का पिता A है', 'A × B का अर्थ है 'B का माता A है' और 'A # B' का अर्थ है 'B का पति A है'; तो निम्नलिखित में से किसका अर्थ 'Q का पोता P है'?
 - Q # R × S * P
 - Q * N × P # R
 - Q * L # N × P
 - P # N × M * Q
- यदि 'P × Q' का अर्थ है 'P पत्नी है Q की', 'P + Q' का अर्थ है 'P पिता है Q का' तथा 'P ÷ Q' का अर्थ है 'P बहन है Q की' तब G × H + R - D में G किस प्रकार D से संबंधित है?
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता
 - माता
 - भतीजी
 - आंट
- एक तस्वीर की ओर दिखाते हुए कृष्णा ने कहा, "वह मेरे मामा के पिता के पोते की बहन की तस्वीर है।" वह तस्वीर वाला/वाली, कृष्ण का/की कौन है?
 - बुआ
 - मौसी
 - ममेरा भाई
 - ममेरी बहन
- गीता का परिचय देते हुए, सीता ने कहा कि, "वह मेरे पिता की इकलौती पुत्री की इकलौती पुत्री है।" सीता का गीता से क्या सम्बन्ध है?
 - भतीजी
 - चचेरी बहन
 - चाची
 - इनमें से कोई नहीं
- X तथा Y, Z के बच्चे हैं, यदि Z, X का पिता है लेकिन Y, Z का पुत्र नहीं है, तो Y तथा Z के बीच संबंध ज्ञात करें।
 - बहन तथा भाई
 - पुत्र तथा पिता
 - पुत्री तथा माँ
 - पुत्री तथा पिता
- अरूण, रोहित का पिता है, रोहित, माला का भाई है, माला आनंद की पत्नी है, तो रोहित, आनंद से कैसे संबंधित है?
 - साला
 - ससुर
 - पुत्र
 - चाचा

20. दीपक नरेश का भाई तथा सुरेश, दीपक का पिता है। रमेश अनू का भाई है तथा अनू नरेश की बेटी है। रमेश का चाचा कौन है?
 (a) दीपक (b) सुरेश
 (c) नरेश (d) इनमें से कोई नहीं
21. एक व्यक्ति की ओर इशारा करते हुए एक आदमी ने एक महिला से कहा "उसकी माँ तुम्हारे पिता की इकलौती बेटी है।" वह महिला उस व्यक्ति से कैसे संबंधित है?
 (a) बेटी (b) बहन
 (c) माँ (d) पत्नी
22. एक महिला की तस्वीर की ओर संकेत करते हुए मृणालिनी ने कहा, "उसके बेटे के पिता मेरी माँ के एकलौते दामाद है।" मृणालिनी तस्वीर वाले महिला से किस प्रकार संबंधित है?
 (a) बहन (b) माँ
 (c) कजन (d) इनमें से कोई नहीं
23. एक फोटोग्राफ की ओर इशारा करते हुए निकिता कहती है, "वह मेरी दादी/नानी की पुत्री की एक मात्र पोती/नातिन है।" वह लड़की निकिता से किस प्रकार संबंधित है।
 (a) बहन (b) भतीजी/भांजी या पुत्री
 (c) आँट (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
24. यदि 'P × Q' का अर्थ है 'P पत्नी है Q की', 'P + Q' का अर्थ है 'P पिता है Q का' तथा 'P ÷ Q' का अर्थ है 'P बहन है Q की' तब $G \times H + R \div D$ में G किस प्रकार D से संबंधित है?
 (a) निर्धारित नहीं किया जा सकता
 (b) माता
 (c) भतीजी
 (d) आँट
25. हरि के फोटोग्राफ की ओर इशारा करते हुए विजय कहता है कि "उसकी बहन का पिता मेरी पत्नी की माँ का पति है।" विजय किस प्रकार हरि से संबंधित है?
 (a) भाई (b) जीजा/सासू
 (c) अंकल (d) डाटा अपर्याप्त
26. J का पिता P है। N की माँ S है। J का भाई N है। S का बेटा B है। यदि B की बहन C है, तो J का C से क्या संबंध है?
 (a) जानकारी अधूरी है (b) कजन
 (c) भाई (d) बहन
27. D, B का भाई है। M, B का भाई है। K, M का पिता है। T, K की पत्नी है। B का T से क्या संबंध है ?
 (a) पुत्र (b) पुत्र
 (c) पुत्र या पुत्री (d) डाटा अपर्याप्त
28. एक महिला की ओर संकेत करते हुए निर्मल ने कहा "वह मेरी पत्नी के ग्रैंडफादर की एकमात्र संतान की पुत्री है।" इस महिला का निर्मल से क्या संबंध है ?
 (a) पत्नी (b) सिस्टर-इन-ला
 (c) बहन (d) डाटा अपर्याप्त है
29. राजेश की ओर इशारा करते हुए नेहा ने कहा कि उसके भाई का पिता मेरे दादाजी का एकमात्र पुत्र है। नेहा, राजेश से किस प्रकार संबंधित है?
 (a) पुत्री (b) बहन
 (c) माँ (d) भतीजी
30. फोटोग्राफ की ओर इशारा करते हुए अरूण ने कहा, "वह मेरे भाई के बेटे की पत्नी की पुत्री की माँ है।" अरूण उस महिला से किस प्रकार संबंधित है?
 (a) चाचा (b) बहु
 (c) चचेरा (d) भाई
31. एक लड़का फिल्म देखने जाता है तथा उसे एक आदमी मिलता है जोकि उसका संबंधी है। वह आदमी उसकी माँ की बहन का पति है। वह आदमी लड़का से किस प्रकार संबंधित है?
 (a) भाई (b) भतीजा
 (c) मौसा (d) पिता
32. दया का एक भाई अनिल है। दया, चन्द्रा की पुत्री है। विमल, चन्द्रा के पिता हैं। संबंध के दृष्टिकोण से विमल का अनिल से क्या संबंध है?
 (a) पुत्र (b) पोता
 (c) भाई (d) दादा

निर्देश (33 & 34) : इन प्रश्नों का उत्तर देने के लिए निम्नलिखित जानकारी का ध्यान से अध्ययन करें।

- (i) 'P × Q' का अर्थ है 'P, Q का भाई है'
 (ii) 'P ÷ Q' का अर्थ है 'P, Q की बहन है'
 (iii) 'P + Q' का अर्थ है 'P, Q की माता है'
 (iv) 'P - Q' का अर्थ है 'P, Q का पिता है'

33. निम्नलिखित में से किसका अर्थ है 'M, R की पुत्री है' ?
 (a) $R \div D \times M$ (b) $R + D \times M$
 (c) $M - J \times R \div T$ (d) $R + M - T$
34. निम्नलिखित में से किसका अर्थ है 'K, W का मैटर्नल अंकल है' ?
 (a) $K - J + W$ (b) $K \times J \div W$
 (c) $K \times J + W$ (d) $W + J \times K$
 (e) इनमें से कोई नहीं

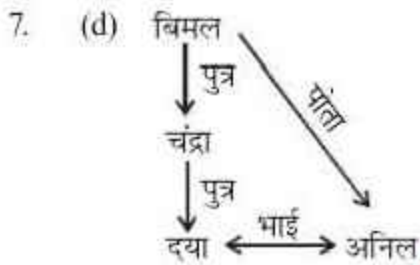
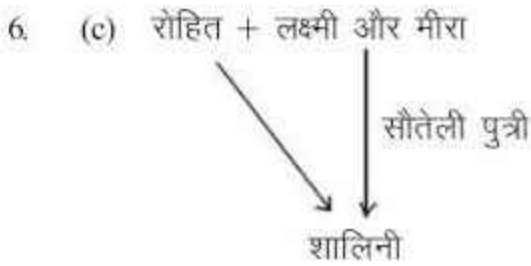
निर्देश (35-36) : दी गई सूचना को ध्यानपूर्वक पढ़ें तथा नीचे दिए गए प्रश्नों का उत्तर दें।

R, U से विवाहित है। U, L की माता है। L, D की बहन है। U को केवल एक पुत्री है। D, J से विवाहित है। K, J का पुत्र है। F, J की माता है।

35. D, F से कैसे संबंधित है?
 (a) निर्धारित नहीं किया जा सकता।
 (b) पुत्री (c) बहु
 (d) दामाद, जमाई (e) पुत्र
36. R, K से कैसे संबंधित है?
 (a) निर्धारित नहीं किया जा सकता
 (b) ससुर (c) दादाजी
 (d) पिता (e) चाचाजी

संकेत और हल

1. (c) दीपिका श्रद्धा की चाची है।
2. (b) विजय की पत्नी की माँ का अर्थ हुआ विजय की सास और सास की बेटी का भाई साला हुआ। अतः हरि विजय का साला है।
3. (e) X, Y के पिता का पुत्र है और Y, X की बहन है। इस प्रकार वह Y का भाई है।
4. (a) किसी का भाई का पुत्र की पत्नी की पुत्री बताता है कि उसके भाई का पौत्री है।
इस प्रकार हम पाते हैं अरुण उस महिला के पति का चाचा है।
5. (c) किसी के माँ की बहन उसकी मौसी होती है। इस प्रकार वह आदमी लड़के की मौसी का पति है।



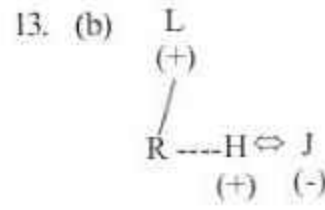
8. (d) C पत्नी है D की तथा E पुत्र है A की। अतः A या तो पिता है या माता है E की।
9. (c) प्रश्नानुसार,



उपर्युक्त से स्पष्ट है कि M, B की मौसी है।

10. (c) $R \xleftarrow{\text{पुत्री}} Q \xrightarrow{\text{पुत्र}} B \xrightarrow{\text{बहन}} M$
∴ M, R की बहन है।
11. (b) S, D की माता है तथा M की आँट है। अतः D, M की कजिन है।
12. (a) $P(+)$ ↔ $S(-)$
| |
J - N(+) B(+) - C(-)

J का लिंग पता नहीं है इसलिए J, C की बहन या भाई हो सकता है।



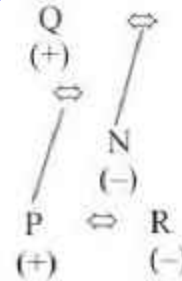
J, R के भाई की पत्नी है। L पिता है H एवं R का।
अतः J, L की वधू है।

14. (b) विकल्प (a)
 $Q \# R \times S \star P$:



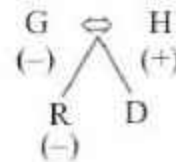
P का लिंग पता नहीं है इसलिए 'Q' का पोता P है' कहा नहीं जा सकता।

- विकल्प (b)
 $Q \star N \times P \# R$:



यहां P का लिंग स्पष्ट है।
अतः Q का पोता P है।

15. (b) दी हुई जानकारी के आधार पर



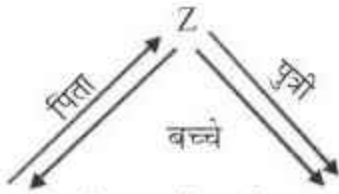
अतः G, D की माता है।

16. (d)
17. (d) इनमें से कोई नहीं



हम स्पष्ट रूप से कह सकते हैं कि सीता, गीता की माँ है।

18. (d)



इसलिए उपरोक्त आरेख के अनुसार, X तथा Z के बीच पुत्रों तथा पिता का संबंध है।

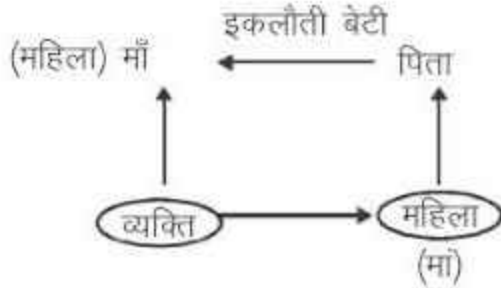
19. (a) रोहित आनन्द का साला है।

20. (a)



रमेश का चाचा दीपक है।

21. (c)

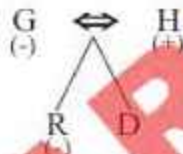


महिला इस व्यक्ति की माँ है।

22. (d) तस्वीर मृणालिनी की है।

23. (b)

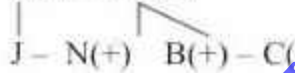
24. (b) दी हुई जानकारी के आधार पर,



अतः G, D की माता है।

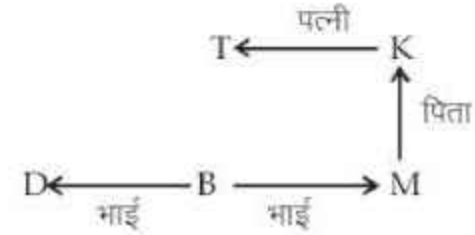
25. (b) विजय की पत्नी की माँ का अर्थ हुआ विजय की सास और सास की बेटी का भाई साला हुआ। अतः हर विजय का साला है।

26. (a) P(+) ↔ S(-)



J का लिंग पता नहीं है इसलिए J, C की बहन या भाई हो सकता है।

27. (c)



अतः B, T का या तो पुत्र या पुत्री है।

28. (d) ग्रैंडफादर के एकमात्र संतान का अर्थ है या तो माता या पिता।

अतः महिला निर्मल की या तो पत्नी है या सिस्टर-इन-लॉ है।

29. (b) नेहा बहन है (क्योंकि राजेश का दादा नेहा का दादा है)।

30. (a) किसी का भाई का पुत्र की पत्नी की पुत्री बताता है कि उसके भाई का पौत्र है।

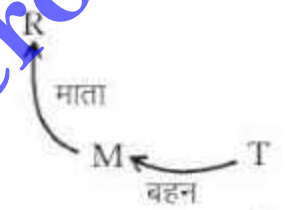
इस प्रकार हम पाते हैं अरुण उस महिला के पति का चाचा है।

31. (c) किसी के माँ की बहन उसकी मौसी होती है। इस प्रकार वह आदमी लड़के की मौसी का पति है।

32. (d)

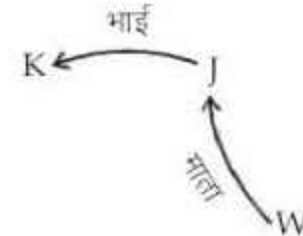


33. (d)



अतः M, R की पुत्री है।

34. (c)



अतः K, W का मैटर्नल अंकल है।

35. (d) D, F का दामाद है।

36. (c) R, K के दादा जी है।

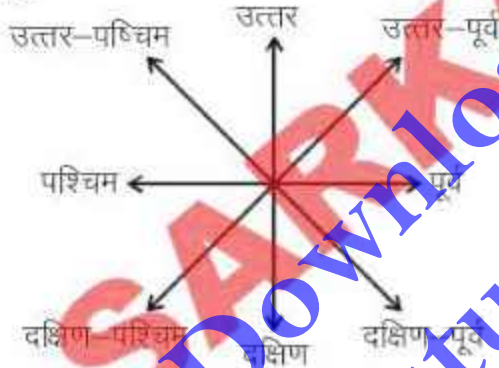
परिचय

तर्क का यह भाग सामान्य बुद्धि तर्क की श्रेणी के अंतर्गत आता है। वास्तव में, यह भाग प्रतिभागी के समझ की दिशा का आकलन करता है। हर प्रतियोगी परीक्षाओं में इस प्रकार के प्रश्न पूछे जाते हैं। यही कारण है कि प्रतियोगियों को ऐसे सवालों पर विशेष ध्यान देने की जरूरत है।

दिशा की अवधारणा

दैनिक जीवन में हम सूर्य की स्थिति को देखने के बाद दिशा की अवधारणा बनाते हैं। वास्तव में यह एक सच है कि सूर्य पूर्व में उगता है और पश्चिम में अस्त होता है। जब हम सूर्योदय के समय सूर्य के सामने खड़े होते हैं तो हमारे सामने को पूर्व जबकि हमारे पीठ की दिशा को पश्चिम कहा जाता है। इस स्थिति पर अपने बाँए हाथ की ओर उत्तर है और दाहिना हाथ की ओर दक्षिण है। अब नीचे दिए गए दिशा के चित्र में देखते हैं जो हमारी संकल्पना को अधिक स्पष्ट कर देगा।

दिशा मानचित्र

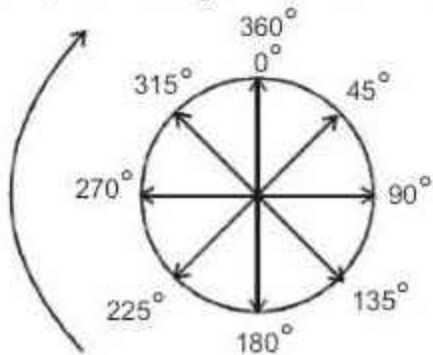


नोट : कागज में उत्तर हमेशा ऊपर की ओर जबकि दक्षिण हमेशा नीचे की ओर होता है।

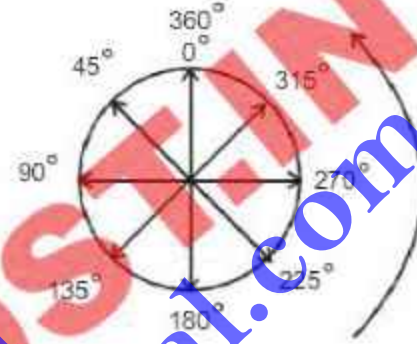
अंश की अवधारणा

नीचे दिए गए चित्र को देखें:

दक्षिणावर्त (घड़ी की सुई की दिशा के अनुसार)

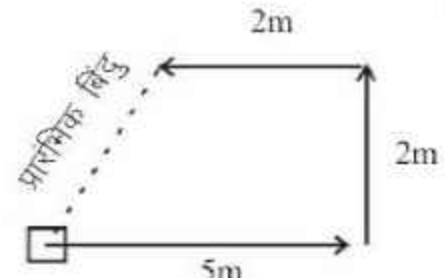
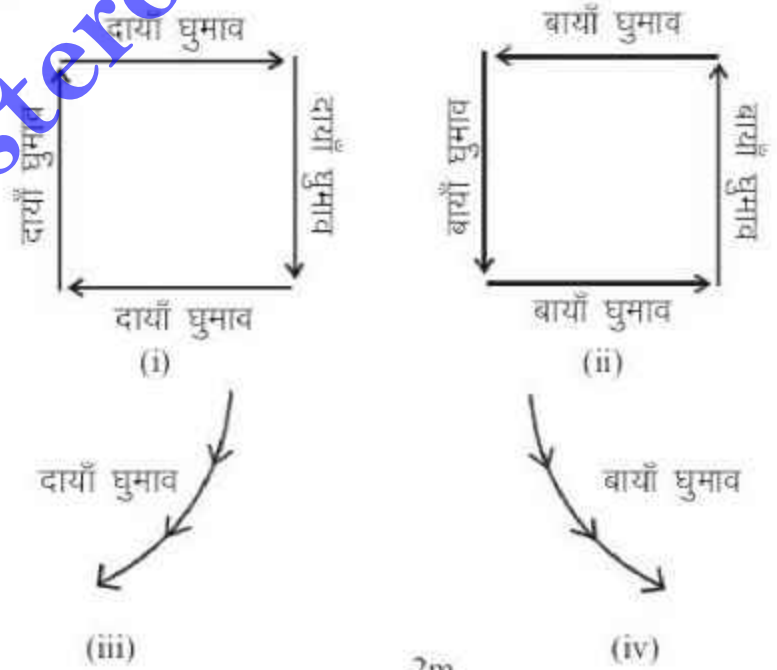


वामावर्त (घड़ी की सुई के विपरीत दिशा में)



घूमने की अवधारणा

दायाँ दिशा में घूमना = दक्षिणावर्त घूमना
बायीँ दिशा में घूमना = वामावर्त घूमना
इसे चित्र के माध्यम से समझते हैं



दिशा के संदर्भ में महत्वपूर्ण बिंदु

- अगर हमारा चेहरा उत्तर की ओर है बायीँ तरफ मुड़ने के बाद हमारा चेहरा पश्चिम की ओर होगा जबकि दायाँ तरफ मुड़ने के बाद यह पूर्व की तरफ होगा।

- अगर हमारा चेहरा दक्षिण की ओर है, तो बायीं तरफ घूमने के बाद हमारा चेहरा पूर्व की ओर होगा और दायीं तरफ घूमने के बाद पश्चिम की तरफ होगा।
- यदि हमारा चेहरा पूर्व की ओर है तो बायीं तरफ घूमने पर हमारा चेहरा उत्तर की ओर होगा और दायीं तरफ घूमने पर दक्षिण की तरफ होगा।
- यदि हमारा चेहरा पश्चिम की ओर है तो बायीं तरफ घूमने पर हमारा चेहरा दक्षिण की ओर होगा और दायीं तरफ घूमने पर उत्तर की ओर होगा।
- यदि हमारा चेहरा उत्तर-पश्चिम की ओर है तो बायीं तरफ घूमने पर हमारा चेहरा दक्षिण-पश्चिम की ओर होगा और दायीं तरफ घूमने पर उत्तर-पूर्व की ओर होगा।
- यदि हमारा चेहरा दक्षिण-पश्चिम की ओर है तो बायीं तरफ घूमने पर हमारा चेहरा दक्षिण-पूर्व की ओर होगा और दायीं दिशा में घूमने पर उत्तर-पश्चिम की ओर होगा।
- यदि हमारा चेहरा दक्षिण-पूर्व की ओर है तो बायीं तरफ घूमने पर हमारा चेहरा उत्तर-पूर्व की ओर होगा और दायीं दिशा में घूमने पर दक्षिण-पश्चिम की ओर होगा।
- यदि हमारा चेहरा उत्तर-पूर्व की ओर है तो बायीं तरफ घूमने पर हमारा चेहरा उत्तर-पश्चिम की ओर होगा और दायीं दिशा में घूमने पर दक्षिण-पूर्व की ओर होगा।

न्यूनतम दूरी की अवधारणा

प्रारंभिक और अंतिम बिंदु के बीच की न्यूनतम दूरी

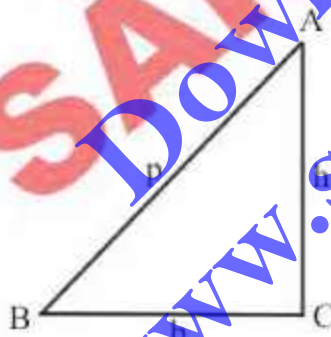
$$h^2 = p^2 + b^2$$

जहाँ p = लंब

b = आधार

h = कर्ण

यह महत्त्वपूर्ण नियम 'पाइथागोरस प्रमेय' कहलाता है।



परछाई

सुबह/सूर्योदय के समय

- (a) यदि आदमी का चेहरा सूर्य की ओर है तो उसकी परछाई उसके पीठ की तरफ या पश्चिम में होगी।

- (b) यदि आदमी का चेहरा दक्षिण की ओर है तो उसकी परछाई उसके दायीं ओर होगी।
- (c) यदि आदमी का चेहरा पश्चिम की ओर है तो उसकी परछाई उसके सामने की ओर होगी।
- (d) यदि आदमी का चेहरा उत्तर की ओर है तो उसकी परछाई उसके बायीं ओर होगी।

शाम/सूर्यास्त के समय

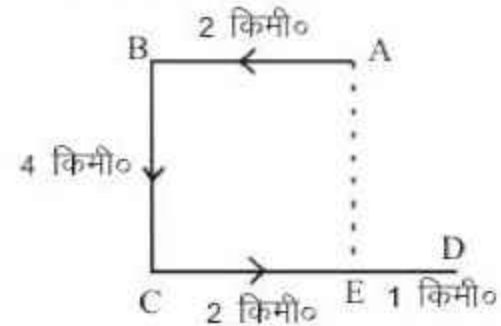
- (a) यदि आदमी का चेहरा सूर्य की ओर है तो उसकी परछाई उसके पीठ या पूर्व में होगी।
- (b) यदि आदमी का चेहरा उत्तर की ओर है तो उसकी परछाई उसके दायीं ओर होगी।
- (c) यदि आदमी का चेहरा पूर्व की ओर है तो उसकी परछाई उसके सामने होगी।
- (d) यदि आदमी का चेहरा दक्षिण की ओर है तो उसकी परछाई उसके बायीं ओर होगी।

नोट : 12:00 बजे कोई परछाई नहीं होता क्योंकि उस समय सूर्य की किरणें सीधे ऊपर से नीचे की ओर होती हैं।

उदाहरण 1. रमन अपने ऑफिस से 2km पश्चिम की तरफ चलता है और उसके बाद दक्षिण की तरफ मुड़कर 4km की दूरी तय करता है। अंततः, वह पूर्व की तरफ 3km चलता है और फिर से 1km पश्चिम की ओर चलता है। रमन अपने प्रारंभिक स्थिति से कितनी दूरी पर है?

- (a) 4 किमी (b) 8 किमी
(c) 10 किमी (d) 7 किमी

हल: रमन अपने ऑफिस A से चलना शुरू करता है, पश्चिम की ओर B तक 2 किमी तक जाता है, फिर दक्षिण की ओर C तक 4 किमी तक जाता है, D तक 3 किमी पूर्व में जाता है और अंत में E तक 1 किमी पश्चिम तक जाता है। इसलिए प्रारंभिक स्थिति A से दूरी = AE = BC = 4 किमी
इसलिए विकल्प (a) सही उत्तर है।



प्रश्नावली

- शिवा अपने घर से शुरुआत करते हुए 5 किमी पूर्व की ओर चलने के बाद बाईं ओर मुड़ता है और 4 किमी चलता है। और अंत में वह पुनः बाईं ओर मुड़ता है और 5 किमी चलता है। अब वह अपने घर से किस दिशा में तथा कितनी दूरी पर है?
 - पूर्व दिशा में 5 किमी की दूरी पर
 - पूर्व दिशा में 4 किमी की दूरी पर
 - पश्चिम दिशा में 4 किमी की दूरी पर
 - उत्तर दिशा में 4 किमी दूरी पर
- सुरेश अपने घर से शुरुआत करते हुए 4 किमी पूर्व की ओर चलता है, उसके बाद वह दायीं ओर मुड़ता है और 3 किमी चलता है। उसे पुनः वापस जाने से कितना न्यूनतम दूरी तय करना पड़ेगा?
 - 4 किमी
 - 5 किमी
 - 6 किमी
 - 7 किमी
- एक दिन सुबह सूर्योदय के बाद आर्या अपने स्कूल के रास्ते में मोना से मिलती है। मोना की छाया, आर्या के ठीक दायीं ओर थी। यदि वे दोनों आमने-सामने थे, तो आर्या का मुख किस दिशा में था?
 - पूर्व
 - उत्तर-पूर्व
 - पश्चिम
 - दक्षिण
- हेमा अपने घर से शुरुआत करते हुए 5 किमी की यात्रा तय कर पैली क्रॉसिंग पर पहुंचती है। वह जिस दिशा में जा रही है, इसके विपरीत दिशा वाली रोड हॉस्पिटल की ओर जाती है। दायीं ओर की रोड स्टेशन की ओर जाती है। यदि स्टेशन जाने वाली रोड II-पार्क वाले रोड के विपरीत दिशा में हो तो हेमा को II-पार्क जाने वाली रोड पर जाने के लिए किस ओर मुड़ना होगा?
 - पूर्व
 - उत्तर
 - दक्षिण
 - पश्चिम
- R, P के पश्चिम में है। T, S के पूर्व में है। P, S के उत्तर में है। R के सापेक्ष T किस दिशा में है?
 - पश्चिम
 - पूर्व
 - उत्तर
 - दक्षिण
- राम का मुँह दक्षिण की ओर है। रमेश उसकी तरफ आता है, रुकता है और फिर अपने दाहिनी ओर मुड़ जाता है। वह देखता है कि उमेश उसके सामने उसकी ओर मुँह करके खड़ा है। उमेश का मुख किस ओर है?
 - पश्चिम
 - दक्षिण
 - पूर्व
 - जानकारी अधूरी है
- रमन बिन्दु P से आरम्भ करके दक्षिण की ओर चलता है और बिन्दु Q पर रुक जाता है। अब वह दायें मुड़ता है, फिर बायें मुड़ता है और बिन्दु R पर रुक जाता है। अन्ततः वह बायें मुड़ता है और बिन्दु S पर रुक जाता है। यदि वह मुड़ने से पहले प्रत्येक बार 5 कि.मी. चलता है तो बिन्दु S से बिन्दु Q तक पहुँचने के लिए रमन को किस दिशा में चलना होगा?
 - उत्तर
 - दक्षिण
 - पश्चिम
 - पूर्व
- पिंकी पूर्व दिशा में 600 मीटर की दूरी चलती है, फिर बाएँ मुड़कर 500 मीटर चलती है, फिर से वह बाएँ मुड़कर 600 मीटर चलती है और फिर से वह बाएँ मुड़कर 500 मीटर चलकर रुक जाती है। वह प्रारम्भिक स्थल से कितने मीटर दूर है?
 - 0 मीटर
 - 2200 मीटर
 - 600 मीटर
 - 500 मीटर
- Q पश्चिम दिशा में 20 मीटर चला, बाएँ मुड़ा और 20 मीटर चला। वह फिर दाएँ मुड़ा और 20 मीटर चला और फिर से दाएँ मुड़ा और 20 मीटर चला। अब Q आरम्भिक बिंदु से कितनी दूर है?
 - 40 मीटर
 - 50 मीटर
 - 80 मीटर
 - काल अपर्याप्त
- लक्ष्मण मेरे घर से पश्चिम दिशा की ओर 15 किमी जाता है, तब बायाँ मुड़कर 20 किमी चलता है, वह पुनः पूर्व की ओर मुड़ता है एवं 25 किमी चलता है तथा अंत में बायें मुड़कर 20 किमी की दूरी तय करता है। वह मेरे घर से कितनी दूरी पर है?
 - 5 किमी
 - 10 किमी
 - 40 किमी
 - 80 किमी
- राधिका पश्चिम में 3.5 किमी चलती है तथा फिर वह दक्षिण की ओर मुड़कर 4 किमी चलती है। फिर, वह पश्चिम में मुड़कर 6.5 किमी चलने के पश्चात वह उत्तर दिशा में मुड़कर 4 किमी चलती है। अब वह अपने आरम्भिक बिंदु से कितनी दूरी पर है?
 - 18 किमी
 - 6.5 किमी
 - 10 किमी
 - 12 किमी
- मोहन दक्षिण की ओर 30 मीटर जाता है एवं बाएँ मुड़ता है और 15 मीटर चलता है। फिर वह दाएँ मुड़ता है एवं 20 मीटर चलता है। वह दुबारा दाएँ मुड़ता है एवं 15 मीटर चलता है। अब वह अपने प्रारम्भिक बिन्दु से कितनी दूर है?
 - 95 मीटर
 - 50 मीटर
 - 70 मीटर
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता
- आलोक पूर्व की ओर 30 मी चलता है एवं दाएँ मुड़कर 40 मी. चलता है। वह पुनः दाएँ मुड़ता है एवं 50 मी. चलता है। अब वह अपने शुरुआती बिन्दु से किस दिशा में है?
 - दक्षिण
 - पश्चिम
 - दक्षिण-पश्चिम
 - दक्षिण-पूर्व
- किसी प्रातः काल सुजाता ने सूर्य की दिशा में चलना प्रारम्भ किया। कुछ दूरी तय करने के पश्चात वह दायें मुड़ी, वह फिर से दायें मुड़ी तथा कुछ दूरी तय करने के पश्चात वह एक बार फिर से दायें मुड़ी। अब वह किस दिशा में है?
 - उत्तर
 - दक्षिण
 - उत्तर-पूर्व
 - दक्षिण-पश्चिम

15. मेरा मुँह पूर्व की ओर है। मैं 20 मीटर जाता हूँ, फिर बाईं ओर मुड़कर 20 मीटर जाता हूँ, फिर दाईं ओर मुड़कर 40 मीटर जाता हूँ और फिर मैं दाईं ओर 40 मीटर जाता हूँ। अपने प्रारंभिक स्थान से अब मैं किस दिशा में हूँ?
- (a) उत्तर-पश्चिम (b) पश्चिम
(c) दक्षिण-पूर्व (d) पूर्व
16. राहुल एक स्थान से Y की ओर सीधे 90 मीटर की दूरी तक चला। वह दाईं ओर मुड़ा और 40 मीटर तक चला। उसके बाद फिर से दाईं ओर मुड़ा और 70 मीटर तक चला। अंत में वह दाईं ओर मुड़ा और 40 मीटर चला। वह प्रारंभिक स्थान से कितनी दूरी पर है?
- (a) 70 मीटर (b) 10 मीटर
(c) 20 मीटर (d) 30 मीटर
17. एक लड़के ने उत्तर दिशा में साइकिल से सवारी की, फिर बाएं मुड़ा और उसने 1 किमी. की सवारी की। उसके बाद वह बाएं मुड़ा तथा उसने 2 किमी. की सवारी किया। उसने अपने आप को प्रारंभिक बिन्दु से 1 किमी पश्चिम में पाया। प्रारंभ में उसने उत्तर दिशा में कितनी दूर सवारी की?
- (a) 1 किमी (b) 2 किमी
(c) 3 किमी (d) 5 किमी
18. Y, X के पूर्व में है जो Z के उत्तर में है। यदि P, Z के पश्चिम में हैं, तो P, Y के किस दिशा में होगा?
- (a) उत्तर (b) पूर्व
(c) दक्षिण-पूर्व (d) दक्षिण-पश्चिम
19. नेहा 15 मीटर दक्षिण की ओर जाती है फिर दायीं ओर मुड़कर 3 मीटर जाती है वह पुनः दायीं ओर मुड़ती है और 15 मीटर चलकर रुक जाती है। रुकने के बाद नेहा का मुँह किस दिशा की ओर होगी?
- (a) उत्तर (b) पश्चिम
(c) दक्षिण (d) पूर्व
20. रमेश पूर्व की ओर 20 मी. गया, फिर बायीं ओर मुड़ा और 15 मी. चला, दायीं ओर मुड़ा और 25 मी. चला और फिर दायीं ओर मुड़कर 15 मी. चला। रमेश प्रारंभिक स्थान से कितनी दूरी है?
- (a) 60 मीटर (b) 35 मीटर
(c) 40 मीटर (d) 45 मीटर
21. A, B के पूर्व तथा C के पश्चिम में है। H, C के दक्षिण-पश्चिम में है तथा B, X के दक्षिण-पूर्व में है। पश्चिम में सबसे दूर कौन है?
- (a) C (b) A
(c) X (d) B
22. जतिन एक निश्चित बिंदु से प्रारंभ करता है, 15 किमी. उत्तर की ओर चलता है तथा फिर अपने दाएं तरफ मुड़कर 15 मी. चलता है। फिर वह प्रत्येक बार अपने बाएं दिशा में मुड़कर 10 मी., 15 मी. तथा 15 मी. चलता है। अब वह प्रारंभिक बिंदु से कितनी दूरी पर है?
- (a) 15 मीटर (b) 5 मीटर
(c) 10 मीटर (d) 20 मीटर
23. एक व्यक्ति पूर्व की ओर 1 किमी. चलता है, फिर दक्षिण की ओर मुड़कर 5 किमी. चलता है। पुनः वह पूर्व की ओर मुड़कर 2 किमी. चलता है फिर वह उत्तर की ओर मुड़कर 9 किमी. चलता है वह प्रारंभिक स्थिति से कितना दूर है?
- (a) 2 किमी (b) 3 किमी
(c) 5 किमी (d) 9 किमी
24. मेरा मुख दक्षिण की तरफ है। मैं दाएं मुड़ता हूँ तथा 20 मी. चलता हूँ। मैं फिर से दाएं मुड़ता हूँ और 10 मी. चलता हूँ। मैं बाएं मुड़कर 10 मी. चलता हूँ तथा फिर दाएं मुड़कर 20 मी. चलता हूँ। उसके बाद मैं फिर से दाएं मुड़कर 60 मी. चलता हूँ। मैं आरंभिक बिन्दु से किस दिशा में हूँ?
- (a) उत्तर (b) उत्तर-पश्चिम
(c) पूर्व (d) उत्तर-पूर्व
25. अक्षय A से B की ओर पूर्व में 10 फीट चला। उसके बाद वह दाएं मुड़ा तथा 3 फीट चला। उसके बाद दोबारा वह दाएं मुड़ा तथा 14 फीट चला। वह A से कितना दूर है?
- (a) 4 फीट (b) 5 फीट
(c) 24 फीट (d) 27 फीट
26. रणधीर अपने घर से 15 किमी. उत्तर में गया। फिर वह पश्चिम की ओर मुड़ा और 10 किमी. की दूरी तय किया। फिर वह दाएं मुड़ा तथा 5 किमी. की दूरी तय किया। अंत में पूर्व में मुड़कर उसने 10 किमी. का दूरी तय किया। वह अपने घर से किस दिशा में है?
- (a) पूर्व (b) उत्तर
(c) पश्चिम (d) दक्षिण
27. पीटर पश्चिम की दिशा में 8 किमी. चलता है तथा दायें मुड़ता है और 3 किमी. चलता है तब वह फिर दायें मुड़ता है तथा 12 किमी. चलता है वह प्रारंभिक बिंदु से कितने दूर है?
- (a) 7 किमी (b) 8 किमी
(c) 4 किमी (d) 5 किमी
28. सुशील, राजेश के उत्तर में रहता है जो कमलेश के पश्चिम में रहता है। अरूण, जो सुशील के दक्षिण में रहता है, का घर कमलेश के सापेक्ष में किस दिशा में है?
- (a) उत्तर-पश्चिम (b) उत्तर
(c) दक्षिण-पश्चिम (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
29. सचिन एवं विनोद परीक्षा के बाद संग्रहालय देखना चाहते हैं। सचिन की परीक्षा 9 अप्रैल को संपन्न हो रही है तथा वह छुट्टी पर 12 अप्रैल को जाएगा। विनोद की परीक्षा 10 अप्रैल को समाप्त हो जाएगी और उसके बाद वह खाली है। दोनों किस तारीख को निश्चित रूप से मिल सकते हैं?
- (a) 10 अप्रैल को (b) 10 या 11 अप्रैल को
(c) 12 अप्रैल को (d) 11 या 12 अप्रैल को
30. एक घड़ी के सभी अंक वर्णमाला के एकान्तर अक्षरों द्वारा लिखे जाते हैं तथा अंक 12 से प्रारंभ करके विपरीत क्रम में लिखे जाते हैं अर्थात् 12 के स्थान पर A, 11 के स्थान पर C तथा आगे भी इसी प्रकार लिखा जाता है, तो शाम को 5 बजे छोटी सुई किस अक्षर पर होगा?
- (a) P (b) N
(c) M (d) इनमें से कोई नहीं
31. राम का मुँह दक्षिण की ओर है। रमेश उसकी तरफ आता है, रुकता है और फिर अपने दाहिनी ओर मुड़ जाता है। वह देखता है कि उमेश उसके सामने उसकी ओर मुँह करके खड़ा है। उमेश का मुख किस ओर है?
- (a) पश्चिम (b) दक्षिण
(c) पूर्व (d) जानकारी अधूरी है

32. सतीश ने रविवार को एक पुस्तक पढ़ी। सुधा ने वह पुस्तक अनिल से एक दिन पहले, लेकिन सतीश से चार दिन बाद पढ़ी। अनिल ने पुस्तक किस दिन पढ़ी?
- (a) शुक्रवार (b) गुरुवार
(c) मंगलवार (d) सोमवार
33. उत्तर की ओर मुंह किए हुए बच्चों की पंक्ति में मनीष, सुरेश के बाएं का चौथा है, जो बाएं छोर से दसवां है। निशा, सुरेश के दाएं को दूसरी है, जो पंक्ति के दाएं छोर से आठवां है। पंक्ति में कुल कितने बच्चे हैं?
- (a) 19 (b) 20
(c) 21 (d) 18
34. सरोज ने पश्चिम ओर सीधे चलना प्रारंभ किया। कुछ दूर चलने के पश्चात वह बाईं ओर मुड़ गई तथा कुछ दूर चलने के बाद वह फिर बायीं ओर मुड़ गई। अब उसका मुख किस दिशा की ओर है?
- (a) पश्चिम (b) उत्तर
(c) पूर्व (d) दक्षिण
35. रमन बिन्दु P से आरम्भ करके दक्षिण की ओर चलता है और बिन्दु Q पर रुक जाता है। अब वह दायें मुड़ता है, फिर बायें मुड़ता है और बिन्दु R पर रुक जाता है। अन्ततः वह बायें मुड़ता है और बिन्दु S पर रुक जाता है। यदि वह मुड़ने से पहले प्रत्येक बार 5 कि.मी. चलता है तो बिन्दु S से बिन्दु Q तक पहुँचने के लिए रमन को किस दिशा में चलना होगा?
- (a) उत्तर (b) दक्षिण
(c) पश्चिम (d) पूर्व
36. छह मित्र L, M, N, P, Q और S जिनमें से प्रत्येक की लम्बाई अलग-अलग है N लम्बा है, Q और P में, लेकिन छोटा है M से। P लम्बा है केवल Q से जबकि S छोटा है केवल L से। निम्न में से कौन सा जोड़ा सबसे लम्बे और सबसे छोटे को दर्शाता है?
- (a) M, P (b) L, Q
(c) P, Q (d) ज्ञात नहीं किया जा सकता

37. नितिन को ठीक से याद है कि निधि का जन्मदिन शुक्रवार से पहले परन्तु मंगलवार के बाद है। दीपक को ठीक से याद है कि निधि का जन्मदिन बुधवार के बाद परन्तु शनिवार के पहले है। निम्न में से किस दिन निश्चित रूप से निधि का जन्मदिन है?
- (a) सोमवार (b) मंगलवार
(c) बुधवार (d) गुरुवार

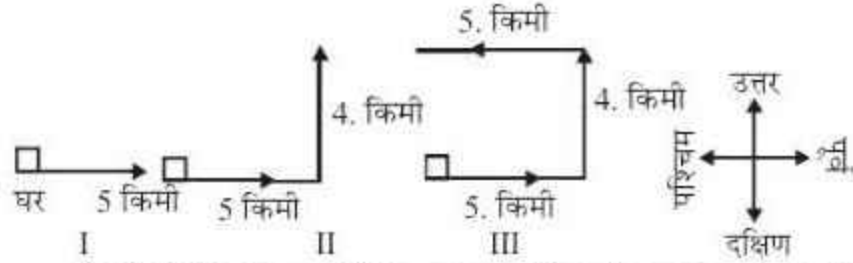
निर्देश (38-39) : दिए गए प्रश्नों के उत्तर देने के लिए निम्नलिखित जानकारी को ध्यान से पढ़िए।

बिन्दु B बिन्दु A से 12 मीटर दक्षिण की ओर है। बिन्दु C बिन्दु B से 24 मीटर पूर्व की ओर है। बिन्दु D बिन्दु C से 8 मीटर दक्षिण की ओर है। बिन्दु D बिन्दु E से 12 मीटर पूर्व की ओर है और बिन्दु F बिन्दु E से 8 मीटर उत्तर की ओर है।

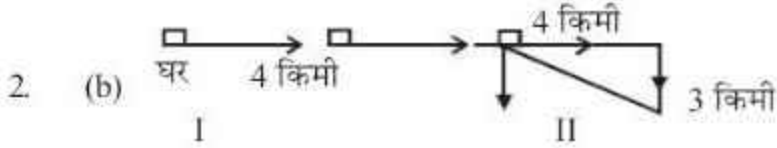
38. यदि एक व्यक्ति को बिन्दु A से बिन्दु E की ओर (सबसे छोटे रूट से) यात्रा करना हो तो वह व्यक्ति निम्न में से किस बिन्दु से सबसे पहले गुजरेंगा ?
- (a) बिन्दु C (b) बिन्दु D
(c) बिन्दु F (d) बिन्दु B
39. यदि एक व्यक्ति बिन्दु C पर उत्तर की ओर मुंह करके खड़ा हो तो बिन्दु F कितनी दूर और किस दिशा में है ?
- (a) 12 मीटर पश्चिम (b) 24 मीटर पूर्व
(c) 12 मीटर पूर्व (d) 24 मीटर पश्चिम
40. पांच लड़कें पूर्व की ओर मुँह करके एक पंक्ति में बैठे हुए हैं। समीर, तुषार एवं शैलेन्द्र के बायें दीपक है। समीर, तुषार एवं शैलेन्द्र, सुशील के बायें हैं। शैलेन्द्र, समीर एवं तुषार के मध्य है। यदि तुषार बायें से चौथा हो, तब दायों ओर से समीर कितनी दूरी पर है?
- (a) प्रथम (b) द्वितीय
(c) तृतीय (d) चतुर्थ

संकेत और हल

1. (d) प्रश्नानुसार,



तीसरी स्थिति से स्पष्ट है कि वह उत्तर दिशा में अपने घर से 4 किमी दूरी पर है।

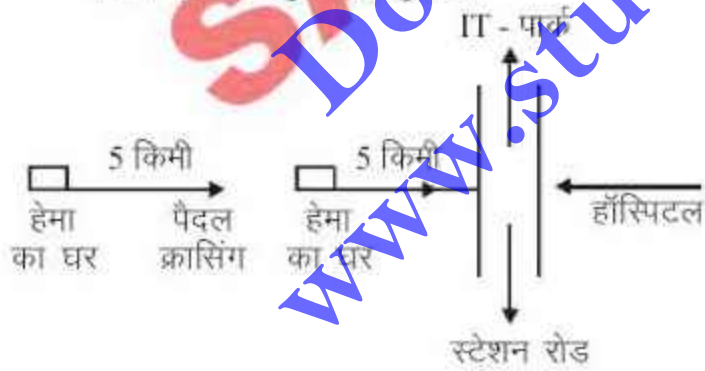


$$\begin{aligned} \text{न्यूनतम दूरी} &= \sqrt{(4)^2 + (3)^2} \\ &= \sqrt{16+9} \\ &= \sqrt{25} \\ &= 5 \text{ किमी.} \end{aligned}$$

3. (d) सूर्योदय पूर्व की ओर होता है।

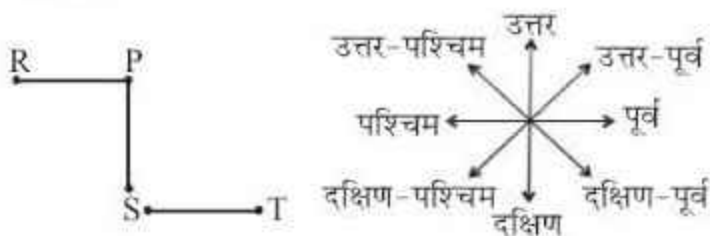


4. (b) इसलिए सुबह की छाया पश्चिम की ओर होगी। यहाँ मोना की छाया आर्या के दाहिने ओर बन रही है, अतः वह दक्षिण की ओर मुँह किए हुए है।



I आरेख से स्पष्ट है IT-पार्क जाने वाली रोड पर जाने के लिए हेमा को बायीं ओर मुड़ना होगा।

5. (d) प्रश्नानुसार,



अतः R के सापेक्ष T दक्षिण-पूर्व में है।

6. (a)



∴ उमेश का मुँह पश्चिम की ओर है।

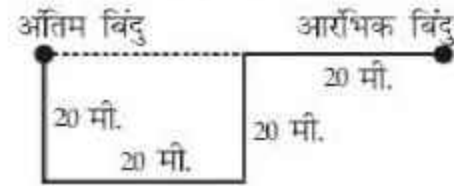
7. (a)



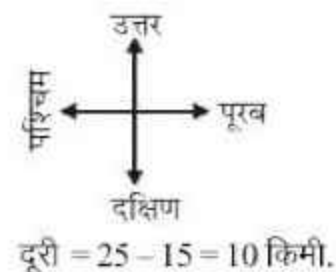
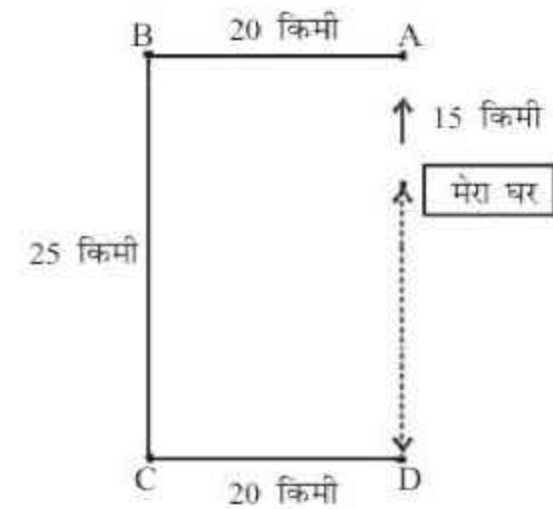
अतः समान बिंदु S से Q तक चलने के लिए उत्तर दिशा में मुड़ेगा।

9. (a)

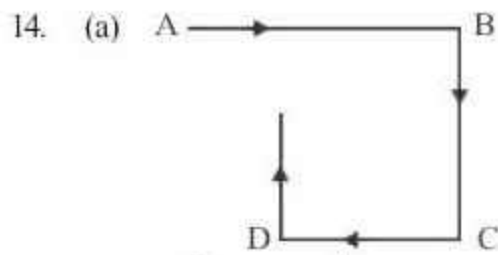
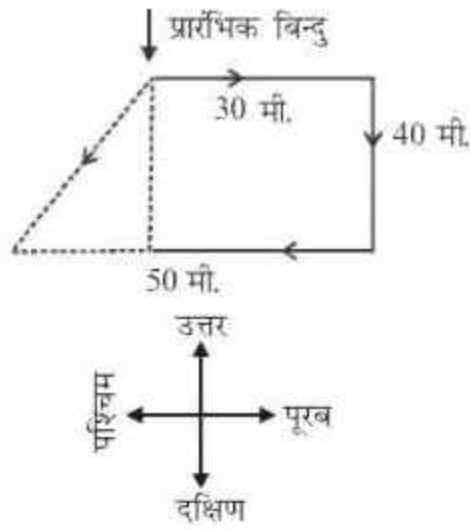
आरंभिक बिंदु से दूरी
20 + 20 = 40 किमी.



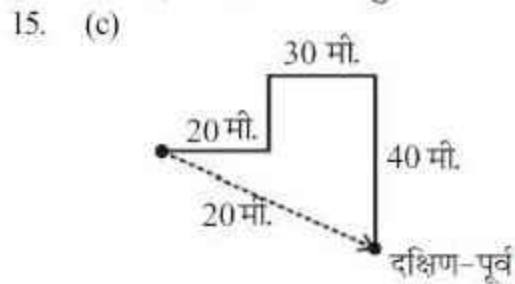
10. (b)



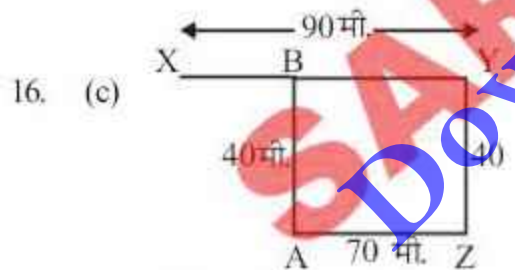
11. (c) वह अपनी आरंभिक बिन्दु से 10 किमी की दूरी पर है।
 12. (b) वह प्रारंभिक बिन्दु से 50 मीटर की दूरी पर है।
 13. (c)



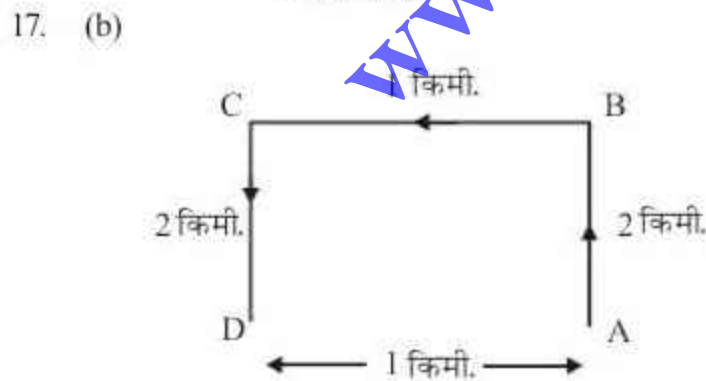
इसलिए, अन्त में सुजाता उत्तर दिशा में है।



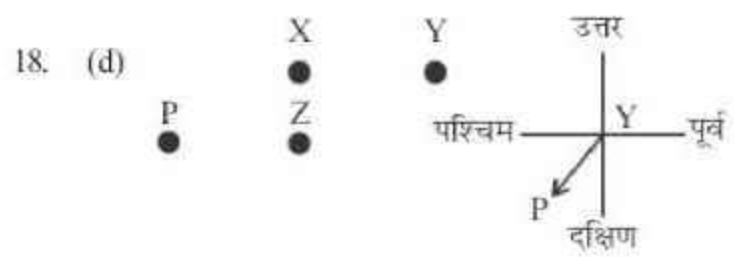
आरेख से यह स्पष्ट है कि मूल स्थिति के सदृश में दक्षिण-पूर्व दिशा में हूँ।



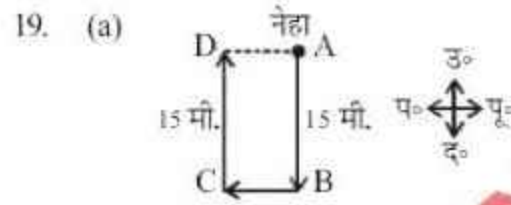
अभिष्ट दूरी = $XB = 90 - 70 = 20$ मीटर



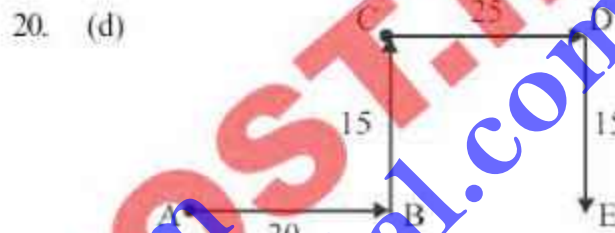
इसलिए प्रारंभ में लड़के ने उत्तर दिशा में 2 कि.मी. दूरी तय की।



इसलिए Y से दक्षिण-पश्चिम दिशा में है।

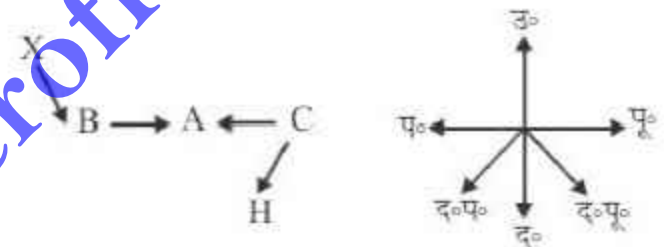


इसलिए, नेहा का मुँह उत्तर की ओर है।

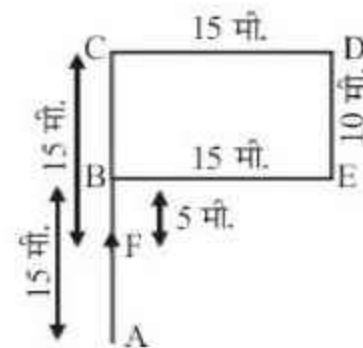


∴ अभिष्ट दूरी = $20 + 25 = 45$ m

21. (c) स्पष्टतः पश्चिम में सबसे दूर X है।

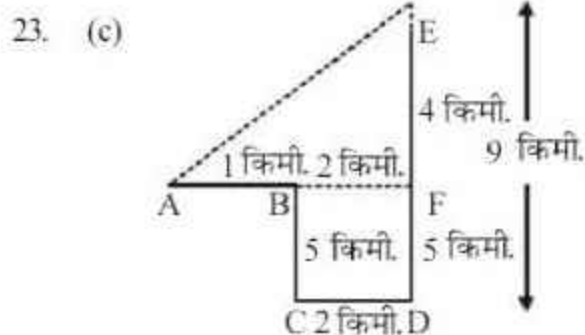


- (c) माना वह निश्चित बिंदु जहाँ से जतिन चलना प्रारंभ करता है, A है। साथ ही उसके चलने की दिशा वैसी है जैसा की निचे दर्शाया गया है।



∴ $AF = AB - FB = 15 - 5 = 10$ मी.

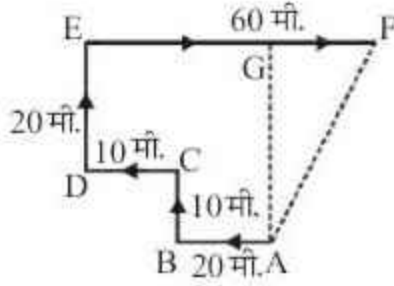
इसलिए जतिन प्रारंभ बिन्दु से 10 मीटर दूर है।



$AF = 3$ कि.मी., $EF = 4$ कि.मी.

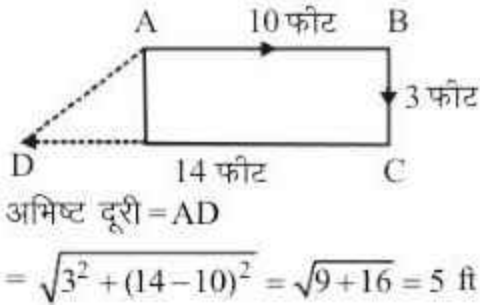
$\therefore AE = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$ किमी
इसलिए, वह प्रारंभिक बिन्दु से 5 कि.मी. दूर है।

24. (d)

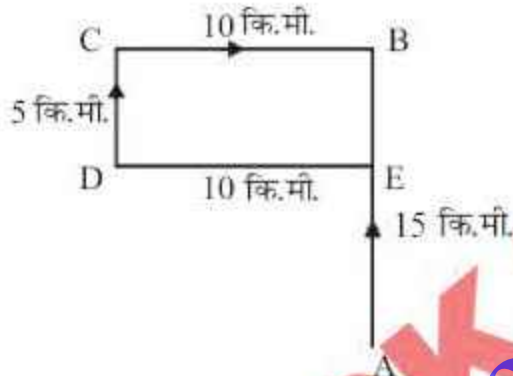


चित्र में, A से F तक व्यक्ति के चलना दर्शाया गया है। स्पष्ट है, अन्तिम स्थिति F है, जो कि आरंभिक बिन्दु A के उत्तर-पूर्व की ओर है।

25. (b)

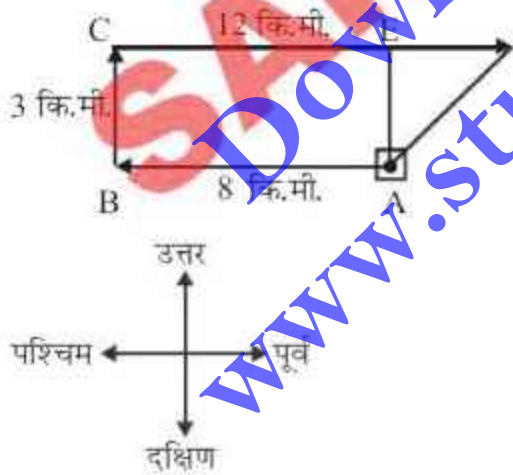


26. (b)



अंततः मैं वह अपने घर के उत्तर की ओर हूँ।

27. (d)



$$AD = \sqrt{(AE)^2 + (ED)^2}$$

$$= \sqrt{(3)^2 + (4)^2} = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5 \text{ किमी}$$

28. (d)

- सुशील
- अरूण
- राजेश
- अरूण
- कमलेश

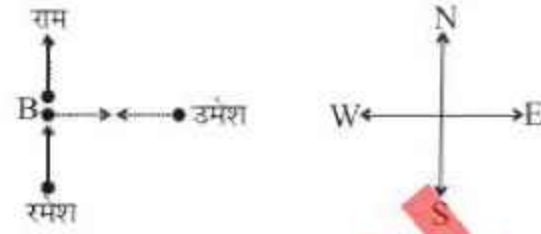
अरूण की स्थिति स्पष्ट नहीं है।

29. (b) सचिन या विनोद 10 या 11 अप्रैल को मिल सकते हैं।

30. (c) यदि 12 के स्थान पर A, 11 के स्थान पर C, तो इसी प्रकार 5 के स्थान पर O होगा।

\therefore शाम को 5 बजे छोटी सूई O पर होगी।

31. (a)

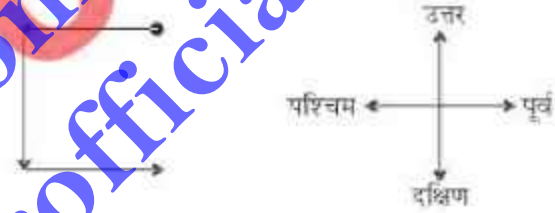


\therefore उमेश का मुँह पश्चिम की ओर है।

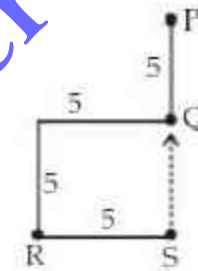
32. (a) सतीश \rightarrow रविवारसुधा \rightarrow बृहस्पतिवारअनिल \rightarrow शुक्रवार

33. (d)

34. (c)



35. (a)



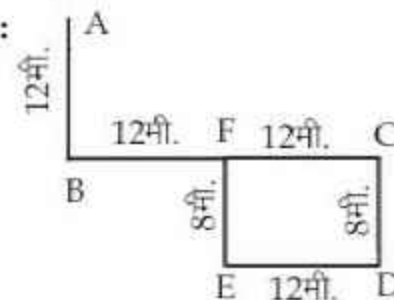
अतः रमन बिंदु S से Q तक चलने के लिए उत्तर दिशा में मुड़ेगा।

36. (b) लम्बाई का घटता हुआ क्रम; LSMNPQ अतः L और Q, सबसे लम्बे और सबसे छोटे का समूह हैं।

37. (d) नितिन के अनुसार \Rightarrow बुधवार या गुरुवारदीपक के अनुसार \Rightarrow गुरुवार या शुक्रवार या शनिवार

अतः गुरुवार को निधि का जन्मदिन होगा।

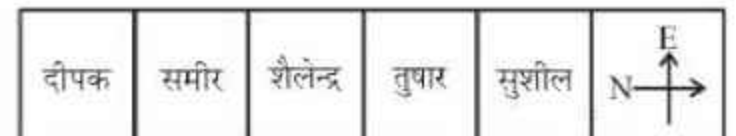
हल. (38-39):



38. (c)

40. (d) L \rightarrow R

39. (a)



पदानुक्रम-व्यवस्थीकरण

इस प्रकार की परीक्षा में कुछ व्यक्तियों, वस्तुओं या स्थानों की सापेक्षिक स्थिति या श्रेणी दी गई होती है। प्रतियोगियों को किसी एक या एक से अधिक व्यक्ति, वस्तु या स्थान की स्थिति या श्रेणी को दूसरे व्यक्ति, वस्तु या स्थान के सापेक्ष में ज्ञात करना होता है।

▶▶▶▶ प्रश्नों के प्रकार ◀◀◀◀

टाइप 1 : पंक्ति में किसी व्यक्ति या वस्तु का पदानुक्रम

- ❖ किसी व्यक्ति का ऊपर से स्थान
= [व्यक्तियों की कुल संख्या - उस व्यक्ति का नीचे से स्थान] + 1
- ❖ किसी व्यक्ति का नीचे से स्थान
= [कुल व्यक्तियों की संख्या - उस व्यक्ति का ऊपर से स्थान] + 1
- ❖ किसी व्यक्ति का दायीं ओर से स्थान
= [कुल व्यक्तियों की संख्या - बायीं ओर से उस व्यक्ति का स्थान] + 1
- ❖ किसी व्यक्ति का बायीं ओर से स्थान
= [कुल व्यक्तियों की संख्या - दायीं ओर से उस व्यक्ति का स्थान] + 1

उदाहरण 1 : 46 छात्रों की एक कक्षा में अनीता का स्थान 12वां है। उसका स्थान अंतिम से क्या होगा?

- (a) 34वां (b) 35वां
(c) 36वां (d) 37वां
(e) इनमें से कोई नहीं

हल अंतिम से अनीता का स्थान
= [कुल छात्रों की संख्या - उसका ऊपर से स्थान] + 1
= (46 - 12) + 1 = 35 वां

उदाहरण 2 : 39 छात्रों की एक कक्षा में रवि, सुमित से 7 स्थान आगे है। यदि सुमित का स्थान अंतिम से 17 हो तो रवि का प्रारंभ से क्या स्थान होगा?

- (a) 14वां (b) 35वां
(c) 16वां (d) 17वां
(e) इनमें से कोई नहीं

हल (c) रवि का अंतिम से स्थान = 17 + 7 = 24वां

∴ रवि का प्रारंभ से स्थान = (39 - 24) + 1 = 16वां

टाइप 2 : पंक्ति के कुल व्यक्ति या वस्तुओं की संख्या

- ❖ कुल व्यक्तियों की संख्या
= [व्यक्ति का ऊपर/बायीं ओर से स्थान + व्यक्ति का नीचे/दायीं ओर से स्थान] - 1

उदाहरण 3 : राकेश ऊपर से 7वें स्थान पर तथा नीचे से 28वें स्थान पर है। कक्षा में छात्रों की कुल संख्या क्या है?

- (a) 34वां (b) 35वां
(c) 36वां (d) 37वां
(e) इनमें से कोई नहीं

हल कुल छात्रों की संख्या = 7 + 28 - 1 = 34वां

टाइप 3 : पंक्ति में जब दो व्यक्ति या वस्तु अपना स्थान बदल लें

- ❖ यदि दो व्यक्तियों का ऊपर और नीचे (या बाएं और दाएं) से निश्चित स्थान हो और वे दोनों अपना-अपना स्थान बदलते तो पंक्ति में कुल व्यक्तियों की संख्या
= [प्रथम व्यक्ति की वर्तमान स्थिति + द्वितीय व्यक्ति की पूर्व स्थिति] - 1

उदाहरण 4 : लड़कियों की एक कतार में, यदि शिल्पा जो कि बाईं ओर से 8वें स्थान पर है और रीना जो कि दाईं ओर से 17वें स्थान पर है आपस में अपना स्थान अदल-बदल कर लेती हैं, तो शिल्पा बाईं ओर से 14वें स्थान पर हो जाती है। बताएँ कि इस कतार में कुल कितनी लड़कियाँ हैं?

- (a) 23वाँ (b) 18वाँ
(c) 19वाँ (d) 16वाँ
(e) इनमें से कोई नहीं

हल (c) कुल लड़कियों की संख्या

= शिल्पा की वर्तमान स्थिति + रीना की पूर्व स्थिति - 1
= (14 + 17) - 1 = 30

- ❖ प्रथम व्यक्ति की वर्तमान स्थिति = द्वितीय व्यक्ति की वर्तमान एवं पूर्व

स्थिति का अंतर + प्रथम व्यक्ति की पूर्व स्थिति

- ❖ द्वितीय व्यक्ति की वर्तमान स्थिति = प्रथम व्यक्ति की वर्तमान एवं पूर्व स्थिति का अंतर + द्वितीय व्यक्ति की पूर्व स्थिति

उदाहरण 5: बच्चों की किसी कतार में दीपा बाएँ से 9वें स्थान पर है और विजय दाएँ से 13वें स्थान पर है। जब ये दोनों आपस में अपना स्थाना अदल-बदल कर लेते हैं, तो दीपा बाएँ से 17वें स्थान पर आ

जाती है। बताएँ कि दाएँ से विजय किस स्थान पर होगा?

- (a) 9वाँ (b) 21वाँ
(c) 20वाँ (d) 7वाँ
(e) इनमें से कोई नहीं

हल (b) विजय की वर्तमान स्थिति = दीपा की वर्तमान एवं पूर्व स्थिति का अंतर + विजय की पूर्व स्थिति = $(17 - 9) + 13 = 21$ वाँ

प्रश्नावली

- मोहन प्रवीर से छोटा है, सुरेश प्रवीर से बड़ा है। मिहिर सुरेश से छोटा है परन्तु प्रवीर से बड़ा है। उन चारों में से सबसे छोटा कौन है?
(a) प्रवीर (b) मिहिर
(c) मोहन (d) सुरेश
- M आयु में R से बड़ा है। Q, R एवं N से छोटा है। N, M जितना बड़ा नहीं है। M, N, R एवं Q में से सबसे बड़ा कौन है?
(a) M (b) R
(c) M या R (d) आंकड़ा अपर्याप्त
- चालीस छात्रों की एक कक्षा में समीर का ऊपर से बारहवां स्थान है। समीर से आठ स्थान नीचे आलोक है। आलोक का अन्त से क्या स्थान है?
(a) 20वाँ (b) 21वाँ
(c) 22वाँ (d) 19वाँ
- R से बड़ा M है। R और N से छोटा Q है। N उतना बड़ा नहीं है जितना M है। M, N, R और Q में से दूसरे स्थान पर कौन है?
(a) M (b) R
(c) M या R (d) डाटा अपर्याप्त है
- पांच मित्रों में महेश करण से लंबा है पर यश से नहीं। कृतिष्क यश से लंबा है पर अभिषेक से नहीं। यदि सभी ऊँचाई के अनुसार बढ़ते क्रम में एक पंक्ति में खड़े हो तो पहला व्यक्ति कौन होगा?
(a) अभिषेक (b) यश
(c) करण (d) आंकड़ा अपर्याप्त
- लड़कों की पंक्ति में अक्षय बायों ओर से 16वां है और विजय दायों ओर से 18वां है। अविनाश, अक्षय से दायों ओर 11वां है और विजय से तीसरा है। पंक्ति में कुल कितने लड़के हैं?
(a) डाटा अधूरा है (b) 40
(c) 48 (d) इनमें से कोई नहीं
- M, T, R और P में M, केवल P से बड़ा है। T, R से बड़ा है। इनमें सबसे बड़ा कौन है?
(a) T (b) R
(c) T या R (d) डाटा अपर्याप्त है
- उत्तराभिमुख बच्चों की एक पंक्ति में, रितेश बाएँ छोर से बारहवां है। सुधीर जो दाएँ छोर से बाइसवां है, रितेश से दाएँ का चौथा है। पंक्ति में कुल कितने बच्चे हैं?
(a) 35 (b) 36
(c) 37 (d) 34
- A, B, C, D और E में से A, B की अपेक्षा लम्बा है, परन्तु C से छोटा है। B केवल E से लम्बा है। यदि C सबसे लम्बा नहीं है, तो उनको ऊँचाई के क्रम में रखने से बीच में कौन होगा?
(a) A (b) C
(c) B (d) ज्ञात नहीं कर सकते
- मधु दाईं ओर से 15वें क्रम में है तथा संधु दाईं ओर से 11वें क्रम में है। यदि कक्षा में 40 लड़के हैं तो मधु और संधु के बीच में कितने लड़के हैं?
(a) 10 (b) 9
(c) 11 (d) 11
- 10 लड़कियों और 20 लड़कों की एक कक्षा में, जया का स्थान लड़कियों में चौथा और कक्षा में 18वाँ है। जया का कक्षा में लड़कों के बीच कौन सा स्थान है?
(a) निर्धारित नहीं किया जा सकता
(b) 16 (c) 14
(d) 15
- P, Q, R, S और T में S, R से बड़ा है। लेकिन T जितना बड़ा नहीं है, Q सिर्फ P से बड़ा है। उनमें से सबसे छोटा कौन है?
(a) P (b) Q
(c) R (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
- कक्षा की योग्यता सूची में हेमांग ऊपर से 16वाँ और नीचे से बारहवाँ है। कक्षा में कुल कितने छात्र हैं?
(a) 29 (b) 28
(c) 27 (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
- गीता शिल्पा से वरिष्ठ है पर दीपा से नहीं। गायत्री दीपा से कनिष्ठ है। फातिमा से कोई भी वरिष्ठ नहीं उनमें सबसे कनिष्ठ कौन है?
(a) शिल्पा (b) गीता
(c) गायत्री (d) डाटा अपर्याप्त
- सचिन मीना के ठीक बाईं ओर बैठा है परन्तु भारती के निकट नहीं है। प्रवीण भारती के दाईं ओर बैठा है। यदि चारों मित्र एक वृत्त के अनुदिश बैठे हैं तो मीना के ठीक दाईं ओर कौन बैठा है?
(a) प्रवीण (b) भारती
(c) सचिन (d) मीना

16. 40 छात्र एक पंक्ति में हैं तथा उनके मुँह उत्तर की ओर हैं। सोनम से बाएँ ओर छठवाँ कैलाश है। यदि सोनम पंक्ति के बाएँ सिरे से 30वें स्थान पर है, तो कैलाश का पंक्ति के दाएँ सिरे से कौन सा स्थान है?
 (a) 17वाँ (b) 16वाँ
 (c) 15वाँ (d) 26वाँ
17. L, M, N और P केन्द्र की ओर मुँह किए एक वृत्त के गिर्द बैठे हैं। P, N के तुरन्त बाएँ हैं। L, N और M के बीच है। M की स्थिति क्या है?
 (a) L के तुरन्त बाएँ (b) P के तुरन्त दाएँ
 (c) P के सामने (d) इनमें से कोई नहीं
18. M, N, P, R और T में से प्रत्येक को एक परीक्षा में अलग-अलग अंक मिले हैं। R को M और T से अधिक अंक मिले हैं। N को P से कम अंक मिले हैं। इनमें से किसे तीसरे क्रमांक पर सबसे अधिक अंक मिले हैं?
 (a) N (b) R
 (c) M (d) डाटा अपर्याप्त है
19. 20 छात्रों की एक कक्षा में ऊपर से अलीशा का क्रमांक पन्द्रहवाँ है। मानव का क्रमांक अलीशा से चार ऊपर है। नीचे से कक्षा में मानव का क्रमांक क्या है ?
 (a) 10वाँ (b) 11वाँ
 (c) 9वाँ (d) 12वाँ
20. A, B, C, D और E जिसमें से प्रत्येक की भार अलग-अलग है, D भारी है A और E से और B हल्का है C से। उनमें से सबसे अधिक भारी कौन है?
 (a) D (b) B
 (c) C (d) आंकड़ें अपर्याप्त
21. प्रत्येक अलग-अलग वजन वाले B, F, J, K और W में से B केवल J से भारी है। B, F और W से भारी है किन्तु K जितना नहीं, इनमें तीसरा सबसे भारी कौन है ?
 (a) B (b) F
 (c) K (d) W
22. 35 बच्चों की एक कतार में M दाहिनी ओर से 15वाँ है और M और R के बीच 10 बच्चे हैं। कतार में बायीं ओर से R का स्थान कौन सा है?
 (a) 15वाँ (b) 5वाँ
 (c) 30वाँ (d) आंकड़ें अपर्याप्त
23. P, Q, T, A और B जिनमें से प्रत्येक की लम्बाई अलग-अलग है, T, P और B से लम्बा परन्तु A और Q से छोटा है। P सबसे छोटा नहीं है। इनमें से सबसे लम्बा कौन है ?
 (a) A (b) Q
 (c) P (d) आंकड़ें अपर्याप्त
24. बच्चों की एक कतार में, कैलाश बायें से पाँचवा तथा मोना दायें से छठा है। जब वे अपना स्थान एक-दूसरे से बदल लेते हैं, तब कैलाश बायें से तेरहवाँ हो जाता है। दायें से मोना की स्थिति क्या होगी?
 (a) चौथी (b) चौदहवीं
 (c) आठवीं (d) पन्द्रहवीं
25. पांच लड़के दौड़ में भाग लेते हैं। राज, मोहित से पहले, लेकिन गौरव के बाद दौड़ पूरा करता है। आशीष, संचित से पहले, लेकिन मोहित के बाद पूरा करता है। किसने दौड़ जीता?
 (a) राज (b) गौरव
 (c) मोहित (d) आशीष
26. लड़कियों की एक पंक्ति में कमल आगे से 11वीं है। लीला, सुनीता से 3 स्थान आगे है जो आगे से 22वीं है। इस पंक्ति में कमल और लीला के बीच कितनी लड़कियाँ हैं।
 (a) छह (b) आठ
 (c) सात (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
27. एक कक्षा में बीजू ऊपर से 8वें स्थान पर है जबकि, संजय नीचे से 29वें स्थान पर है। उस कक्षा में कुल कितने लड़के हैं ?
 (a) 37 (b) 35
 (c) 38 (d) ज्ञात नहीं कर सकते
28. 46 छात्रों की एक कक्षा में अनीता का स्थान 12वाँ है। उसका स्थान अंतिम से क्या होगा?
 (a) 34वाँ (b) 35वाँ
 (c) 36वाँ (d) 37वाँ
29. राकेश ऊपर से 7वें स्थान पर तथा नीचे से 28वें स्थान पर है। कक्षा में छात्रों की कुल संख्या क्या है?
 (a) 34वाँ (b) 35वाँ
 (c) 36वाँ (d) 37वाँ
30. लड़कियों की एक कतार में, यदि शिल्पा जो कि बाईं ओर से 8वें स्थान पर है और रीता जो कि दाईं ओर से 17वें स्थान पर है आपस में अपना स्थान अदल-बदल कर लेती हैं, तो शिल्पा बाईं ओर से 14वें स्थान पर ही जाती है। बताएँ कि इस कतार में कुल कितनी लड़कियाँ हैं?
 (a) 34वाँ (b) 35वाँ
 (c) 30वाँ (d) 37वाँ
31. बच्चों की किसी कतार में दीपा बाएँ से 5वें स्थान पर है और विजय दाएँ से 6वें स्थान पर है। जब ये दोनों आपस में अपना स्थान अदल-बदल कर लेते हैं, तो दीपा बाएँ से 13वें स्थान पर आ जाती है। बताएँ कि दाएँ से विजय किस स्थान पर होगा?
 (a) 4वाँ (b) 14वाँ
 (c) 8वाँ (d) 12वाँ
32. मोहन प्रवीर से बड़ा है, सुरेश प्रवीर से छोटा है। मिहिर सुरेश से बड़ा है परन्तु प्रवीर से छोटा है। उन चारों में से सबसे छोटा कौन है?
 (a) प्रवीर (b) मिहिर
 (c) मोहन (d) सुरेश
33. M आयु में R से बड़ा है। Q, R एवं N से छोटा है। N, M जितना बड़ा नहीं है। M, N, R एवं Q में से सबसे बड़ा कौन है?
 (a) M (b) R
 (c) M या R (d) आंकड़ा अपर्याप्त
34. पांच मित्रों में महेश करण से लंबा है पर यश से नहीं। ऋतिक यश से लम्बा है पर अभिषेक से नहीं। यदि सभी ऊँचाई के अनुसार बढ़ते क्रम में एक पंक्ति में खड़े हो तो पहला व्यक्ति कौन होगा?
 (a) अभिषेक (b) यश
 (c) करण (d) आंकड़ें अपर्याप्त
35. लड़कों की पंक्ति में अक्षय बायीं ओर से 16वाँ है और विजय दाहिनी ओर से 18वाँ है। अविनाष, अक्षय से दाहिनी ओर 11वाँ है और विजय से तीसरा है। पंक्ति में कुल कितने लड़के हैं?
 (a) डाटा अधूरा है (b) 40
 (c) 48 (d) इनमें से कोई नहीं

36. उत्तराभिमुख बच्चों की एक पंक्ति में, रितेष बाएं छोर से बारहवां है। सुधीर जो दाएं छोर से बाइसवां है, रितेष से दाएं का चौथा है। पंक्ति में कुल कितने बच्चे हैं?
 (a) 35 (b) 36
 (c) 37 (d) 34
37. A, B, C, D और E में से A, B की अपेक्षा लम्बा है, परन्तु C से छोटा है। B केवल E से लम्बा है। यदि C सबसे लम्बा नहीं है, तो उनको ऊँचाई के क्रम में रखने से बीच में कौन होगा?
 (a) A (b) C
 (c) B (d) ज्ञात नहीं कर सकते
38. मधु बाईं ओर से 18वें क्रम में है तथा संघु दाईं ओर से 11वें क्रम में है। यदि कक्षा में 40 लड़के हैं तो मधु और संघु के बीच में कितने लड़के हैं?
 (a) 10 (b) 9
 (c) 12 (d) 11
39. 10 लड़कियों और 20 लड़कों की एक कक्षा में, जया का स्थान लड़कियों में चौथा और कक्षा में 18वां है। जया का कक्षा में लड़कों के बीच कौन सा स्थान है?
 (a) निर्धारित नहीं किया जा सकता
 (b) 16 (c) 14
 (d) 15
40. P, Q, R, S और T में S, R से बड़ा है। लेकिन T जितना बड़ा नहीं है, Q सिर्फ P से बड़ा है। उनमें से सबसे छोटा कौन है?
 (a) P (b) Q
 (c) R
 (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
41. कक्षा की योग्यता सूची में हेमांग ऊपर से 16वां और नीचे से बारहवां है। कक्षा में कुल कितने छात्र हैं?
 (a) 29 (b) 28
 (c) 27
 (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
42. 40 छात्रा एक पंक्ति में हैं तथा उनके सिर उत्तर की ओर हैं। मोनम से बाएं ओर छठवां कैलाश है। यदि मोनम पंक्ति के बाएं सिर से 30वें स्थान पर है, तो कैलाश का पंक्ति के दाएं सिर से कौन सा स्थान है?
 (a) 17वां (b) 16वां
 (c) 15वां (d) 26वां
43. M, N, P, R और T में से प्रत्येक को एक परीक्षा में अलग-अलग अंक मिले हैं। R को M और T से अधिक अंक मिले हैं। N को P से कम अंक मिले हैं। इनमें से किसे तीसरे क्रमांक पर सबसे अधिक अंक मिले हैं?
 (a) N (b) R
 (c) M (d) डाटा अपर्याप्त है
44. 20 छात्रों की एक कक्षा में ऊपर से अलीषा का क्रमांक पन्द्रहवां है। मानव का क्रमांक अलीषा से चार ऊपर है। नीचे से कक्षा में मानव का क्रमांक क्या है ?
 (a) 10 वां (b) 11 वां
 (c) 9 वां (d) 12 वां
45. A, B, C, D और E जिसमें से प्रत्येक की भार अलग-अलग है, D भारी है A और E से और B हल्का है C से। उनमें से सबसे अधिक भारी कौन है?
 (a) D (b) B
 (c) C (d) आंकड़ें अपर्याप्त
46. प्रत्येक अलग-अलग वजन वाले B, F, J, K और W में से, F केवल J से भारी है। B, F और W से भारी है किंतु K जितना नहीं, इनमें तीसरा सबसे भारी कौन है ?
 (a) B (b) F
 (c) K (d) W
47. 35 बच्चों की एक कक्षा में M दाईं ओर से 15वां है और M और R के बीच 10 बच्चे हैं। कक्षा में बाईं ओर से R का स्थान कौन सा है?
 (a) 15वां (b) 5वां
 (c) 30वां (d) आंकड़ें अपर्याप्त
48. P, Q, T, A और B जिनमें से प्रत्येक की लम्बाई अलग-अलग है, T, P और B से लम्बा परन्तु A और Q से छोटा है। P सबसे छोटा नहीं है। इनमें से सबसे लम्बा कौन है ?
 (a) A (b) Q
 (c) P (d) आंकड़ें अपर्याप्त
49. बच्चों की एक कतार में, कैलाश बायें से पाँचवा तथा मोना दायें से छठा है। जब वे अपना स्थान एक-दूसरे से बदल लेते हैं, तब कैलाश बायें से तेरहवां हो जाता है। दायें से मोना की स्थिति क्या होगी?
 (a) चौथी (b) चौदहवीं
 (c) आठवीं (d) पन्द्रहवीं
50. लड़कियों की एक पंक्ति में कमल आगे से 11वीं है। लीला, सुनीता से 3 स्थान आगे है जो आगे से 22वीं है इस पंक्ति में कमल और लीला के बीच कितनी लड़कियाँ हैं।
 (a) छः (b) आठ
 (c) सात (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता

संकेत और हल

1. (c) प्रवीर > मोहन
सुरेश > प्रवीर
अतः मोहन < प्रवीर < मिहिर < सुरेश
2. (a) $R < M; Q < R, N; N < M$
 $M > N / R > Q$
3. (b) कुल छात्र = 40
 $11 + \dots + 7$
समीर आलोक
∴ आलोक के नीचे से रैंक
 $= 40 - (11 + 1 + 8) + 1 = 21$ वाँ
4. (d) $M > R$
 $R \& N > Q$
 $M > N$
अतः $M > N / R > Q$
5. (c) यश > महेश > करण
अभिषेक > ऋतिक > यश
करण < महेश < यश < ऋतिक < अभिषेक
6. (d) लड़कों की संख्या = 41
7. (a) $M > P, T > R$
 $T > R > M > P$ (M केवल P से बड़ा है)
इसलिए T सबसे बड़ा है।
8. (c) पंक्ति में बच्चों की कुल संख्या
 $= 12 + 4 + 22 - 1 = 37$
9. (a) $D > C > A > B > E$
∴ ऊँचाई के क्रम में रखने पर A बीच में होगा।
10. (d) $17 + \bullet$ $\bullet + 10$
मधु संधु
∴ मधु और संधु के बीच लड़कों की संख्या
 $= 40 - 18 - 11 = 11$
11. (d) 3 लड़कियों + ← •
14 लड़कों + ← जया
∴ जया का कक्षा में लड़कों के बीच 15वाँ स्थान है।
12. (a) $T > S > R > Q > P$
∴ सबसे छोटा P है।
13. (c) कक्षा में कुल छात्रों की संख्या
 $= 16 + 12 - 1 = 27$
14. (d) दीपा > गीता > शिल्पा; फातिमा > दीपा; दीपा > गायत्री;
फातिमा सबसे वरिष्ठ है। अतः गायत्री या शिल्पा में से एक सबसे कनिष्ठ होगी।

15. (b)



16. (a)

कैलाश का दाएं सिरे से स्थान = $40 - 23 = 17$ वाँ

17. (d)

प्रश्नानुसार, स्थिति का निर्धारण करने पर



18. (b)

सही क्रमिक ज्ञात नहीं किया जा सकता है।

19. (a)

ऊपर से मानव का क्रमांक = $15 - 4 = 11$ वाँनीचे से मानव का क्रमांक = $20 + 1 - 11 = 10$ वाँ

20. (d)

 $D > A, E$ और $B < C$

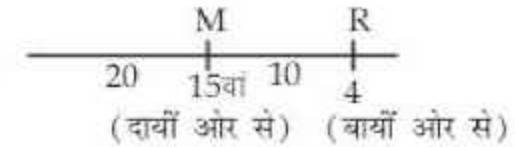
इनमें से सबसे भारी ज्ञात नहीं किया जा सकता है।

21. (d)

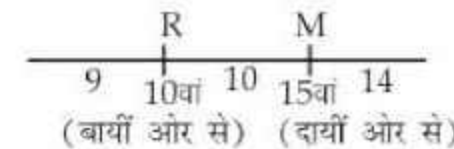
भार का आरोही क्रम: J F W B K

अतः W तीसरा सबसे भारी है।

22. (d)



या



अतः R की स्थिति ज्ञात नहीं किया जा सकता है।

23. (d)

ऊँचाई का आरोही क्रम :

BPTAQ या BPTQA

अतः या तो A या Q सबसे लंबा है।

24. (b)

मोना की स्थिति

पूर्व K

M

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

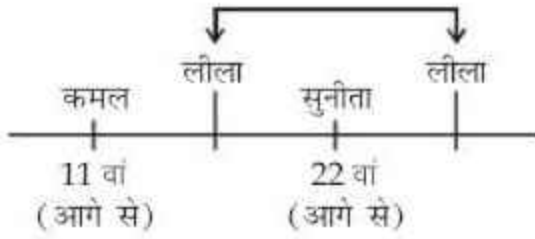
वर्तमान M

K

25. (b)

गौरव, राज, मोहित, आशीष, संचित

26. (d)



दी गई जानकारी के आधार पर लीला और कमल के बीच लड़कियों की संख्या ज्ञात नहीं की जा सकती है।

27. (d) कक्षा में, बीजू और संजय के बीच के लड़कों की जानकारी नहीं दी गई है, अतः कक्षा में कुल लड़कों की संख्या ज्ञात नहीं किया जा सकता।

28. (b) अंतिम से अनीता का स्थान
 $= [\text{कुल छात्रों की संख्या} - \text{उसका ऊपर से स्थान}] + 1$
 $= (46 - 12) + 1 = 35$ वाँ

29. (a) कुल छात्रों की संख्या $= 7 + 28 - 1 = 34$ वाँ

30. (c) कुल लड़कियों की संख्या
 $= [\text{पिल्पा की वर्तमान स्थिति} + \text{रीना की पूर्व स्थिति}] - 1$
 $= (14 + 17) - 1 = 30$

31. (b) विजय की वर्तमान स्थिति = दीपा की वर्तमान एवं पूर्व स्थिति का अंतर + विजय की पूर्व स्थिति
 $= (13 - 5) + 6 = 14$ वाँ

32. (d) मोहन > प्रवीर > सुरेश
 प्रवीर > मिहिर > सुरेश
 अतः मोहन > प्रवीर > मिहिर > सुरेश

33. (a) $R < M; Q < R, N; N < M$
 $M > N / R > Q$

34. (c) यष > महेश > करण
 अभिषेक > ऋतिक > यष
 करण < महेश < यष < ऋतिक < अभिषेक

35. (d) लड़कों की संख्या = 41

36. (c) पंक्ति में बच्चों की कुल संख्या
 $= 12 + 4 + 22 - 1 = 37$

37. (a) $D > C > \boxed{A} > B > E$
 \therefore ऊँचाई के क्रम में रखने पर A बीच में होगा।

38. (c) $17 + \bullet$ $\bullet + 10$
 मधु संधु
 \therefore मधु और संधु के बीच लड़कों की संख्या
 $= 40 - 18 - 11 = 12$

39. (d) 3 लड़कियों + $\leftarrow \bullet$
 14 लड़कों + \leftarrow जया

\therefore जया का कक्षा में लड़कों के बीच 15वाँ स्थान है।

40. (a) $T > S > R > Q > P$
 \therefore सबसे छोटा P है।

41. (c) कक्षा में कुल छात्रों की संख्या
 $= 16 + 12 - 1 = 27$

42. (a) $23 + \dots + \dots + \dots + \dots + \dots$
 कैलाश सोनम
 कैलाश का दाएं सिरे से स्थान $= 40 - 23 = 17$ वाँ

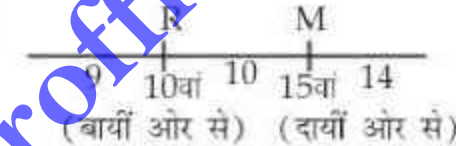
43. (d) सही क्रमांक ज्ञात नहीं किया जा सकता है।

44. (a) ऊपर से मानव का क्रमांक $= 15 - 4 = 11$ वाँ
 नीचे से मानव का क्रमांक $= 20 + 1 - 11 = 10$ वाँ

45. (d) $D > A, E$ और $B < C$
 इनमें से सबसे भारी ज्ञात नहीं किया जा सकता है।

46. (d) भार का आरोही क्रम: $J > F > W > B > K$
 अतः W तीसरा सबसे भारी है।

47. (d) $\frac{M \quad R}{20 \quad 15 \quad 10 \quad 4}$
 (दायें ओर से) (बायें ओर से)

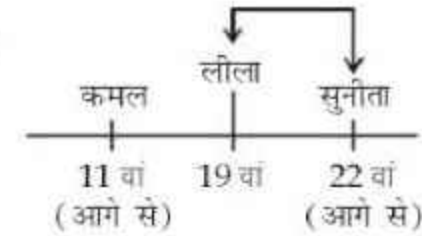


अतः R की स्थिति ज्ञात नहीं किया जा सकता है।

48. (d) ऊँचाई का आरोही क्रम :
 BPTAQ या BPTQA
 अतः या तो A या Q सबसे लंबा है।

49. (b) मोना की स्थिति
 पूर्व कैलाश मोना
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18
 वर्तमान मोना कैलाश

50. (b)



$\Rightarrow 19 - 11 = 8$
 लीला और कमल के बीच 8 लड़कियाँ हैं।

परिचय

इस अध्याय में आपको कुछ कठिन प्रश्न देखने को मिलेंगे, जिनमें आपको परस्पर जुड़ी हुई सूचनाएँ दी गई होंगी और उन सूचनाओं के आधार पर आपको कुछ निष्कर्ष निकालना होगा।

इस प्रकार के प्रश्न कुछ परीक्षाओं के जरूरी हिस्से हैं।

दी गई समस्याओं के सूचना के प्रकार

1. सामान्य सूचना

(आवश्यक द्वितीय सूचना) यह दी गई जानकारी के प्रथम कुछ वाक्यों में होती है जिससे कि आप सामान्य सूचना निकाल सके ताकि आपको परिस्थिति की सामान्य जानकारी हो जाए।

2. वास्तविक सूचना

सामान्य सूचना के बाद जो भी बच जाता है उसे वास्तविक सूचना कहते हैं।

किसी प्रश्न को हल करते समय हमें वास्तविक सूचना से शुरुआत करनी चाहिए और द्वितीय आवश्यक सूचना के विभाग में हल करनी चाहिए।

3. नकारात्मक सूचना

वास्तविक सूचना जिनमें नकारात्मक वाक्य होते हैं, नकारात्मक सूचना कहलाती है। नकारात्मक सूचना से हमें स्पष्ट रूप से कोई जानकारी नहीं मिलती लेकिन हमें कोई जानकारी निष्कासित करने का मौका मिल जाता है।

उदाहरण के लिए; A, C का भाई नहीं है।

समस्याओं के प्रकार

1. सामान्य समस्या (वर्गीकरण के आधार पर)
2. क्रम के आधार पर सवाल (संख्यिक, वृत्तीय, आयताकार/वर्गाकार)
3. तुलना के आधार पर सवाल
4. खून संबंध से संबंधित सवाल
5. रक्त संबंध और व्यवसाय संबंधित सवाल
6. सर्शत चयन पर आधारित सवाल
7. अन्य सवाल

अब हम सभी तरह के सवालों को क्रमानुसार देखेंगे—

1. सामान्य सवाल (वर्गीकरण के आधार पर)

सवालों को हल करने के लिए सुझाव

इस प्रकार की समस्याएँ तालिका बनाकर आसानी से हल की जा सकती हैं।

उदाहरण / 1. निर्देश : (प्रश्न 1-5): नीचे दी गई जानकारी को ध्यान से पढ़ें और प्रश्नों के उत्तर दी गई अनुसरण करता है :

(i) वहाँ छः शहर L, M, N, O, P और Q।

(ii) L पहाड़ी इलाका नहीं है।

(iii) M और P ऐतिहासिक जगह नहीं हैं।

(iv) O औद्योगिक शहर नहीं है।

(v) L और O ऐतिहासिक शहर नहीं है।

(vi) L और M एक जैसे नहीं हैं।

कौन से दो शहर औद्योगिक क्षेत्र हैं ?

(a) L और M

(b) P और Q

(c) N और O

(d) M और Q

2. कौन से दो शहर ऐतिहासिक जगह हैं ?

(a) L और M

(b) M और Q

(c) N और Q

(d) M और P

3. कौन से दो शहर पहाड़ी इलाके हैं ?

(a) L और M

(b) N और L

(c) M और O

(d) L और Q

4. कौन सा शहर पहाड़ी इलाका और औद्योगिक क्षेत्र हैं लेकिन ऐतिहासिक जगह नहीं हैं ?

(a) P

(b) Q

(c) L

(d) M

5. कौन से दो शहर न तो ऐतिहासिक जगह हैं और न ही औद्योगिक क्षेत्र हैं ?

(a) L और M

(b) O और P

(c) Q और N

(d) M और O

हल : (समस्या का प्रारूप) इस प्रकार की समस्या है और यह नीचे दी गई सारिणी बनाकर हल की जा सकती है।

	L	M	N	O	P	Q
ऐतिहासिक जगह						
औद्योगिक शहर						
पहाड़ी इलाका						

(2), (3), (4), (5) नकारात्मक जानकारियाँ हैं। इसलिए इस जानकारी के आधार पर हमने आवश्यक जगहों पर × (नहीं) का निशान लगाया है। इसके आधार पर तालिका नीचे के अनुसार दिखती है।

	L	M	N	O	P	Q
ऐतिहासिक जगह	×	×		×	×	
औद्योगिक शहर				×		
पहाड़ी इलाका	×					

ऊपर दी गई तालिका L, O के बारे में पर्याप्त सूचना देती है। L न ही ऐतिहासिक जगह है न ही पहाड़ी इलाका है। तो यह औद्योगिक शहर ही होगा। इसी तरह, O न ही ऐतिहासिक जगह है, न ही औद्योगिक शहर। इसलिए, O एक पहाड़ी इलाका होगा। इसलिए, हम '✓' का निशान उपयुक्त जगह पर लगाते हैं, जिससे हमें तालिका निम्न तरीके से दिखाई देती है।

	L	M	N	O	P	Q
ऐतिहासिक जगह	×	×		×	×	
औद्योगिक शहर	✓			×		
पहाड़ी इलाका	×			✓		

अब, शर्त (6) के अनुसार, (L और M एक समान नहीं हैं), M एक औद्योगिक शहर नहीं हो सकता। M एक ऐतिहासिक जगह भी नहीं हो सकता। इसलिए, यह स्पष्ट है कि M एक पहाड़ी इलाका है। फिर से, दी गई समस्या में N के बारे में कोई नकारात्मक सूचना नहीं है। इसलिए, हम यह मान सकते हैं कि N एक ऐतिहासिक जगह के साथ-साथ पहाड़ी इलाका भी है और एक औद्योगिक शहर भी है। सभी बिंदुओं को मिलाकर, अंततः निम्न तालिका बनाई जा सकती है।

	L	M	N	O	P	Q
ऐतिहासिक जगह	×	×	✓	×	×	✓
औद्योगिक शहर	✓	×	✓	×	✓	✓
पहाड़ी इलाका	×	✓	✓	✓	✓	✓

अब, दिए गए प्रश्नों के विश्लेषण के बाद, हमें निम्न उत्तर मिलता है:-

- (1) (b) (2) (c) (3) (c)
 (4) (a) (5) (d)

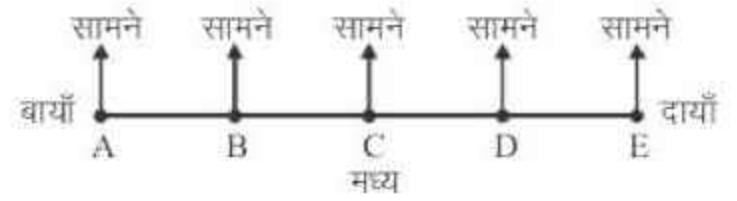
2. क्रम संबंधी सवाल

इस प्रकार के सवालों में लोगों का समूह, वस्तुएँ आदि को एक पंक्ति या वृत्त या किसी अन्य तरह क्रमित किया जा सकता है। नीचे दिए गए उदाहरण को देखें :-

रैखिक क्रम

एक पंक्ति अनुक्रम

(A) जब सामने की दिशा स्पष्ट नहीं होगी, तब हम स्वयं को आधार पर लेंगे और चित्र निम्न तरीके से होगा।



ऊपर दिए गए रेखाचित्र से, स्पष्ट है कि

- (i) B, C, D, E; A के दाएं में है लेकिन सिर्फ B ही A के तुरंत दाएं में है।
 (ii) D, C, B, A; E के बाएं में है लेकिन सिर्फ D ही E के तुरंत बाएं में है।

(B) जब सामने की दिशा आपकी तरफ होगी तो रेखाचित्र इस तरीके से होगा:-

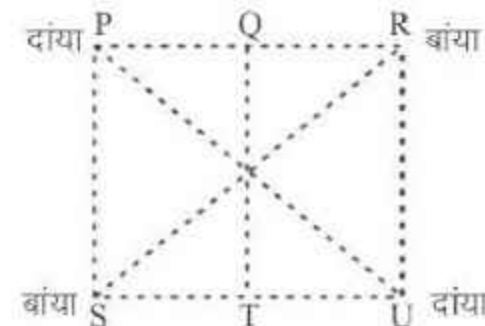


ऊपर दिए गए रेखाचित्र से यह स्पष्ट है कि

- (iii) B, A के तुरंत बायाँ ओर है; C, B के तुरंत बायाँ ओर है, D, C के तुरंत बायाँ ओर है और E, D के तुरंत बायाँ ओर है।
 (iv) D, E के तुरंत दायाँ ओर है; C, D के तुरंत दायाँ ओर है, B, C के तुरंत दायाँ ओर है और A, B के तुरंत दायाँ ओर है।

दो क्रम पंक्ति अनुक्रम

दो पंक्ति में बैठे हुए 6 व्यक्तियों को देखें



ऊपर दिए गए रेखाचित्र से, स्पष्ट है कि

- (i) P, S के विपरीत बैठा है।
 (ii) Q, T के विपरीत बैठा है।
 (iii) R, U के विपरीत बैठा है।
 (iv) P और U विकर्ण के विपरीत बैठे हैं।
 (v) S और R विकर्ण के विपरीत बैठे हैं।

उदाहरण 2. निर्देश : (प्रश्न 1-5): नीचे दिए प्रश्नों के उत्तर देने के लिए नीचे दी गई सूचना को ध्यानपूर्वक पढ़ें :-

पाँच दोस्त P, Q, R, S और T एक बेंच पर बैठे हैं।

- (i) P, Q के आगे बैठा है।
 (ii) R, S के आगे बैठा है।
 (iii) S, T के साथ नहीं बैठा है।

- (iv) T बेंच के आखिरी कोने में बैठा है।
 (v) R दाएं से दूसरे स्थान पर है।
 (vi) P, Q और T के दांयी तरफ है।
 (vii) P और R एक साथ बैठे हैं।

- P कहाँ पर बैठा हुआ है ?
 (a) S और R के बीच (b) P और S के बीच
 (c) T और P के बीच (d) Q और R के बीच
- मध्य में कौन बैठा है ?
 (a) P (b) Q
 (c) R (d) S
- R..... के मध्य में है।
 (a) Q और S (b) P और T
 (c) S और T (d) P और S
- S की स्थिति क्या है ?
 (a) सबसे बाया (b) सबसे दाया
 (c) बाएं से तीसरा (d) बाएं से दूसरा
- Q की स्थिति क्या है ?
 (a) दाएं से दूसरा (b) मध्य
 (c) सबसे बाया (d) बाएं से दूसरा

यह बात ध्यान देने योग्य है कि क्रम संबंधी समस्याओं में वास्तविक जानकारी दो वर्गों में विभाजित की जा सकती है:-

(a) निश्चित जानकारी

एक निश्चित जानकारी वह है, जब वस्तु / व्यक्ति की जगह निश्चित रूप से उल्लेखित हो।

(b) तुलनात्मक जानकारी

इस प्रकार की जानकारी में, वस्तु / व्यक्ति का स्थान निश्चित रूप से उल्लेखित नहीं होता, लेकिन सिर्फ एक तुलनात्मक जानकारी दी गई होती है। दूसरे शब्दों में, वस्तु / व्यक्ति का संबंध किसी अन्य वस्तु / व्यक्ति से दिया गया होता है। अब, दिए गए सवाल का हल करने के लिए दिए गए पदों का अनुसरण करें :-

पद I: रिक्त स्थानों का रेखाचित्र बनाएँ।

पद II: निश्चित जानकारी के आधार पर संभव रिक्त स्थानों को भरें।

पद III: तुलनात्मक जानकारी के आधार पर उन संभव बिन्दुओं की जाँच करें, जो किसी स्थिति का उल्लंघन नहीं करते।

अब, हम दिए गए उदाहरण को हल कर सकते हैं :

यहाँ चौथा और पाँचवाँ वाक्य निश्चित जानकारी बताता है।

तुलनात्मक जानकारी : पहला, दूसरा, छठा और सातवाँ वाक्य है जबकि तीसरा नकारात्मक जानकारी है।

अब, निश्चित जानकारी से शुरू करें, नीचे दिए गए क्रम का रेखाचित्र बनाएँ-

T _ R _

अब तुलनात्मक जानकारी को देखें जो कि T और R के बारे में बताता है। इस प्रकार की जानकारी दूसरे, छठे और सातवें वाक्य में है। सातवें और पहले वाक्य को देखें। यदि P और R एक साथ

हैं और Q और P भी एक साथ हैं, तो P, Q और R के मध्य में होगा। क्रम निम्न तरीके से बनेगा :-

T Q P R

दूसरे वाक्य के अनुसार-

T Q P R S

अब, नीचे दिए प्रश्न को देखें और जाँचें कि आपको निम्न उत्तर प्राप्त हुए या नहीं :

- (1) (d) (2) (a) (3) (d)
 (4) (b) (5) (d)

वृत्तीय क्रम

परीक्षा के नज़रिए से वृत्त सबसे महत्वपूर्ण स्थिति है। ज्यादातर समय में वृत्त संबंधी कथन परीक्षा में आते हैं।

परीक्षा के नज़रिए से, ज्यादातर स्थिति में वृत्त में बैठे हुए 8 व्यक्ति दिए हुए होते हैं।

लेकिन हल करने से पहले एक महत्वपूर्ण बिंदु 'बैठने की स्थिति' का ज्ञान होना आवश्यक है।

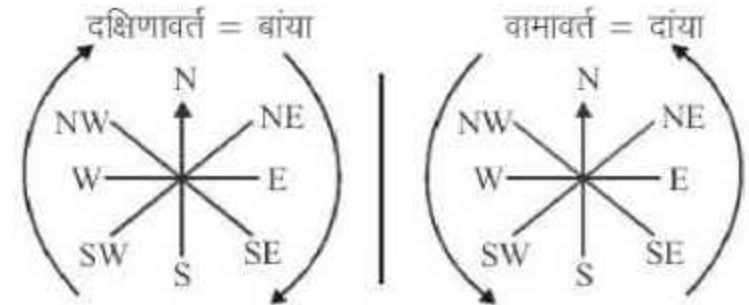
पद I: NEWS! N = उत्तर, E = पूर्व, W = पश्चिम, S = दक्षिण



याद रखने के लिए, 'उत्तर-दक्षिण' और 'पूर्व-पश्चिम' के संयोजन को याद रखें, जो एक-दूसरे के साथ आते हैं।

पद II: बाया और दाया चुनना।

- मध्य की ओर



- बाहर की ओर

यदि कथन में यह उल्लेखित है कि सभी बाहर की ओर हैं, तो ऊपर दिए गए निर्देश के विपरीत कार्य करें :

दक्षिणावर्त = दाया & वामावर्त = बाया

पद 3: कथन को पदानुसार हल करते हैं या कथन का अनुसरण करते हैं।

उदाहरण / 3. निर्देश : (प्रश्न 1-5): नीचे दी गई जानकारी को ध्यान से पढ़ें और नीचे दिए प्रश्नों के उत्तर दें।

बंटी, देव, मानव, काव्या, पायल, कस्तूरबा, वसीर और हिम्मत, केंद्र की ओर चेहरा करके वृत्त में बैठे हैं। मानव, बंटी के ठीक दांयी ओर है, जो कि काव्या के दाएं से चौथा है। पायल, बंटी के बाएं से दूसरी है और वसीर के दाएं से चौथी है। कस्तूरबा, देव के दाएं से दूसरी है जो कि हिम्मत के दाएं से दूसरी है।

- बंटी के दाएं से तीसरी तरफ कौन है ?
(a) वसीर (b) मानव
(c) काव्या (d) हिम्मत
- इनमें से कौन देव के ठीक पड़ोस को प्रदर्शित करता है ?
(a) पायल और कस्तूरबा (b) काव्या और हिम्मत
(c) पायल और हिम्मत (d) पायल और काव्या
- वसीर के दाएं से तीसरी तरफ कौन है ?
(a) पायल (b) देव
(c) काव्या (d) कस्तूरबा
- पायल के बाएं से दूसरी तरफ कौन है ?
(a) देव (b) हिम्मत
(c) काव्या (d) जानकारी अपर्याप्त
- बंटी के ठीक बांयी ओर कौन है ?
(a) कस्तूरबा (b) पायल
(c) वसीर (d) जानकारी अपर्याप्त

हल:



1. (d) 2. (d) 3. (b) 4. (c) 5. (a)

3. तुलना से संबंधित प्रश्न

इस प्रकार की समस्याओं में विभिन्न वस्तुओं और व्यक्तियों की तुलना की जाती है। इस प्रकार की तुलना अंक, उम्र, ऊँचाई आदि के आधार पर की जाती है।

4. रक्त संबंध से संबंधित प्रश्न

इस प्रकार के सवालों में कुछ रक्त संबंध होते हैं। नीचे दिए गए प्रश्न को देखें :

उदाहरण 4. निर्देश : (प्रश्न 1-6): नीचे दी गई सूचना को देखें और प्रश्नों के उत्तर दें।

परिवार में छः सदस्य हैं M, N, O, P, Q, R, जो एक साथ यात्रा कर रहे हैं। N, O का बेटा है लेकिन O, N की माँ नहीं है। M और O शादी-शुदा जोड़े हैं। Q, O का भाई है। P, M की पुत्री है। R, N का भाई है।

- परिवार में कितने पुरुष सदस्य हैं ?
(a) 1 (b) 3
(c) 2 (d) 4

- N की माँ कौन है ?
(a) P (b) R
(c) Q (d) M
- M के कितने बच्चे हैं ?
(a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4
- Q की पत्नी कौन है ?
(a) M (b) R
(c) N (d) नहीं बता सकते
- इनमें से कौन महिलाओं के जोड़े हैं ?
(a) MQ (b) NP
(c) PR (d) MP
- Q का P से क्या संबंध है ?
(a) पिता (b) माई
(c) चाचा (d) नहीं बता सकते

इस प्रकार के प्रश्नों को हल करने के लिए, निम्न बिंदुओं को याद रखें :-

निम्न का उपयोग कर वंश-वृक्ष बनाएँ -

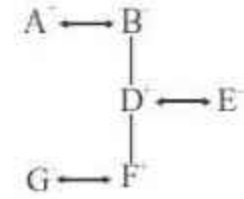
(i) सीधी/विकर्ण रेखा (—) पिता-पुत्र संबंध को प्रदर्शित करने के लिए

(ii) एक/दो आधी रेखा (\leftrightarrow / \Leftrightarrow) शादी को दर्शाने के लिए

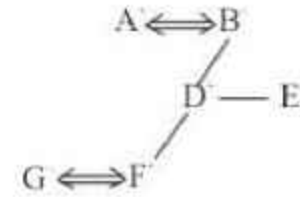
(iii) एक डगरेखा (\dashv), माई और बहन के रिश्ते के लिए

(iv) '+' चिन्ह पुरुष के लिए और '-' चिन्ह महिला के लिए।

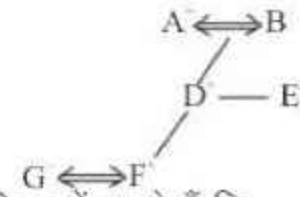
उदाहरण के लिए-



या



या



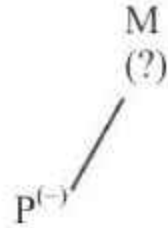
ऊपर दिए गए रेखाचित्र हमें बताते हैं कि

- A और B जोड़े हैं, A पति है जबकि B पत्नी है।
- D, A और B का पुत्र है जबकि E, A और B की पुत्री है।
- D, E का भाई है और E, D की बहन है।
- D का भाई F है।
- F और G जोड़े हैं, F पति है और G पत्नी है।
- F, A और B का नाती है।
- G, D की बहू है।
- E, F की बुआ है।
- यहाँ तीन पुरुष (A, D और F) तथा तीन महिला (B, E और G) हैं।

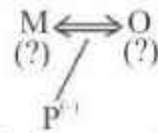
अब, आप जान चुके हैं कि वंश वृक्ष कैसे बनाते हैं। सवालों को हल करने के अन्य तरीके देखें।

हल—

यहाँ पहले के अलावा सभी कथन वास्तविक जानकारी देते हैं। दूसरा और पाँचवाँ कथन पिता-पुत्र संबंधों की जानकारी देता है। हम इनमें से किन्हीं 2 के साथ शुरुआत कर सकते हैं। छठे कथन से शुरुआत करते हैं, रेखाचित्र इस तरीके से होगा—



जैसे कि हम बहुत सारे रेखाचित्र नहीं बनाना चाहते और इसकी जगह हम चाहेंगे कि हम पुराने रेखाचित्र में कुछ जोड़े। इसलिए हमें उन वाक्यों की ओर ध्यान देना होगा जो M और P के बारे में बात करते हैं। तीसरा कथन M के बारे में बात करता है। इसलिए, हम यह जानकारी जोड़ते हैं कि हमारे चित्र में M और P शादी-शुदा जोड़े हैं।



अब दूसरा कथन O के बारे में बात करता है। यह कहता है कि N, O का पुत्र है लेकिन O, N की माँ नहीं है। निश्चित रूप से O, N का पिता होना चाहिए। इसका मतलब O पुरुष है, इसलिए M निश्चित रूप से महिला होनी चाहिए। अब हमारा चित्र इस तरीके से होगा—



अब हम, दो शब्द 'Q', O का भाई है और R, N का भाई है जोड़ते हैं और हमें अंतिम चित्र इस तरीके से मिलेगा—



अब, आप अपने उत्तर की जाँच के लिए, प्रश्नों को पढ़ सकते हैं—

- (1) (d) (2) (d) (3) (c)
(4) (d) (5) (d) (6) (c)

5. रक्त संबंध और व्यवसाय से संबंधित सवाल

इस प्रकार के सवाल, रक्त संबंध, संबंधी सवालों से मिलते-जुलते होते हैं। नयी जानकारी का जुड़ना इसे अलग बनाता है—

"पारिवारिक सदस्यों का व्यवसाय"। आपको इस प्रकार के सवालों का स्पष्ट चित्र देखने को मिलेगा। नीचे दिए गए उदाहरण को देखें—

उदाहरण 5. निर्देश : (प्रश्न 1-5) : दिए गए प्रश्नों के उत्तर देने के लिए नीचे दी गई जानकारी को पढ़ें :

- (i) A, B, C, D, E और P परिवार के सदस्य हैं।
(ii) यहाँ दो शादी-शुदा जोड़े हैं।

(iii) B एक अभियंता है और E के पिता हैं।

(iv) P, C के दादा हैं और एक वकील हैं।

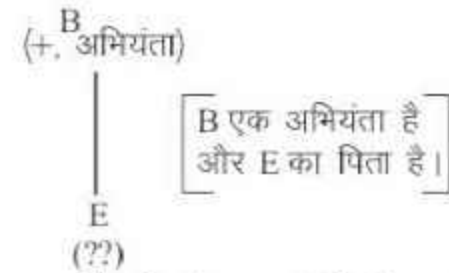
(v) D, E की दादी हैं और एक गृहिणी हैं।

(vi) परिवार में एक अभियंता, एक वकील, एक शिक्षक, एक गृहिणी और दो विद्यार्थी हैं।

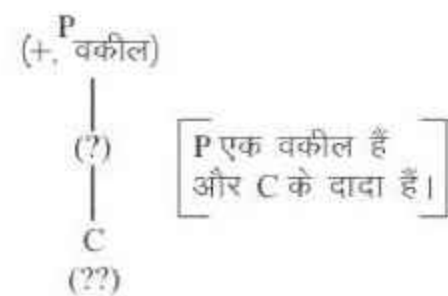
- A का पति कौन है ?
(a) C (b) E
(c) B (d) D
- दिए गए में से कौन-से दो शादी-शुदा जोड़े हैं ?
(a) PD, BA (b) PD, BE
(c) PD, CA (d) ED, CP
- इनमें से कौन-सा पुरुष सदस्यों का एक समूह है ?
(a) B, P, E (b) P, E
(c) B, P, A (d) B, P
- E की बहन कौन है ?
(a) C (b) D
(c) A (d) जानकारी अधूरी है
- A का व्यवसाय क्या है ?
(a) गृहिणी (b) अभियंता
(c) शिक्षक (d) अभियंता या शिक्षक

हल :

यहाँ (1) (2) और (6) महत्वपूर्ण द्वितीय जानकारी है। जबकि (3), (4) और (5) वास्तविक जानकारी है। हम तीसरे कथन से शुरू करते हैं, क्योंकि यह अभिभावक को प्रदर्शित करता है। बच्चों से संबंध दर्शाने के लिए चित्र को निम्न तरीके से बनाया जा सकता है :-



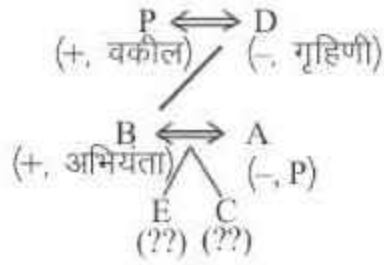
अब, चौथे कथन में बची हुई जानकारी है और इसके लिए चित्र नीचे दिया गया है :-



अब, हम देखते हैं कि हमने दो अलग-अलग बिंदुओं से चित्र समाप्त किया है। इस प्रश्न चिन्ह को कैसे हल करें? उत्तर आसान है :- इसे हल करने के लिए हमें द्वितीय आवश्यक जानकारी की जरूरत होगी। "एक परिवार में दो शादी-शुदा जोड़े हैं"।

"स्पष्टतः, दो संभव जोड़े दादा-दादी और माता-पिता के होंगे।

इसलिए हम चित्रों को निम्न तरीके से जोड़ते हैं।



यह बात ध्यान देने योग्य है कि A, E और C का व्यवसाय अभी भी पता नहीं है। फिर भी, उचित कारण से, हम मान सकते हैं कि माँ (A) शिक्षक होनी चाहिए और दो बच्चे E और C विद्यार्थी होने चाहिए। लेकिन निष्कर्ष को बिना किसी कारण के चुनौती दी जा सकती है।

E और C के लिंग का पता लगा पाना मुमकिन नहीं है। अब, प्रश्नों को पढ़ें और उत्तर को एक के बाद एक जाँचें :-

- (1) (c) (2) (a) (3) (d)
(4) (d) (5) (c)

6. सशर्त चयन से संबंधित प्रश्न

इस प्रकार के सवालों में, व्यक्ति/वस्तुओं का समूह, एक बड़े समूह से चुनना पड़ता है। नीचे दिए गए सवाल से आपको इस तरह के सवालों का स्पष्ट चित्र दिख जाएगा :-

उदाहरण 6. निर्देश (प्रश्न 1-4) : दिए गए निर्देश को ध्यान से पढ़ें और नीचे दिए प्रश्नों के उत्तर दें :-

6 लड़के J, K, L, M, N और O तथा 5 लड़कियाँ P, Q, R, S और T से 6 की टीम निम्न शर्तों के साथ चुनी है :-

- J और M को एक साथ होना चाहिए।
- L, S के साथ नहीं हो सकता।
- S और T को एक साथ होना चाहिए।
- K को N के साथ नहीं रख सकते।
- M, P के साथ नहीं जा सकता।
- K और R को एक साथ होना चाहिए।
- L और Q को एक साथ होना चाहिए।

- यदि टीम में 5 लड़के हैं, तो अकेली बची लड़की सदस्य कौन है?
 - P
 - Q
 - R
 - S
- यदि R को शामिल करके टीम में 3 लड़कियाँ हैं, तो R के अलावा सदस्य हैं
 - KLOPQ
 - JMNST
 - JMKST
 - KORST
- यदि L को मिलाकर टीम में 4 लड़के हैं, तो L के अलावा अन्य चार सदस्य हैं।
 - JMNPQ
 - JKMQR
 - MNOJQ
 - KNORQ
- यदि N को मिलाकर चार सदस्य लड़के हैं, तो N के अलावा सदस्य है.....
 - JKLQR
 - JMOST
 - KLOQR
 - JLMOQ

हल:

उदाहरण 7 के जैसे प्रश्नों को हल करना बहुत आसान है। एक ऐसा समूह बनाइए, जिसमें सभी जोड़े एक तरफ जाएं और जो जोड़े एक साथ नहीं हैं, अलग तरफ जाएं। अब प्रत्येक प्रश्न को पढ़ें और उन्हें अतिरिक्त जानकारी की तरह ले। अंततः संभावनाओं को तलाशें और उन संभावनाओं का चयन करें जो सभी शर्तों को पूरा करती है। प्रक्रिया को नीचे देखते हैं -

पहले, हम सभी शर्तों को इस तरह से निष्कर्षित कर सकते हैं :-

J, M (+)(+)	ST (-)(-)
K, R (+)(-)	L, Q (+)

→ समूह एक साथ होने चाहिए।

L, S (+)(-)	K, N (+)(+)	M, P (+)(-)
----------------	----------------	----------------

→ समूह एक साथ नहीं होने चाहिए।

अब हम प्रश्नों में एक के बाद जाते हैं।
1. यहाँ, लड़कों की संख्या 5 है। हम देखते हैं कि K और N कभी एक साथ नहीं रहे सकते। इसलिए यहाँ 5 लड़कों को चयनित करने के लिए शर्तों हैं :- JKLMO और JNLMO।
लेकिन संभावनाएँ समान नहीं हैं क्योंकि यदि K जाता है तो R को भी जाना होगा और यदि L जाता है तो Q को भी जाना होगा। इस प्रकार JNLMO एक ही संभावना है जिसमें L की दोस्त Q अकेली लड़की सदस्य होगी।

इसलिए सही उत्तर (b) है।

- यहाँ P को मिलाकर 3 लड़कियाँ हैं। P यहाँ है, तो M यहाँ नहीं हो सकता। यदि M यहाँ नहीं है, J नहीं हो सकता। इसलिए दो लड़के J और M को निष्कासित किया जाता है। यदि टीम में केवल 6 सदस्य हैं, तो उनमें से 3 लड़के होने चाहिए। दो लड़कों J और M को निष्कासित किया जाता है। इसलिए तीन लड़कों को चुनने की संभावना है :- KLN, KLO, KNO और LNO, लेकिन K और N एक साथ नहीं हो सकते। इसलिए बची हुई संभावना KLO और LNO है। अब K, R के साथ और L, Q के साथ होना चाहिए। इसलिए, हमारे पास PKRLQO और PLQNO है। दूसरी संभावना के लिए, हमें एक लड़की को जोड़ने की आवश्यकता है। हम R को नहीं जोड़ सकते क्योंकि R, K के साथ नहीं जा सकता। हम T को नहीं जोड़ सकते, क्योंकि T, S के बिना नहीं जा सकता, इसी प्रकार S को भी नहीं जोड़ सकते। इसलिए, यह संभावना भी निष्कासित होती है। इस प्रकार सिर्फ एक विकल्प PKRLQO है।

∴ सही उत्तर (a) है।

लघु विधि

उत्तर में दिए हुए विकल्प से शुरुआत करें। विकल्प (b) और विकल्प (c) में M दिया हुआ है। M, P के साथ नहीं जा सकता। विकल्प (d) गलत है क्योंकि यहाँ P के साथ तीन से अधिक लड़कियाँ हैं। इसलिए, यहाँ सही उत्तर या तो विकल्प (a) या (c) होगा। लेकिन यहाँ देखने से पता चलता है कि (a) सही विकल्प होना चाहिए, क्योंकि यह किसी भी शर्त की अवमानना नहीं करता।

∴ सही उत्तर विकल्प (a) है।

3. यहाँ L को मिलाकर 4 लड़के हैं। इसलिए यहाँ निश्चित ही दो लड़कियाँ होनी चाहिए। यदि L उपस्थित है, S नहीं जा सकता और यदि S नहीं जा सकता, तो T भी नहीं जा सकता। इसलिए तीन लड़कियाँ बचती हैं :- P, Q और R, उनमें से दो नीचे दिए तरीके से चुन सकते हैं :- PQ, PR और QR

अब, यदि P को चुनते हैं, M नहीं जा सकता और यदि P नहीं जा सकता, तो J भी नहीं जाएगा। इस स्थिति में टीम को K और N को चुनना पड़ेगा यदि 4 लड़कों को चुनना है। लेकिन K और N एक साथ नहीं जा सकते। इसका मतलब यह है कि P को नहीं चुनना चाहिए। इसलिए लड़कियों को चुनने की सिर्फ एक संभावना QR है। लेकिन R का मतलब K के आवश्यक रूप से जोड़ने से है, जिसका मतलब N के आवश्यक रूप से जुड़ने से है। इसलिए, संभव जोड़े LKQR हैं। यहाँ हमें दो लड़के J, M और O में से जोड़ना चाहिए। अन्य संभावनाएँ J और M को जोड़ना है क्योंकि इनमें से कोई एक दूसरे के बिना नहीं जा सकते। इसलिए टीम JMLKQR है।

∴ सही उत्तर विकल्प (b) है।

लघु विधि

विकल्प (a) सही नहीं है क्योंकि इसमें M और P साथ में है। विकल्प (c) सही नहीं है क्योंकि इसमें एक ही लड़का है। विकल्प (d) सही नहीं है क्योंकि K और N एक साथ है। इसलिए विकल्प (b) उत्तर का सही विकल्प है।

4. N को जोड़ना \Rightarrow K को हटाना \Rightarrow R को हटाना। चार लड़कों का मतलब दो लड़कियाँ होनी चाहिए। आप P, Q, S और T में से दो लड़कियों को कैसे चुनेंगे यदि S और T हमेशा एक साथ आ रहे हैं। संभव रास्ते सिर्फ P, Q और S, T हैं। यदि हम P को चुनते हैं तो M को नहीं चुन सकते, और इस प्रकार J को भी नहीं चुन सकते। इसका मतलब, यदि J और M को हटाते हैं और K को जोड़ते हैं। जैसा कि, चार लड़कों का होना संभव नहीं है, हमें P को नहीं जोड़ना चाहिए। इसलिए हमें S, T को चुनना चाहिए। अब, S को चुनने का मतलब L को हटाना है। इसलिए, K और L को हटाते हैं। टीम JMNOST होना चाहिए।

∴ सही उत्तर (b) है।

प्रश्नावली

निर्देश: (प्र. 1-5) निम्नलिखित जानकारियों का ध्यानपूर्वक अध्ययन करके इन पर आधारित प्रश्नों का उत्तर दीजिए—

- पाँच मित्र A, B, C, D, और E हरे, पीले, गुलाबी, लाल और नीले रंग की कमीज पहनते हैं और नेकर—काली, सफेद, भूरे, नीले और हरे रंग का पहनते हैं।
- कोई भी व्यक्ति एक ही रंग की कमीज और नेकर नहीं पहनते हैं।
- 'D' नीले रंग की कमीज और 'C' हरे रंग का नेकर पहनता है।
- जो हरे रंग की कमीज पहनते हैं उसके नेकर का रंग काला है, तथा जिसके नेकर का रंग नीला है वह लाल कमीज पहनता है।
- 'A' का नेकर सफेद रंग का तथा कमीज गुलाबी है।
- 'E' की कमीज लाल रंग की नहीं है।
- 'B' का नेकर काला या हरे रंग का नहीं है।

- 'C' किस रंग की कमीज पहनता है?
 - गुलाबी
 - पीला
 - हरा
 - नीला
- 'B' का नेकर किस रंग का है?
 - भूरा
 - काला
 - हरा
 - नीला
- सफेद रंग का नेकर कौन पहनता है?
 - A
 - E
 - B
 - इनमें से कोई नहीं
- काले रंग का नेकर कौन पहनता है?
 - A
 - B
 - C
 - E
- 'D' की कमीज और नेकर का रंग क्या है?
 - नीली और सफेद
 - नीली और भूरी
 - हरी और काली
 - लाल और नीली

निर्देश : (प्र. 6-10) नीचे दी गई जानकारियों को ध्यान से पढ़कर इन पर आधारित प्रश्नों का उत्तर दीजिए—

- A, B, C, D, E और F एक ही परिवार के छः सदस्य हैं। ये सदस्य हैं मनोवैज्ञानिक, मैनेजर, वकील, ज्वैलर, डॉक्टर तथा इंजीनियर।
- डॉक्टर 'F' का दादा है जो कि मनोवैज्ञानिक है।
- मैनेजर 'D' का विवाह 'A' से हुआ है।
- 'C' जो कि ज्वैलर है, का विवाह वकील से हुआ है।
- 'B', 'F' तथा E की माँ है।
- परिवार में दो विवाहित जोड़े हैं।
- 'E' का व्यवसाय क्या है?
 - मैनेजर
 - मनोवैज्ञानिक
 - ज्वैलर
 - इनमें से कोई नहीं

- परिवार में कुल कितने पुरुष सदस्य हैं?
 - चार
 - एक
 - तीन
 - जानकारी अधूरी है
- निम्नलिखित में से कौन-सा परिवार में एक विवाहित जोड़ा है?
 - AD
 - AC
 - AB
 - ज्ञात नहीं किया जा सकता
- 'A', E से कैसे संबंधित है?
 - पिता
 - चाचा
 - भाई
 - दादा
- निम्नलिखित में से 'A' का व्यवसाय कौन-सा है?
 - वकील
 - मैनेजर
 - ज्वैलर
 - डॉक्टर

निर्देश: (प्र. 11-15) ये प्रश्न निम्नलिखित जानकारियों पर आधारित हैं। इन जानकारियों को ध्यान से पढ़कर प्रत्येक प्रश्न का उत्तर दीजिए—

- A, B, C, D, E, F और G पूर्व की ओर मुँह करके एक दीवार पर बैठे हैं।
 - A, B, C, D, E, F और G पूर्व की ओर मुँह करके एक दीवार पर बैठे हैं।
 - 'C', 'D' के ठीक दाईं ओर है।
 - 'B' अंतिम किसी छोर पर है तथा उसके पड़ोस में E है।
 - 'G', 'E' और 'F' के बीच में है।
 - 'D' दक्षिण की ओर से तीसरा है।
- निम्नलिखित में से कौन-सा व्यक्तियों का जोड़ा अंतिम सिरों पर बैठे व्यक्तियों का है?
 - AE
 - AB
 - FB
 - CB
- निम्नलिखित में से कौन-सी जानकारी A के स्थान को ज्ञात करने के लिए आवश्यक नहीं है?
 - (i)
 - (ii)
 - (iii)
 - सभी जानकारियाँ आवश्यक हैं
- 'D' निम्नलिखित में से कौन-से जोड़ा के बीच में बैठा है?
 - CE
 - AC
 - CF
 - AF
- निम्नलिखित में से कौन-सा व्यक्ति 'C' से जगह बदल ले तो वह उत्तरी सिरों से तीसरा हो जाएगा?
 - G
 - F
 - E
 - ज्ञात नहीं किया जा सकता
- E के ठीक दाईं ओर कौन बैठा है?
 - F
 - D
 - C
 - इनमें से कोई नहीं

निर्देश (प्र. 16-20) : नीचे दी हुई जानकारी को ध्यान से पढ़िए और उस पर आधारित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

P, Q, R, S, T, और V छह छात्र हैं जो एक कक्षा में पढ़ रहे हैं। उनमें से हर एक की लम्बाई और वजन अलग-अलग है। जो सबसे लम्बा है, वह सबसे भारी नहीं है। T केवल P से लम्बा है लेकिन R से हल्का है। Q, S और P से लम्बा है और केवल T और V से भारी है। P केवल S से हल्का है। T, V से भारी है। S, V से लम्बा है और Q सबसे लम्बा नहीं है।

16. उनमें से T से भारी कितने हैं?
 - (a) एक
 - (b) दो
 - (c) तीन
 - (d) इनमें से कोई नहीं
17. उनमें से Q से छोटे कितने हैं?
 - (a) दो
 - (b) चार
 - (c) तीन
 - (d) पांच
18. उनमें से सबसे लम्बा कौन है?
 - (a) V
 - (b) P
 - (c) T
 - (d) R
19. यदि इन्हें लम्बाई के अवरोही क्रम से व्यवस्थित किया जाए तो ऊपर से तीसरा कौन होगा?
 - (a) Q
 - (b) V
 - (c) S
 - (d) डाटा अपर्याप्त है
20. उनमें से सबसे हल्का कौन है?
 - (a) V
 - (b) T
 - (c) P
 - (d) R

निर्देश (प्र. 21-25) : निम्नलिखित जानकारियों का ध्यानपूर्वक अध्ययन कर नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए -

A, B, C, D, E, F, G, और H केन्द्र की ओर मुंह किए एक वृत्त के गिर्द बैठे हैं। D, F के बाएं दूसरा और H के दाएं तीसरा है। A, F के दाएं दूसरा और H का निकटस्थ पड़ोसी है। C, B के बाएं दूसरा और E, B के दाएं तीसरा है। G, F का निकटस्थ पड़ोसी नहीं है।

21. H और C के बीच इनमें से कितने हैं?
 - (a) दो
 - (b) तीन
 - (c) दो या तीन
 - (d) डाटा अपर्याप्त हैं
22. A के तुरंत बाएं कौन है?
 - (a) H
 - (b) E
 - (c) G
 - (d) डाटा अपर्याप्त हैं
23. निम्नलिखित में से किस जोड़े में पहला व्यक्ति दूसरे व्यक्ति के तुरंत बाएं बैठा है?
 - (a) CD
 - (b) BG
 - (c) HA
 - (d) इनमें से कोई नहीं
24. B के दाएं कौन है?
 - (a) D
 - (b) C
 - (c) A
 - (d) डाटा अपर्याप्त हैं
25. G के संदर्भ में E का स्थान कौन सा है?
 - (a) दाएं दूसरा
 - (b) बाएं तीसरा
 - (c) दाएं तीसरा
 - (d) बाएं दूसरा

निर्देश (प्र. 26-30) : नीचे दी गई जानकारी का अध्ययन कर इन प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

- (i) P, Q, R, S, T, U और V केन्द्र की ओर मुंह किए एक वृत्त के गिर्द बैठे हैं।
 - (ii) P, V और S के बीच हैं।
 - (iii) R, जो S के दाएं दूसरा है, Q और U के बीच हैं।
 - (iv) Q, T का पड़ोसी नहीं है।
26. निम्नलिखित में से सही कथन कौन-सा है?
 - (a) V, P और S के बीच है
 - (b) S, V के बाएं दूसरा है।
 - (c) R, P के बाएं तीसरा है
 - (d) P, S के तुरंत बाएं है
 27. T का स्थान कौनसा है?
 - (a) R और V के बीच
 - (b) V के तुरंत बाएं
 - (c) R के बाएं दूसरा
 - (d) P के बाएं दूसरा
 28. R और U के बीच कौन है?
 - (a) निर्धारित नहीं किया जा सकता
 - (b) S
 - (c) V
 - (d) इनमें से कोई नहीं
 29. निम्नलिखित में से सही कथन कौनसा है?
 - (a) R, U के तुरंत बाएं है
 - (b) Q, R के तुरंत बाएं
 - (c) T, Q के दाएं से तीसरा है
 - (d) U, T के तुरंत बाएं है
 30. निम्नलिखित में से किस जोड़े का दूसरा सदस्य पहले सदस्य के तुरंत दाएं बैठा है?
 - (a) QS
 - (b) PV
 - (c) RU
 - (d) VT

निर्देश (प्र. 31-34) : निम्नलिखित जानकारी को ध्यान से पढ़िये और नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

W, Y, T, M, R, H, और D सात व्यक्ति हैं जो केन्द्र की ओर मुंह करके एक वृत्त के इर्द-गिर्द बैठे हुए हैं। T, M के दाएं से चौथा है जो R के दाएं से दूसरा है। W, R के बाएं से तीसरा है। H, M का निकटस्थ पड़ोसी नहीं है। D, W का निकटस्थ पड़ोसी नहीं है।

31. H के एकदम बाएं कौन है?
 - (a) W
 - (b) T
 - (c) R
 - (d) डाटा अपर्याप्त
32. T के दाएं कौन है?
 - (a) M
 - (b) R
 - (c) Y
 - (d) D
33. D के दाएं से तीसरा कौन है?
 - (a) M
 - (b) R
 - (c) W
 - (d) D
34. T के संबंध में Y का स्थान कौनसा है?
 - (a) दाएं तीसरा
 - (b) बाएं से चौथा
 - (c) बाएं से तीसरा
 - (d) बाएं दूसरा
 - (e) इनमें से कोई नहीं

निर्देश (प्र. 35-39) : निम्नलिखित जानकारी को ध्यान से पढ़िये और नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

आठ दोस्त J, K, L, M, N, O, P और Q केंद्र की ओर मुंह करके एक वृत्त के गिर्द बैठे हैं। J, N का पड़ोसी नहीं है। L, K के दाएं को तीसरा है। Q, N के बाएं को दूसरा है जो L के दाएं को अगला है। O, N या K का पड़ोसी नहीं है और P के एकदम बाएं को है।

35. निम्नलिखित में से L का सही स्थान कौन सा है?
 (a) N के एकदम दाएं को (b) Q के एकदम दाएं को
 (c) J के एकदम बाएं को (d) Q के एकदम बाएं को
36. निम्नलिखित में से कौन सा जोड़ा O का पड़ोसी है?
 (a) L & N (b) P & K
 (c) M & P (d) N & P
37. निम्नलिखित में से किस समूह में पहला व्यक्ति अन्य दो व्यक्तियों के बीच बैठा है?
 (a) PKJ (b) JQL
 (c) QNL (d) इनमें से कोई नहीं
38. K के एकदम बाएं को कौन है?
 (a) P (b) J
 (c) Q (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
39. O के एकदम दाएं को कौन है?
 (a) M (b) L
 (c) Q (d) P

निर्देश (प्र. 40-44) : ये प्रश्न निम्नलिखित जानकारी पर आधारित हैं। इस ध्यान से पढ़िए और प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

एक कार्यकारी J, K, L, M, N, O, P, और Q एक गोल मेज के गिर्द पर बैठक करने के लिए बैठे हैं। J, P के दाएं को दूसरा है, जो K के दाएं को तीसरा है। M, O के बाएं को दूसरा है जो P और J के बीच बैठा है। L, K या N का पड़ोसी नहीं है।

40. L के एकदम बाएं को कौन है?
 (a) Q (b) O
 (c) K (d) इनमें से कोई नहीं
41. K के एकदम बाएं को कौन है?
 (a) N (b) J
 (c) Q (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
42. निम्नलिखित में से N का सही स्थान कौन सा है?
 (a) K के दाएं को दूसरा (b) K के एकदम बाएं
 (c) M के एकदम दाएं (d) K के एकदम दाएं
 (e) इनमें से कोई नहीं
43. P के दाएं को तीसरा कौन है?
 (a) L (b) J
 (c) Q (d) N
44. निम्नलिखित व्यक्तियों में से किस समूह में पहला व्यक्ति दो अन्य व्यक्तियों के बीच बैठा है?
 (a) PJO (b) OPJ
 (c) OPM (d) MPO

निर्देश (प्र. 45-49) : इन प्रश्नों का उत्तर देने के लिए नीचे दी गई जानकारी का अध्ययन कीजिए।

आठ कार्यपालक H, I, J, K, L, M, N और P एक वृत्ताकार टेबल के गिर्द एक बैठक के लिए बैठे हैं। M, J के दाएं तीसरा और K के बाएं दूसरा है। H, I के तुरंत बाएं है। P, K के तुरंत दाएं है। L, N के बाएं तीसरा है।

45. निम्नलिखित में से व्यक्तियों का कौन सा जोड़ा 'M' के निकटस्थ पड़ोसी दर्शाता है?
 (a) K, I (b) L, I
 (c) H, I (d) H, L
46. निम्नलिखित में से किस जोड़े में दूसरा व्यक्ति पहले व्यक्ति से दाएं दूसरा है?
 (a) LI (b) NL
 (c) PJ (d) KM
47. निम्नलिखित में क्या निश्चित रूप से सही है?
 (a) K, P के तुरंत दाएं है (b) P, J के दाएं दूसरा है
 (c) H, I के तुरंत बाएं है (d) इनमें से कोई नहीं
48. J के तुरंत बाद कौन है?
 (a) L (b) I
 (c) N (d) H
49. M के बाएं दूसरा कौन है?
 (a) H (b) P
 (c) J (d) K

निर्देश (प्र. 50-55) : इन प्रश्नों के उत्तर देने के लिए, निम्नलिखित जानकारी का ध्यानपूर्वक अध्ययन कीजिए-

- (i) P, Q, R, S, T, U और V केंद्र की ओर मुख किए एक वृत्त के गिर्द बैठे हैं।
 (ii) P, T और S के बीच में है।
 (iii) U, Q और V के बीच है।
 (iv) Q, T के दाएं दूसरा है।
50. निम्नलिखित में से कौन सा कथन गलत कथन है?
 (a) S, V का निकटतम पड़ोसी है
 (b) R, T का निकटतम पड़ोसी है
 (c) Q, R का निकटतम पड़ोसी है
 (d) T, S का निकटतम पड़ोसी है
51. निम्नलिखित में से किस जोड़े में पहला सदस्य दूसरे सदस्य के दाएं दूसरा है?
 (a) TS (b) US
 (c) RU (d) PR
52. निम्नलिखित में से किस जोड़े में दूसरा सदस्य पहले सदस्य के तुरंत बाएं है?
 (a) PT (b) RQ
 (c) UV (d) इनमें से कोई नहीं

53. R का स्थान कौन-सा है।
 (a) निर्धारित नहीं किया जा सकता है।
 (b) Q और T के बीच है
 (c) T के तुरन्त बाएं है
 (d) Q के दाएं दूसरा
54. V है।
 (a) P के बाएं दूसरा (b) P और U के बीच में
 (c) U के तुरन्त बाएं (d) T के बाएं चौथा
55. निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है?
 (a) S, R और P के बीच में है
 (b) Q, T और R के बीच में है
 (c) P, Q के बाएं तीसरा है
 (d) S, V के तुरन्त बाएं है

निर्देश (56-60): निम्नलिखित जानकारी का ध्यानपूर्वक अध्ययन कर नीचे दिए गए प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

- (i) सात सदस्य A, B, C, D, E, F और G एक वृत्त में केन्द्र की ओर मुंह किए बैठे हैं।
 (ii) G, A के बायें तीसरा है।
 (iii) F, B के बायें तीसरा है।
 (iv) D, G का पड़ोसी नहीं है।
 (v) C, A का पड़ोसी है।
 (vi) B, A के तुरन्त बायें है।
56. E का स्थान कौन सा है?
 (a) B के तुरन्त दायें (b) G और F के बीच
 (c) C के दायें तीसरा (d) G के तुरन्त दायें
57. निम्नलिखित में कौन सा सत्य है?
 (a) D, C के तुरन्त बायें है
 (b) F, G के तुरन्त दायें है
 (c) B और C के बीच A है
 (d) D और F के बीच C है

58. निम्नलिखित में से कौन सा सत्य नहीं है?
 (a) A, F के दायें चौथा है
 (b) B, E के तुरन्त बायें है
 (c) C, G के बायें तीसरा है
 (d) D, E के दायें चौथा है
59. निम्नलिखित में से किस जोड़े में पहला सदस्य, दूसरे सदस्य के तुरन्त दायें बैठा है?
 (a) EB (b) AC
 (c) DC (d) GE
60. निम्नलिखित में से किस जोड़े में दूसरा सदस्य, पहले सदस्य के तुरन्त दायें बैठा है?
 (a) FD (b) GF
 (c) AB (d) इनमें से कोई नहीं

निर्देश (Qs. 61-65): निम्नलिखित जानकारी का ध्यानपूर्वक अध्ययन करें तथा उन पर आधारित प्रश्नों का उत्तर दें।

छ: आदमी A, B, C, D, E तथा F हैं। C, F की बहन है। B, E के पति का भाई है। D, A का पिता तथा F का दादा है। समूह में दो पिता, तीन भाई एवं एक माँ हैं।

61. माँ कौन हैं?
 (a) A (b) B
 (c) D (d) E
62. E का पति कौन है?
 (a) B (b) C
 (c) A (d) F
63. समूह में कितने पुरुष सदस्य हैं?
 (a) एक (b) दो
 (c) तीन (d) चार
64. F, E से किस प्रकार संबंधित है?
 (a) चाचा (b) पति
 (c) बेटा (d) बेंटी
65. निम्नलिखित में से कौन-सा भाइयों का एक समूह है?
 (a) ABF (b) ABD
 (c) BFC (d) BDF

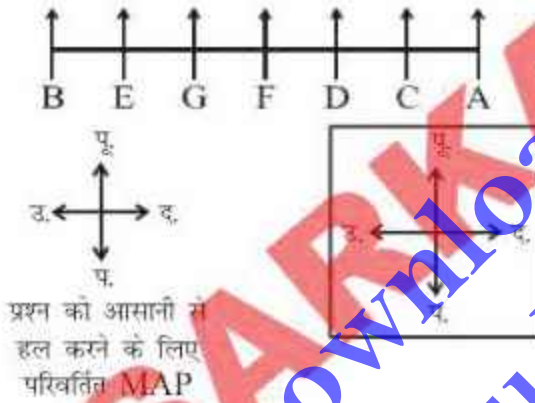
संकेत और हल

1. (b) 2. (d) 3. (a) 4. (e) 5. (b)
(6-10) दी गई जानकारी को इस प्रकार सारिणी बद्ध किया जा सकता है—

(विवाहित)					
(विवाहित)					
A	B	C	D	E	F
डॉक्टर	वकील	ज्वेलर	मेनेजर	इंजीनियर	मनोवैज्ञानिक
'D' का पति	'C' की पत्नी	'B' का पति	'A' की पत्नी	'B' और 'C' का पुत्र/पुत्री	'B' और 'C' का पुत्र/पुत्री
'C' का पिता 'E' एवं F का दादा	'E' तथा 'F' की माँ	'E' तथा 'F' का पिता	'E' तथा 'F' की दादी एवं 'C' की माँ	'A' तथा 'D' का पौत्र/पौत्री	'A' तथा 'D' का पौत्र/पौत्री
पुरुष	महिला	पुरुष	महिला	पुरुष/महिला	पुरुष/महिला

6. (d) 7. (d) 8. (a) 9. (d) 10. (d)

- (11-15) A, B, C, D, E, F और G के पूर्व की ओर मुँह करके दीवार में बैठने का क्रम निम्न प्रकार है—



11. (b) 12. (d) 13. (c) 14. (a) 15. (d)
(16-20) हल लम्बाई के अनुसार क्रम,

$$R > Q > S > V > T > P$$

वजन के अनुसार क्रम,

$$S > P > R > Q > T > V$$

16. (d) 17. (b) 18. (d) 19. (c) 20. (a)
(21-25) बैठने का क्रम इस प्रकार है—



21. (b) 22. (b) 23. (e) 24. (a) 25. (b)
26. (d) 27. (b) 28. (e) 29. (a) 30. (c)
31. (a) 32. (b) 33. (c) 34. (c) 35. (b)
36. (c) 37. (e) 38. (a) 39. (d) 40. (e)
41. (c) 42. (d) 43. (a) 44. (b) 45. (b)
46. (e) 47. (e) 48. (d) 49. (a) 50. (d)
51. (a) 52. (e) 53. (b) 54. (a) 55. (c)
56. (d) 57. (e) 58. (b) 59. (e) 60. (e)
61. (d) 62. (c) 63. (d) 64. (c) 65. (a)

गणितीय संक्रियाएँ

इस प्रकार की समस्याओं में, या तो चिन्हों को अदल-बदलकर या सामान्य चिन्ह की जगह दूसरे चिन्ह का प्रयोग करके गणितीय चिन्हों को दूसरे रूप में बदला जाता है और फिर दिए हुए शर्त के अनुसार समीकरण को हल करते हैं।

उदाहरण 1. यदि '+' भाग देने के लिए आता है, 'x' जोड़ने के लिए आता है, '-' गुणा के लिए आता है और '÷' घटाने के लिए आता है, तो निम्न में से कौन-सा समीकरण सही है?

- (a) $36 \times 6 + 7 \div 2 - 6 = 20$
 (b) $36 + 6 - 3 \times 5 \div 3 = 24$
 (c) $36 \div 6 + 3 \times 5 - 3 = 45$
 (d) $36 - 6 + 3 \times 5 \div 3 = 74$

हल: (d) $36 \times 6 \div 3 + 5 - 3$
 $\Rightarrow 36 \times 2 + 5 - 3 = 74$

उदाहरण 2. यदि P '+' को प्रदर्शित करता है, Q '-' को प्रदर्शित करता है, R 'x' को प्रदर्शित करता है और S '÷' को प्रदर्शित करता है तो निम्न में से कौन-सा कथन सही है?

- (a) $16 R 12 P 49 S 7 Q 9 = 200$
 (b) $32 S 8 R 9 = 160 Q 12 R 12$
 (c) $8 R 8 P 8 S 8 Q = 57$
 (d) $36 R 4 S 8 Q 7 P 4 = 10$

हल: (c) $8 R 8 P 8 S 8 Q$
 $= 8 \times 8 + 8 - 8 - 8$
 $= 8 \times 8 + \frac{8}{8} - 8$
 $= 64 + 1 - 8 = 57$

उदाहरण 3. दि गई अदल-बदली चिन्ह '+' और '-' और संख्या 5 और 8 इनमें से कौन सही है?

- (a) $82 - 35 + 55 = 2$ (b) $82 - 35 + 55 = 102$
 (c) $85 - 38 + 85 = 132$ (d) $52 - 35 + 55 = 72$

हल: (a) $52 + 38 - 88 = 2$

अंकगणितीय तर्कशक्ति

अंक संबंधी तर्क प्रत्येक दिन में आने वाली मौलिक अंक संबंधी समस्याओं को हल करने की क्षमता को जांचता है, इस प्रकार की समस्याओं में मौलिक गणितीय योग्यता जैसे- गुणा, भाग, जोड़ना घटाना आदि की

जरूरत होती है। इस प्रकार की परीक्षाएँ पूर्ण संख्या, भिन्नात्मक संख्या, भाग और अनुपात, ब्याज और प्रतिशत मापना आदि कार्यों से संबंधित है। अंकगणितीय तर्क एक ऐसा पहलू है जो गणितीय समझ को बढ़ाने में मदद करता है और यह तार्किक सोच का भी आंकलन करता है।

उदाहरण 4. अमर, अकबर और एंथनी की कुल आयु 80 वर्ष है। उनकी आयु का कुल योग 3 वर्ष पहले क्या रहा होगा?

- (a) 71 वर्ष (b) 72 वर्ष
 (c) 74 वर्ष (d) 77 वर्ष

हल: (a) आवश्यक योग = $(80 - 3 \times 3)$ वर्ष = $(80 - 9)$ वर्ष
 $= 71$ वर्ष

उदाहरण 5. शहर A से B की दो बस टिकट और A से C की तीन टिकट का किराया ₹ 77 है, लेकिन A से B की तीन टिकट और A से C की दो टिकट का किराया ₹ 73 है। A से शहर B और C का किराया कितना है?

- (a) 4, 23 (b) 13, 17
 (c) 15, 14 (d) 17, 13

हल: (b) मान लो कि शहर A से शहर B का किराया ₹ x है और शहर A से शहर C का किराया ₹ y है।

$$\text{तो } 2x + 3y = 77 \quad \dots(i)$$

$$\text{और } 3x + 2y = 73 \quad \dots(ii)$$

(i) को 3 से गुणा करके और (ii) को 2 से गुणा कर, घटाने के बाद,

$$5y = 85 \text{ या } y = 17$$

$$y = 17 \dots (i) \text{ में रखकर, } x = 13$$

उदाहरण 6. रानी, रीता, सुखंदा, जेन और राधिका दोस्त हैं। रीता की उम्र 18 वर्ष है, राधिका, रीता से छोटी है, रानी की उम्र राधिका और सुखंदा के बीच है। जबकि रीता, जेन और राधिका के बीच है। यदि सबसे जवान और सबसे छोटी उम्र की लड़कियों के उम्र का अंतर 2 वर्ष है, सुखंदा की उम्र क्या होगी?

- (a) 10 वर्ष (b) 12 वर्ष
 (c) 14 वर्ष (d) 16 वर्ष

हल: (b) उम्र के अनुसार उन्हें व्यवस्थित करके

$$\text{जेन} > \text{रीता} > \text{राधिका} > \text{रानी} > \text{सुखंदा}$$

यदि रीता की उम्र 18 वर्ष है, तो सुखंदा की 12 वर्ष है।

प्रश्नावली

- यदि “-” का अर्थ है भाग, “×” का अर्थ है जोड़, “+” का अर्थ है गुणा और “÷” का अर्थ है घटाना, तो कौन-सा समीकरण सही है?

(a) $72 \div 3 \times 5 + 9 - 3 = 84$ (b) $72 \div 9 \times 5 + 3 - 9 = 84$
 (c) $54 \div 9 \times 6 + 9 - 9 = 84$ (d) $45 \div 6 \times 5 + 3 - 9 = 84$
- यदि a “÷” को दर्शाता है, b “+” को दर्शाता है, c “-” को दर्शाता है, और d “×” को दर्शाता है तो $24a \ 6d \ 4b \ 9c \ 8 = ?$

(a) 20 (b) 6
 (c) 17 (d) 19
- यदि “+” का अर्थ भाग है, “×” का अर्थ जोड़ है, “-” का अर्थ गुणा है, “÷” का अर्थ घटा है, तो निम्नलिखित में से क्या सही है?

(a) $46 \times 6 \div 4 - 5 + 3 = 74$ (b) $46 - 6 + 4 \times 5 \div 3 = 71$
 (c) $46 \div 6 \times 4 - 5 + 3 = 75.5$ (d) $46 \times 6 - 4 + 5 \div 3 = 70.1$
- + और - को, 8 और 7 को परस्पर बदलने पर निम्नलिखित में से कौन-सा समीकरण सही होगी?

(a) $6 + 8 \times 2 - 7 = 0$ (b) $7 \times 8 + 6 - 9 = 25$
 (c) $8 \times 2 + 7 - 6 = 9$ (d) $8 - 7 + 3 \times 5 = 35$
- यदि $876 = 12$, $864 = 81$, $895 = 22$ है, तो $824 = ?$

(a) 14 (b) 64
 (c) 48 (d) 41
- ऐसे चिह्नों का समूह चुनिए जिन्हें समीकरण में रिक्त स्थान भरा जा सके।
 $5 _ 3 _ 8 _ 4 _ 2 = 21$

(a) +, ×, -, ÷ (b) ×, +, -, ÷
 (c) +, ×, +, ÷ (d) -, ×, +, ÷
- यदि > को + से दर्शाते हैं + को x से दर्शाते हैं + को + से दर्शाते हैं, = को - से दर्शाते हैं x को > से दर्शाते हैं < को < से दर्शाते हैं - को < से दर्शाते हैं, तब निम्न में से कौन-सा सही विकल्प है।

(a) $3 \times 2 \times 4 = 6 + 5 = 2$ (b) $3 > 2 = 4 - 6 \times 3 \times 2$
 (c) $3 \times 2 < 4 = 6 + 3 < 2$ (d) $3 + 2 > 4 = 6 > 3 \times 2$
- अगर “%” का अर्थ “×”, “×” का अर्थ “÷”, “÷” का अर्थ “+” तथा “+” का अर्थ “-” हो तो, $150 \times 5 + 10\% \ 3 \div 10 = ?$

(a) 7.53 (b) $-4\frac{2}{7}$
 (c) 10 (d) -100
- निम्नलिखित समीकरण में * के स्थान पर कौन-से गणितीय चिह्न आएंगे?
 $7 * 7 * 2 * 1 = 12$

(a) × - ÷ (b) + - ×
 (c) × - + (d) + × -
- कुछ समीकरण एक विशेष प्रणाली के आधार पर हल किये गए हैं। उसी आधार पर अनुत्तरित समीकरण का सही उत्तर ज्ञात कीजिए?
 $5 \times 8 = 28$, $3 \times 7 = 12$, $8 \times 6 = 35$, $13 \times 13 = ?$

(a) 169 (b) 130
 (c) 140 (d) 144
- “+” का अर्थ “×”, “-” का अर्थ “÷”, “÷” का अर्थ “+” और “×” का अर्थ “-” है, तो $540 - 36 + 12 \div 75 \times 55$ का मूल्य क्या है?

(a) 255 (b) 512
 (c) 180 (d) 200
- यदि “-” का अर्थ है ‘जोड़’, “×” का अर्थ है घटाव, “÷” का अर्थ है ‘गुणा करना’ तथा “+” का अर्थ है ‘भाग देना’ तो $20 \times 12 + 4 - 16 \div 5 = ?$

(a) 17 (b) 80
 (c) 63 (d) 97
- यदि ‘M’ का अर्थ “÷”, ‘R’ का अर्थ “+”, ‘T’ का अर्थ “-” तथा ‘K’ का अर्थ “×” हो, तो $20 R \ 16 K \ 5 M \ 10 T \ 8 = ?$

(a) 30 (b) 20
 (c) 76.5 (d) 12
- यदि “-” का अर्थ है “+”, “+” का अर्थ है “×”, “×” का अर्थ है “-” तथा “÷” का अर्थ है “+” तो निम्नलिखित व्यंजन का मान क्या होगा?
 $15 \div 5 \times 9 + 3 - 6 = ?$

(a) 78 (b) 72
 (c) 28 (d) 30
- ‘P’ “+” दर्शाता है। ‘R’ “÷” दर्शाता है। ‘T’ “-” और ‘W’ “×” दर्शाता है तो $40 R \ 8 W \ 10 T \ 12 P \ 16 = ?$

(a) 50 (b) 43
 (c) 30 (d) 54
- यदि “+” का अर्थ है “×”, “×” का अर्थ है “-”, “-” का अर्थ है “+” और “-” का अर्थ है “÷”, तो $288 - 32 + 6 \times 45 \div 9 = ?$

(a) शून्य (b) 18
 (c) 9 (d) 81
- यदि “+” को “#”, “-” को “★”, “×” को “@” और “-” को “S” से प्रदर्शित किया जाता है, तो ‘ $40 \$ 20 @ 2 \# 40 \star 20 \# 38$ ’ का मान क्या होगा?

(a) 44 (b) $\frac{40}{58}$
 (c) 40 (d) $\frac{44}{58}$
- ‘P’ का अर्थ ‘से विभाजित किया गया’, ‘R’ का अर्थ ‘से गुणा किया गया’, ‘T’ का अर्थ ‘में जोड़ा गया’ और ‘W’ का अर्थ ‘से घटाया गया’ है, तो $60 T \ 48 P \ 8 W \ 6 R \ 9 = ?$

(a) 12 (b) $61\frac{1}{23}$
 (c) $-40\frac{1}{2}$ (d) 24

संकेत और हल

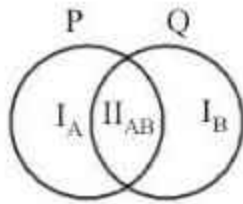
1. (a) $72 \div 3 \times 5 + 9 - 3 = 84$
 $72 - 3 + 5 \times 9 \div 3 = 84$
 $72 - 3 + 5 \times 3 = 84$
 $72 - 3 + 15 = 84$
2. (c) $(24 \div 6) \times 4 + 9 - 8$
 $4 \times 4 + 9 - 8$
 $16 + 9 - 8$
 $25 - 8 = 17$
3. (b) $46 \times 6 \div 4 + 5 - 3 = 71$
 $46 \times 6 \div 4 + 5 - 3 = 71$
 $46 \times \frac{6}{4} + 5 - 3 = 71$
 $69 + 5 - 3 = 71$
 $74 - 3 = 71$
 $71 = 71$ (सही)
4. (a) $6 - 7 \times 2 + 8 = 6 - 14 + 8 = 14 - 14 = 0$
5. (d) $8 + 7 + 6 = 21 = 12$ (उल्टा)
 $8 + 6 + 4 = 18 = 81$ (उल्टा)
इसी प्रकार से,
 $8 + 2 + 4 = 14 = 41$ (उल्टा)
6. (b) $5 \times 3 + 8 - 4 \div 2 = 21$
 $5 \times 3 + 8 - 2 = 21$
 $15 + 8 - 2 = 21$
 $23 - 2 = 21$
 $21 = 21$
7. (c) दिया गया,
 $3 \times 2 < 4 + 6 + 3 < 2$
चिन्ह बदलने के बाद
 $3 + 2 - 4 > 6 + 3 - 2$
 $5 - 4 > 2 - 2$
 $1 > 0$ (सही)
8. (c) $150 \div 5 - 10 \times 3 + 10$
या $30 - 10 \times 3 + 10$
या $30 - 30 + 10$
या $30 + 10 - 30$
या $40 - 30 = 10$
9. (b) $7 + 7 - 2 \times 1$
 $7 + 7 - 2$
 $14 - 2 = 12$
10. (d) $5 \times 8 = 28 \rightarrow 5 \times 8 = 40 \rightarrow 5 + 8 = 13,$
 $13 - 1 = 12 \rightarrow 40 - 12 = 28$
 $3 \times 7 = 21 \rightarrow 3 \times 7 = 21 \rightarrow 3 + 7 = 10,$
 $10 - 1 = 9 \rightarrow 21 - 9 = 12$
 $8 \times 6 = 35 \rightarrow 8 \times 6 = 48 \rightarrow 8 + 6 = 14,$
 $14 - 1 = 13 \rightarrow 48 - 13 = 35$
 $13 \times 13 = ? \rightarrow 13 \times 13 = 169 \rightarrow 13 + 13 = 26,$
 $26 - 1 = 25 \rightarrow 169 - 25 = 144$
11. (d) $? = 540 \div 36 \times 12 + 75 - 55$
या, $? = 15 \times 12 + 75 - 55$
या, $? = 180 + 75 - 55 = 200$
12. (d)

-	→	+	×	→	-
÷	→	×	+	→	÷

 $20 \times 12 + 4 - 16 - 5 = ?$
या, $? = 20 - 12 + 4 + 16 - 5$
या, $? = 20 - 3 + 80 = 97$
13. (b) $? = 20 R 16 K 5 M 10 T 8$
या, $20 + 16 \times 5 + 10 - 8$
या, $20 + 16 \times \frac{5}{10} - 8$
या, $20 + 8 - 8 = 20$
14. (a) $15 \div 5 \times 9 + 3 - 6 = ?$
या, $? = 15 \div 5 - 9 \div 3 + 6$
या, $? = 15 \div 5 - 3 + 6$
या, $? = 81 - 3 = 78$
15. (d) $40 R 8 W 10 T 12 P 16 = ?$
या, $? = 40 \div 8 \times 10 - 12 + 16$
या, $? = 5 \times 10 - 12 + 16$
या, $? = 66 - 12 = 54$
16. (b) $? = 288 \div 32 \times 6 - 45 + 9$
या, $? = 9 \times 6 - 45 + 9$
या, $? = 54 - 45 + 9 = 18$
17. (c) $40 S 20 @ 2 \# 40 \star 20 \# 38$
 $40 - 20 \times 2 + 40 \div 20 + 38$
 $= 40 - 20 \times 2 + \frac{40}{20} + 38$
 $= 40 - 40 + 2 + 38$
 $= 40 - 40 + 2 + 38 = 40$
18. (a) $60 T 48 P 8 W 6 R 9 = ?$
 $\Rightarrow 60 + 48 \div 8 - 6 \times 9 = ?$
 $\Rightarrow 60 + 6 - 54 = ?$
 $\Rightarrow 12 = ?$

वेन आरेख वस्तुओं के समूह को प्रदर्शित करने का सचित्र तरीका है। वेन आरेख से संबंधित प्रश्नों को हल करने के लिए विभिन्न क्षेत्रों की उचित जानकारी होना आवश्यक है।

प्रकार-I: दो वस्तु:

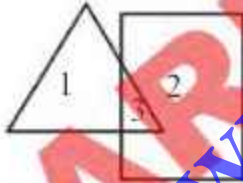


यहाँ I_A सिर्फ A को प्रदर्शित करता है।

I_B सिर्फ B को प्रदर्शित करता है।

II_{AB} A और B को प्रदर्शित करता है।

उदाहरण

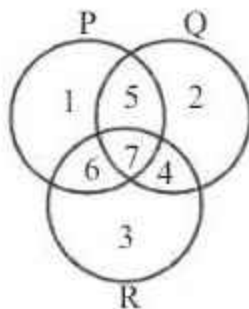


△ - अंग्रेजी में उत्तीर्ण हुए विद्यार्थियों को प्रदर्शित करता है।

□ - तार्किक योग्यता में उत्तीर्ण हुए विद्यार्थियों को प्रदर्शित करता है।

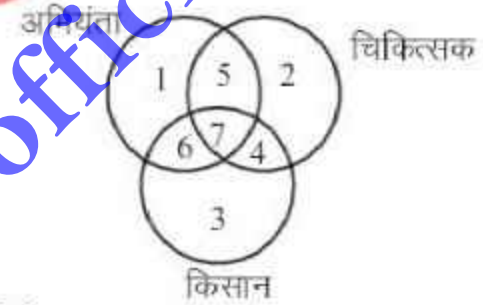
1. सिर्फ अंग्रेजी में उत्तीर्ण हुए विद्यार्थियों को प्रदर्शित करता है।
2. सिर्फ तार्किक योग्यता में उत्तीर्ण विद्यार्थियों को प्रदर्शित करता है।
3. अंग्रेजी और तार्किक योग्यता दोनों में उत्तीर्ण विद्यार्थियों को प्रदर्शित करता है।

प्रकार-II: तीन वस्तु:



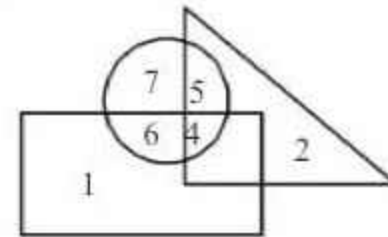
1. सिर्फ P को प्रदर्शित करता है।
2. सिर्फ Q को प्रदर्शित करता है।
3. सिर्फ R को प्रदर्शित करता है।
4. Q और R को प्रदर्शित करता है। (P को नहीं)
5. P और Q को प्रदर्शित करता है। (R को नहीं)
6. P और R को प्रदर्शित करता है। (Q को नहीं)
7. P, Q और R को प्रदर्शित करता है।

उदाहरण






1. अभियंता
2. चिकित्सक
3. किसान
4. चिकित्सक जो किसान भी है।
5. अभियंता जो चिकित्सक भी है।
6. अभियंता जो किसान भी है।
7. जो व्यक्ति अभियंता, चिकित्सक और किसान भी है।

उदाहरण 1. नीचे दिए गए वेन आरेख में कौन-सा अंक चिकित्सक को प्रदर्शित करता है, जो तैराकी और नाचना दोनों जानता है?

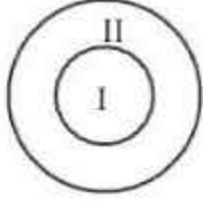


- △ - तैराक
- - चिकित्सक
- - नर्तक

- (a) 5 (b) 3
(c) 4 (d) 6

हल: (c) क्षेत्र 4 ,  और  में एक समान है जो आवश्यक शर्त को प्रदर्शित करता है।

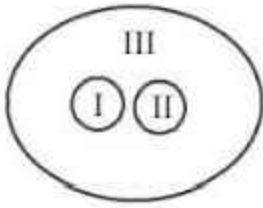
स्थिति.1 : जब वस्तुओं की एक श्रेणी दूसरी श्रेणी में पूरी तरह शामिल हों और दिए गए चित्र से प्रदर्शित किया जाए।



उदाहरण

- I – आम
- II – फल
- यहाँ प्रत्येक आम फल है।

स्थिति.2 जब दो वस्तुओं की श्रेणी बिल्कुल अलग-अलग हो लेकिन तीसरी श्रेणी में पूरी तरह शामिल हो तो उनका संबंध चित्र से प्रदर्शित किया जाता है—



उदाहरण

- I – आलू को प्रदर्शित करता है।
- II – प्याज को प्रदर्शित करता है।
- III – सब्जी को प्रदर्शित करता है।

स्थिति.3 जब दो वस्तुओं की श्रेणी में कुछ एक समान संबंध हो और दोनों तीसरी श्रेणी में शामिल हो, तो उनका संबंध चित्र से प्रदर्शित किया जाता है—

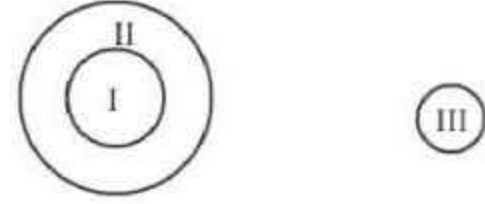


उदाहरण

- भाई, पिता, पुरुष
- I – भाई
- II – पिता
- III – पुरुष

कुछ भाई पिता भी हो सकते हैं और सभी पुरुष हैं।

स्थिति.4 जब एक श्रेणी के वस्तु दूसरी श्रेणी में पूरी तरह शामिल हों, जबकि तीसरा, पहले दो से किसी तरह संबंधित न हो, तो उस स्थिति में इसे चित्र से प्रदर्शित किया जाता है—



उदाहरण

क्रिकेटर, खिलाड़ी और किसान

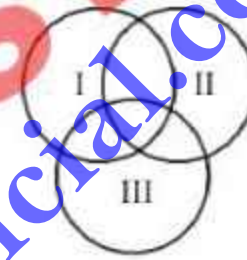
I – क्रिकेटर

II – खिलाड़ी

III – किसान

सभी क्रिकेटर खिलाड़ी हैं लेकिन किसान नहीं हैं।

स्थिति.5 जब तीन वस्तुओं का समूह एक दूसरे से संबंधित हो।

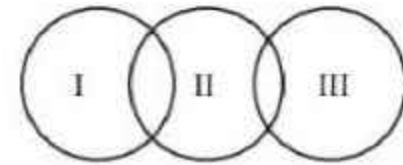


उदाहरण

स्नातक, अभियंता और चिकित्सक

संयुक्त – अभियंता और चिकित्सक दोनों हो सकते हैं।

स्थिति.6 जब दो वस्तुओं का समूह एक-दूसरे से बिल्कुल संबंधित न हो जबकि तीसरे वस्तु का समूह अंशतः संबंधित हो, जिसको प्रदर्शित किया जाता है—

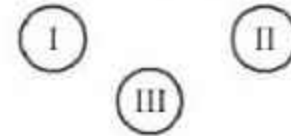


उदाहरण

कपड़े, लाल, फूल

कुछ कपड़े लाल होते हैं और कुछ फूल लाल होते हैं।

स्थिति.7 जब वस्तुओं के समूह एक-दूसरे से बिल्कुल अलग होते हैं।

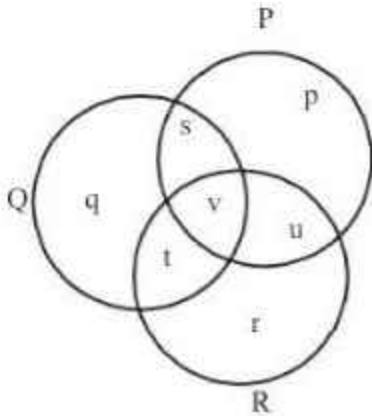


लाल, पीला, काला

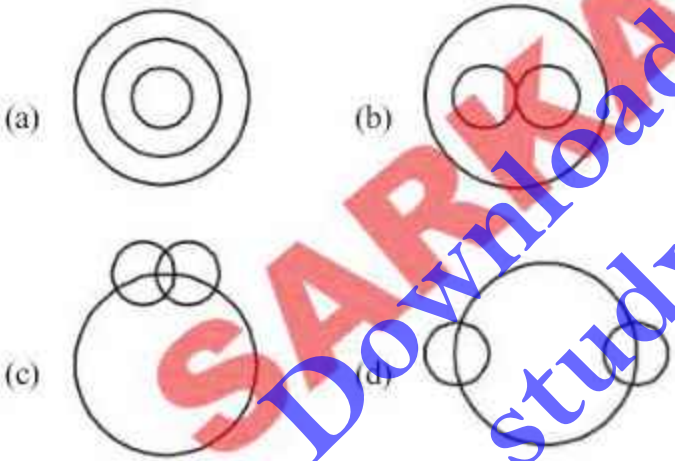
ये सभी अलग-अलग रंग के हैं।

प्रश्नावली

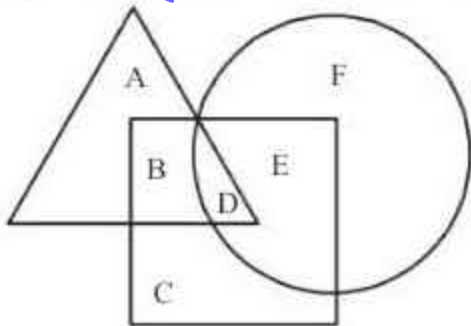
1. दिए हुए आरेख में वृत्त P उन अध्यापकों का प्रतिनिधित्व करता है जो भौतिकी पढ़ा सकते हैं, वृत्त Q उनका जो रसायन पढ़ा सकते हैं और वृत्त R उनको जो गणित पढ़ा सकते हैं। p, q, r आदि अंकित क्षेत्रों में जो अध्यापक भौतिकी और गणित तो पढ़ा सकते हैं पर रसायन नहीं, उनका प्रतिनिधित्व करता है-



- (a) v (b) u
(c) s (d) t
2. निम्नलिखित में से कौन-सा वेन रेखाचित्र गाजर, खाद्य, सब्जी वर्गों के परस्पर सम्बन्धों को सही चित्रित करता है?



3. दिये गये आरेख में त्रिभुज व्यक्त करता है लड़कियों को, वर्ग व्यक्त करता है खिलाड़ियों को और वृत्त व्यक्त करता है खेल शिक्षकों को। लड़कियों को व्यक्त करने वाले आरेख के अंश में जो लड़कियाँ खिलाड़ी तो हैं, पर खेल शिक्षक नहीं हैं, वे व्यक्त की गई हैं-

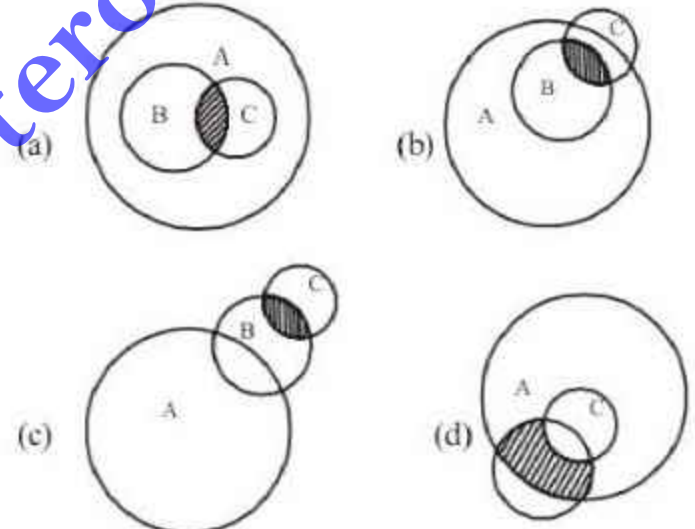


- (a) A से (b) B से
(c) D से (d) E से

4. एक रात्रि भोज में मछली और माँस दोनों परोसे गए, कुछ ने केवल मछली ली और कुछ ने केवल माँस। कुछ शाकाहारी थे जिन्होंने दोनों में से कुछ भी नहीं लिया। बाकी लोगों ने मछली और माँस दोनों लिया। निम्नलिखित तर्क रेखा (Logic diagram) में से कौन-सा एक उपरोक्त स्थिति को सही प्रदर्शित करता है?



5. अधिकतर गिटारवादक दाढ़ी वाले पुरुष होते हैं। यदि P सब पुरुषों को निरूपित (Represent) करता है, Q दाढ़ी वाले पुरुषों को निरूपित करता है और R सब पुरुष गिटारवादकों को निरूपित करता है, तो उनके सम्बन्धों के लिए सही रेखाचित्र-

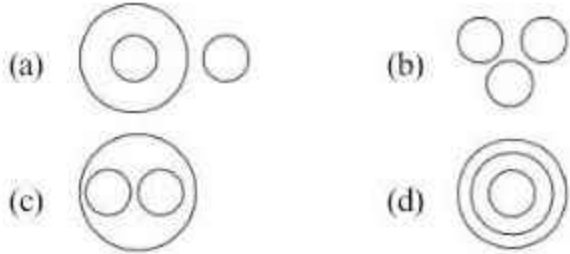


- 6.

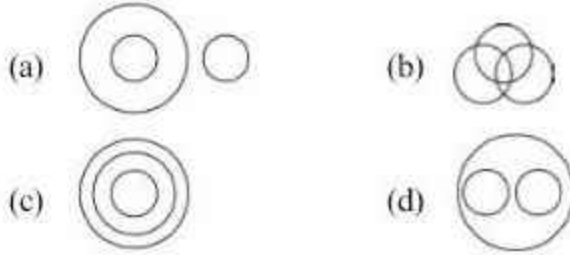
उपर्युक्त चित्र में, वृत्त c मेहनती लोगों को निरूपित करता है, वृत्त d बुद्धिमान लोगों को निरूपित करता है, वृत्त e सच्चे लोगों को निरूपित करता है, और वृत्त f ईमानदार लोगों को निरूपित करता है। कौन-सा क्षेत्र ऐसे व्यक्तियों को निरूपित करता है जो बुद्धिमान, ईमानदार और सच्चे हैं, किन्तु मेहनती नहीं हैं?

- (a) 6 (b) 7 (c) 8 (d) 11

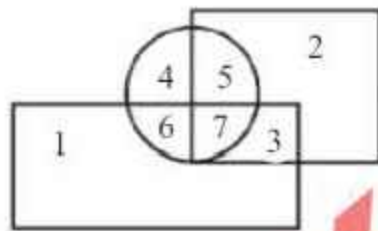
7. इनमें से कौन-सा आरेख पृष्ठ, अध्याय तथा पुस्तक के बीच सही संबंध इंगित करता है?



8. इनमें से कौन-सा आरेख अध्यापक, लेखक तथा संगीतकार के बीच सही संबंध इंगित करता है?



9. निम्नलिखित आरेख में, वर्ग डॉक्टरों को, वृत्त खिलाड़ियों को और आयत कलाकारों को प्रतिनिधित्व करते हैं। कौन सा अंक उन डॉक्टरों को प्रतिनिधित्व करता है जो खिलाड़ी के साथ-साथ कलाकार भी हैं?



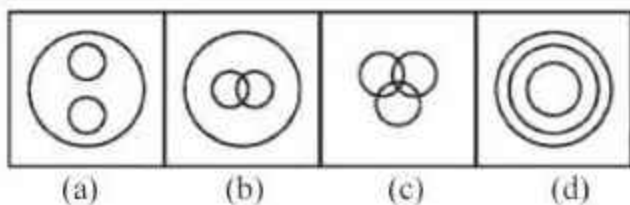
- (a) 7
- (b) 2
- (c) 3
- (d) 6

10. नीचे दिए गए आकृति के आधार पर इसमें से कौन उन छात्रों को दर्शाता है जो पोलो, बैडमिंटन तथा टेनिस खेलते हैं।

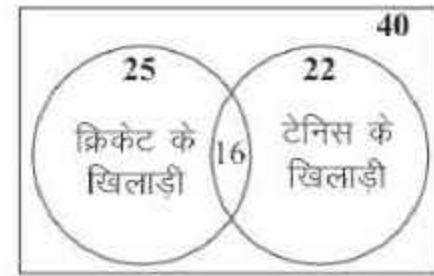


- (a) D+E+F
- (b) G
- (c) D
- (d) A+C+F

11. इनमें से कौन-सा आरेख कॉलेज के छात्रों, गायकों तथा नर्तकों के बीच सही संबंध इंगित करता है?

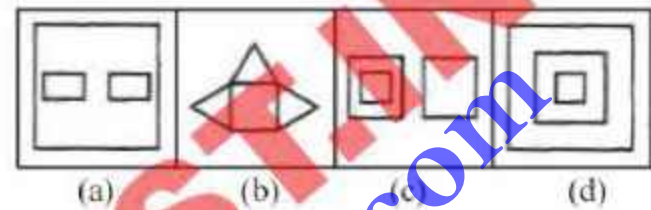


12. उन व्यक्तियों की संख्या कितनी है, जो कोई भी खेल नहीं खेलते?

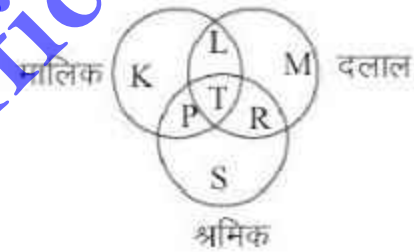


- (a) 11
- (b) 13
- (c) 9
- (d) 15

13. इनमें से कौन-सा आरेख उत्तरी अमेरिका, संयुक्त राज्य अमेरिका और न्यूयॉर्क के बीच सही संबंध इंगित करता है?

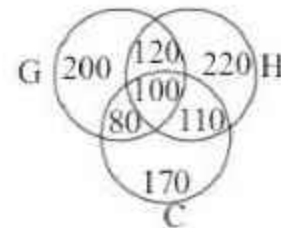


14. नीचे दिए गए आरेख में मालिक, दलाल एवं श्रमिक को दर्शाया गया है। कौन क्षेत्र पहचानता है जो मालिक, दलाल एवं श्रमिक तीनों को प्रतिनिधित्व करता है।



- (a) L
- (b) T
- (c) P
- (d) R

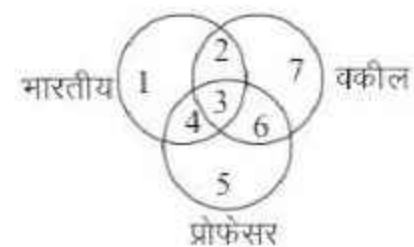
15. 1000 छात्रों के इतिहास (H), भूगोल (G) तथा नागरिकशास्त्र (C) के ज्ञान के सर्वेक्षण का परिणाम नीचे चित्र में दिया गया है:



जो छात्र तीनों विषय जानते हैं तथा जो छात्र केवल नागरिक शास्त्र जानते हैं, उनका अनुपात क्या है?

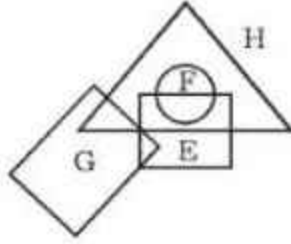
- (a) 1/9
- (b) 1/10
- (c) 5/27
- (d) 10/17

16. कौन-सी संख्या उन भारतीय प्रोफेसरों को दर्शाती है जो वकील भी हैं?



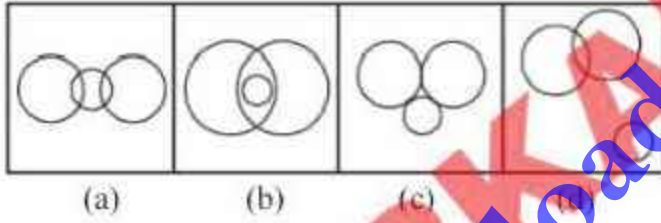
- (a) 2
- (b) 3
- (c) 4
- (d) 6

17. त्रिभुज हिन्दी बोलने वालों को, वृत्त फ्रेंच बोलने वालों को, वर्ग अंग्रेजी बोलने वालों को तथा आयत जर्मन बोलने वालों को संबोधित करता है।

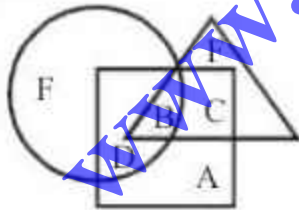


ऊपर के आकृति के अनुसार निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है?

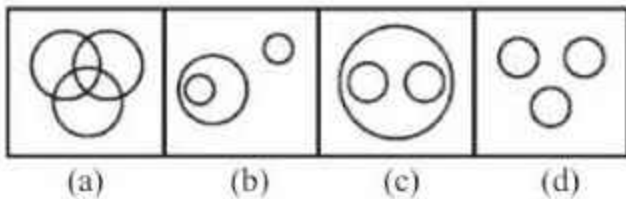
- (a) जर्मन भाषी लोग फ्रेंच नहीं बोल सकते।
 (b) कोई भी फ्रेंच भाषी लोग जर्मन नहीं बोल सकते।
 (c) कुछ हिन्दी भाषी लोग फ्रेंच, अंग्रेजी तथा जर्मन भी बोल सकते हैं।
 (d) इनमें से कोई नहीं
18. यदि जमीन पर रहने वाले तथा पानी में रहने वाले जानवरों को दो बड़े वृत्तों से दर्शाया जाता है। पानी में तथा जमीन दोनों पर रहने वाले जानवरों को छोटे वृत्त से दर्शाया जाता है। तो इन तीनों के संयोजन को कैसे दर्शाया जा सकता है?



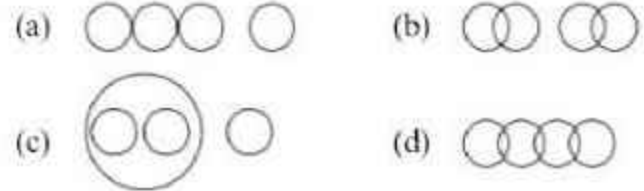
19. त्रिभुज किसी विद्यालय के अध्यापकों/अध्यापिकाओं को दर्शाता है। वर्ग में विवाहित व्यक्ति दर्शाए गए हैं। वृत्त में वे व्यक्ति दिखाए गए हैं जो संयुक्त परिवार में रहते हैं। संयुक्त परिवार में रहने वाले विवाहित व्यक्ति जो विद्यालय में अध्यापकों/अध्यापिकाओं के रूप में कार्यरत न हों, को कौन दर्शाता है,



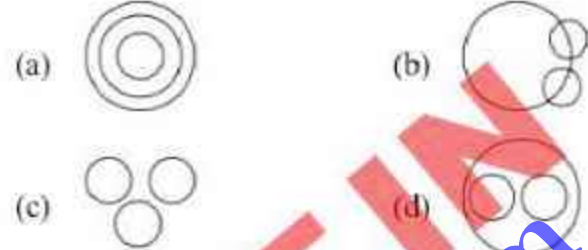
- (a) F (b) A
 (c) C (d) D
20. उस आकृति को ज्ञात कीजिए, जो बगीचा, गुलाब तथा चमेली के संबंध को सर्वोत्तम प्रतिनिधित्व करती है।



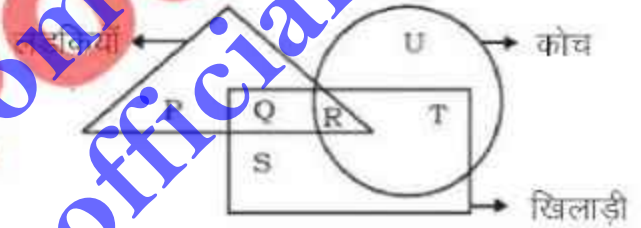
21. निम्न में से कौन-सी आकृति इनसेट, एडुसेट, आर्यमट्ट तथा इसरो के बीच संबंध इंगित करता है?



22. निम्न में से कौन-सी आकृति सोना, धातु तथा जिंक के बीच संबंध इंगित करता है?

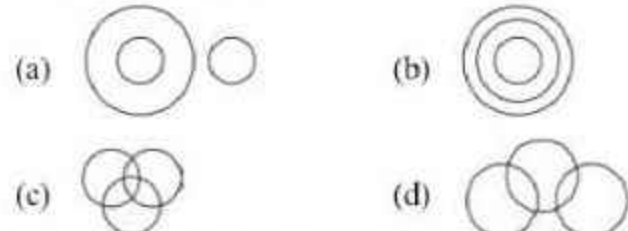


23. दिए गए निम्न आकृति के त्रिभुज 'लड़कियाँ' को दर्शाता है, वर्ग खिलाड़ियों को तथा वृत्त कोच को। आकृति का कौन-सा भाग उन लड़कियों को दर्शाता है जो खिलाड़ी हैं पर कोच नहीं है?

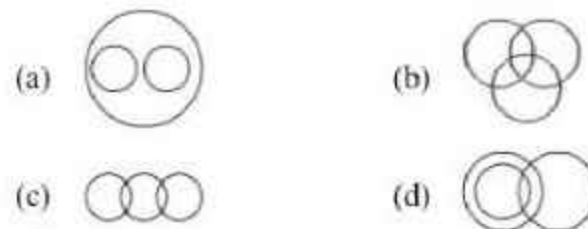


- (a) P (b) Q
 (c) R (d) S

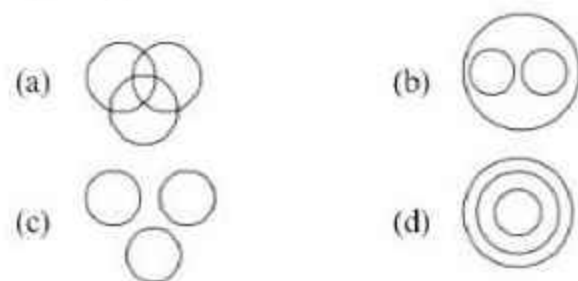
24. निम्न में से कौन-सी आकृति प्रोफेसर, डॉक्टर तथा पुरुष के बीच संबंध इंगित करती है?



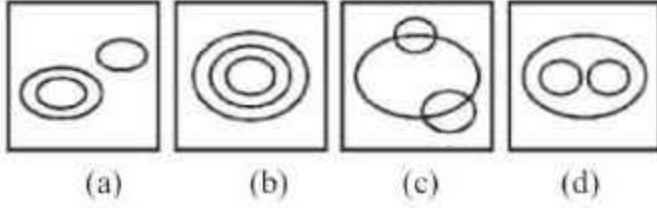
25. निम्नलिखित में से कौन सा वेन आरेख-औरतें, विधवाएं एवं अध्यापक के बीच के संबंध को दर्शाता है?



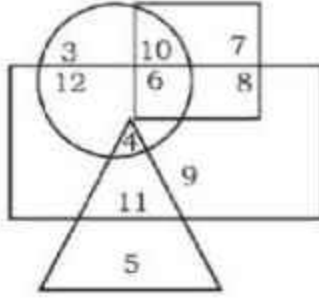
26. कौन-सी आकृति फुटबाल, खिलाड़ी और मैदान के संबंध को दर्शाता है?



27. निम्नलिखित में से कौन-सी वेन आकृति भाषा, फ्रांसीसी और जर्मन को निरूपित करती है?



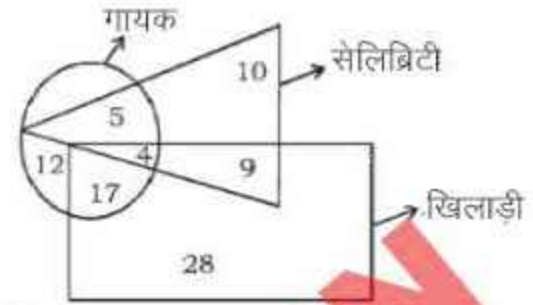
28. कौन शिक्षित पुरुष है, परन्तु नगर में रहने वाले नहीं हैं?



- नगर में रहने वाले
 □ सिविल कर्मचारी
 ▭ पुरुष
 △ शिक्षित

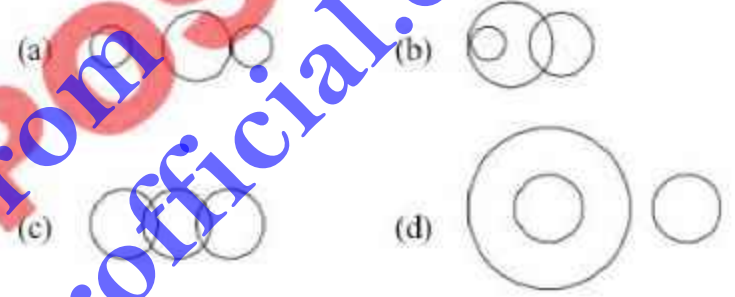
- (a) 4 (b) 11
 (c) 5 (d) 9

29. इस आकृति में खिलाड़ियों, शिक्षकों तथा गायकों को दर्शाया गया है। इसका अध्ययन करके ज्ञात कीजिए कि कितने गायक, खिलाड़ी भी हैं।



- (a) 17 (b) 21
 (c) 9 (d) 29

30. निम्न में से कौन-सा रेखाचित्र अंग्रेजी अध्यापक, लोकप्रिय अंग्रेजी अध्यापक और अलोकप्रिय अध्यापक के बीच सही संबंध दर्शाता है?



संकेत और हल

1. (b) यह P और R का वह समान क्षेत्र है जिसमें Q शामिल नहीं है अतः u.
2. (a) गाजर और सब्जी दोनों खाद्य पदार्थ के अन्तर्गत आते हैं जबकि गाजर एक सब्जी का नाम है अतः सब्जी के अन्तर्गत आता है।
3. (b) त्रिभुज और वर्ग के बीच का समान क्षेत्र, जो कि वृत्त के बाहर है, B है।
4. (a) दिये गये संबंध को निम्नलिखित प्रकार से दिखाया जा सकता है:



5. (a) जैसा कि दिया गया है, सभी जातियाँ पुरुष जाति के अन्तर्गत हैं इसलिए B और C, A के अंदर आती हैं। कुछ गिटार बजाने वाले दाड़ी वाले पुरुष हैं इसलिए B और C के बीच आपस में कुछ समान विशेषताएँ हैं।
6. (a) क्षेत्र (6) वैसे व्यक्तियों को निरूपित करता है जो बुद्धिमान और ईमानदार और सच्चे हैं लेकिन मेहनती नहीं हैं।
7. (d)
8. (b) कुछ शिक्षक, लेखक हो सकते हैं और ठीक इसके विपरीत भी।
9. (a)
10. (c)
11. (c)
12. (c) जो व्यक्ति कोई भी खेल नहीं खेलते
 $= 40 - (25 + 22 - 16)$
 $= 40 - 31 = 9$



13. (d)
14. (b) जो क्षेत्र मालिक, दलाल एवं श्रमिक तीनों को दर्शाता है, वह 'T' है।

15. (d) उन छात्रों की संख्या जो तीनों विषय जानते हैं = 100
 उन छात्रों की संख्या जो केवल नागरिक शास्त्र जानते हैं = 170
 \therefore अपेक्षित अनुपात = $\frac{100}{170} = \frac{10}{17}$
16. (b) हम आरेख में यह देख सकते हैं कि संख्या 3 उन भारतीय प्रोफेसर्स को दर्शाती है जो वकील भी हैं।
17. (d) इनमें से कोई नहीं
18. (b)
19. (d) D, उन विवाहित व्यक्तियों को दर्शाता है जो संयुक्त परिवार में रहते हैं पर अध्यापक/अध्यापिका नहीं हैं।

20. (c) गुलाब (Rose) और चमेली (Jasmine) के बीच का संबंध।

21. (a) इससेट आर्यभट्ट (Aryabhata) और इसरो (ISRO) के बीच का संबंध।
22. (d) सोना और जिंक एक दूसरे से भिन्न हैं लेकिन दोनों ही धातु हैं।
23. (b)
24. (c) कुछ डॉक्टर प्रोफेसर हो सकते हैं और इसके विपरीत भी।
 कुछ प्रोफेसर पुरुष हो सकते हैं और इसके विपरीत भी।
 कुछ डॉक्टर पुरुष हो सकते हैं और इसके विपरीत भी।
 कुछ डॉक्टर पुरुष भी हो सकते हैं और प्रोफेसर भी।

25. (d)

26. (c) फुटबॉल (Football) और खिलाड़ी (Player) के बीच का संबंध।

27. (d) भाषा (Language) के बीच का संबंध।

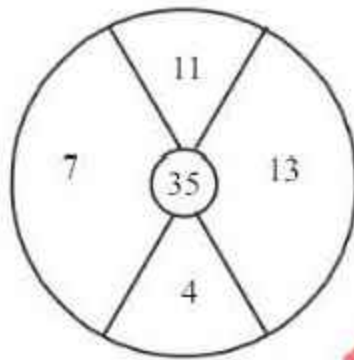
28. (b)
29. (a)
30. (c)

परिचय

ये प्रश्न विभिन्न संख्याओं से संबंधित होते हैं। इस प्रकार के सवालों में चित्र होता है जो कि उनकी संख्याओं के लिए एक निश्चित नियम का पालन करता है। हमको उस नियम का पालन करते हुए अनुपस्थित संख्या का पता लगाना होता है।

निर्देश (सामान्य प्रश्न)

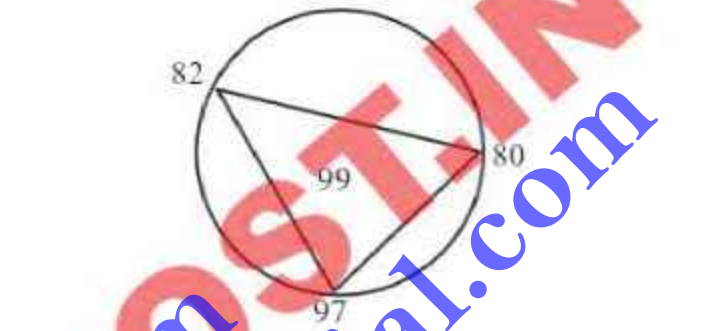
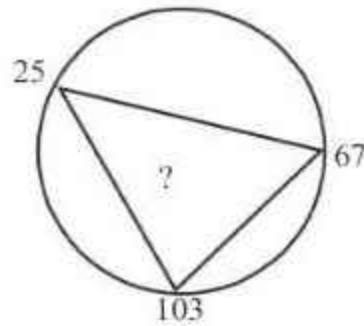
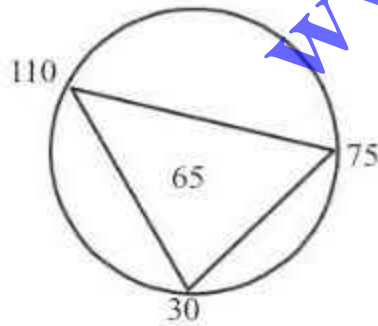
उदाहरण 1. नीचे दिए गए आरेख में से अनुपस्थित संख्या को ज्ञात करें।



- (a) 37 (b) 39
(c) 38 (d) 33

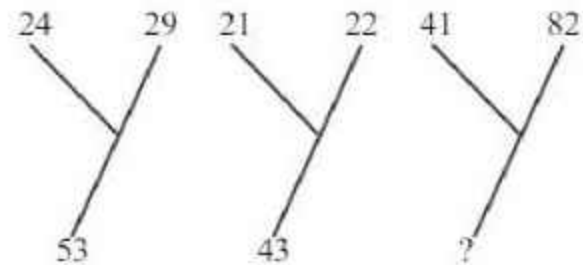
हल: (a) $4+7+11+13=35$
इसी प्रकार $11+13+4+9=37$

उदाहरण 2.



- (a) 195 (b) 61
(c) 99 (d) 120
हल: (c) $110+30-75=65$
 $103+25-67=61$
 $97+82-80=99$

उदाहरण 3.



- (a) 123 (b) 121
(c) 63 (d) 33
हल: (a) $29+24=53$
 $21+22=43$
 $41+82=123$

उदाहरण 4.

- 2 5 7
6 15 21
10 19 ?

- (a) 52 (b) 48
(c) 25 (d) 28
हल: (c) $2 \times 3 + 4 = 10$
 $5 \times 3 + 4 = 19$
 $7 \times 3 + 4 = 25$

अभ्यास-प्रश्न

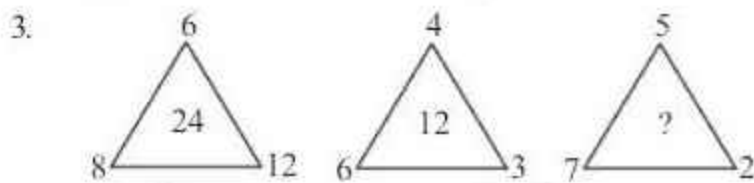
निर्देश : प्रश्न संख्या 1 से 35 में, दिए गए विकल्पों में से लुप्त संख्या ज्ञात कीजिए।

1. 268 (29) 210
218 (?) 166

- (a) 42 (b) 25
(c) 26 (d) 29

8	3	21
6	5	25
12	2	?

- (a) 24 (b) 19
(c) 22 (d) 20



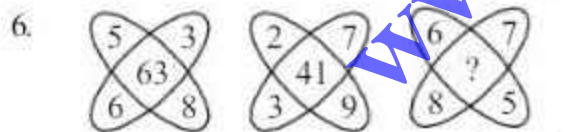
- (a) 80 (b) 70
(c) 18 (d) 46

1	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$
2	$\frac{2}{3}$	$\frac{8}{3}$
3	?	$\frac{19}{5}$

- (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{2}{3}$
(c) $\frac{3}{4}$ (d) $\frac{4}{5}$

5	7	8
4	6	6
2	3	?
10	14	12

- (a) 2 (b) 4
(c) 61 (d) 3



- (a) 82 (b) 83
(c) 86 (d) 26

5	4	9
6	3	?
7	2	4
65	20	45

- (a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4

M	H	E
R	I	?
X	K	M

- (a) H (b) I
(c) S (d) F

9.

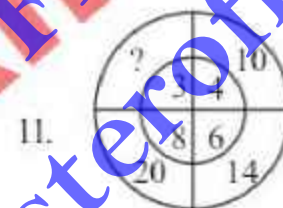
15	16	10
3	2	2
5	4	3
0	4	?

- (a) 60 (b) 15
(c) 4 (d) 2

10.

9	6	?
8	5	6
7	4	3
65	26	39

- (a) 10 (b) 8
(c) 7 (d) 9

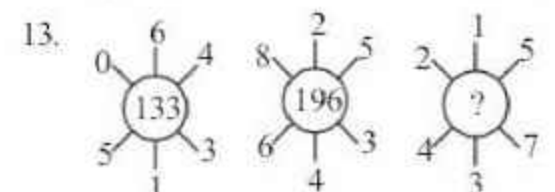


- (a) 18 (b) 19
(c) 12 (d) 24

12.

8	12	14
6	54	7
4	7	9

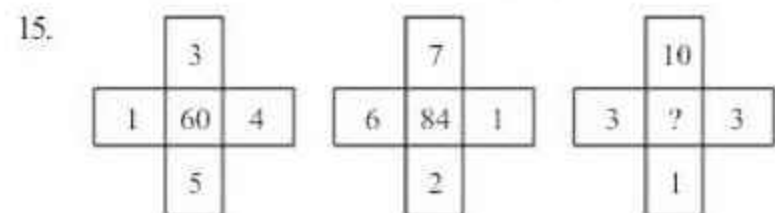
- (a) 53 (b) 68
(c) 76 (d) 71



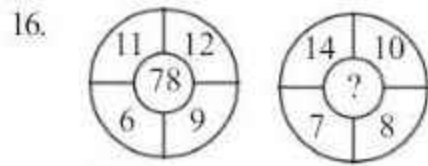
- (a) 154 (b) 535
(c) 451 (d) 702

14. I. 40 32 72 12
II. 30 24 54 9
III. 54 ? 90 15

(a) 36 (b) 48
(c) 49 (d) 46



- (a) 12 (b) 16
(c) 90 (d) 48

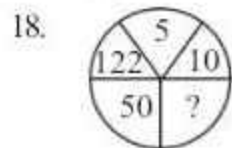


- (a) 84 (b) 74
(c) 104 (d) 94

17.

4	3	2	8	32
5	3	1	9	24
7	3	3	7	70
2	9	4	12	?

- (a) 27 (b) 120
(c) 84 (d) 60



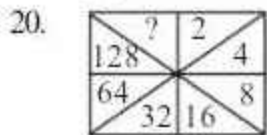
- (a) 25 (b) 26
(c) 23 (d) 27

19.

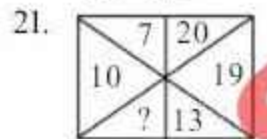
2	3	8
4	5	10
6	7	12

- | | | |
|----|----|---|
| 32 | 50 | ? |
|----|----|---|

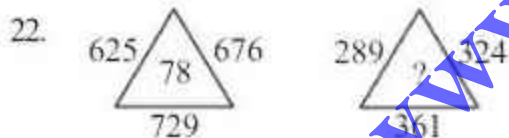
(a) 30 (b) 128
(c) 92 (d) 200



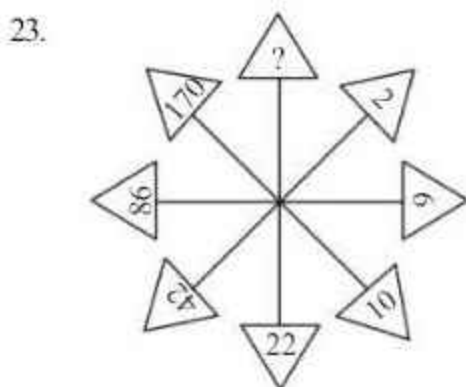
- (a) 240 (b) 246
(c) 250 (d) 256



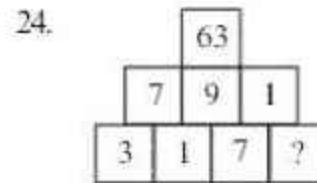
- (a) 29 (b) 39
(c) 31 (d) 41



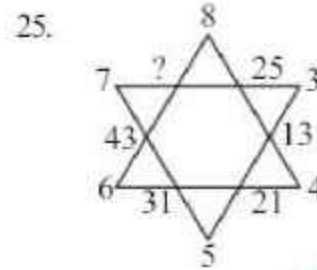
- (a) 34 (b) 54
(c) 44 (d) 64



- (a) 422 (b) 374
(c) 256 (d) 342



- (a) 3 (b) 9
(c) 5 (d) 2



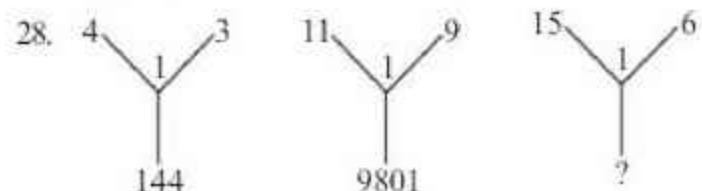
- (a) 56 (b) 57
(c) 58 (d) 59



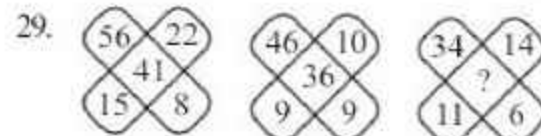
- (a) 144 (b) 196
(c) 289 (d) 324



- (a) 13 (b) 14
(c) 20 (d) 21



- (a) 1216 (b) 2250
(c) 8100 (d) 11036

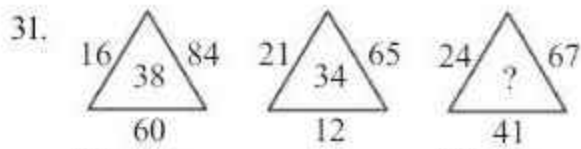


- (a) 25 (b) 12
(c) 48 (d) 52

30.

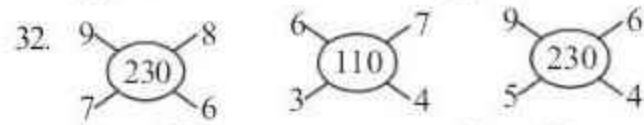
34	49	16
52	70	19
54	?	36
35	80	37

- (a) 90 (b) 81
(c) 72 (d) 80



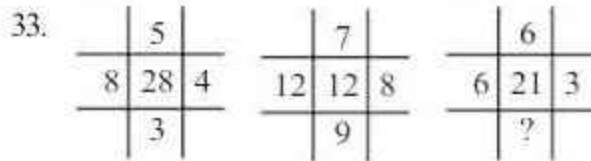
- (a) 50
(c) 60

- (b) 54
(d) 48



- (a) 150
(c) 156

- (b) 158
(d) 200



- (a) 1
(c) 5

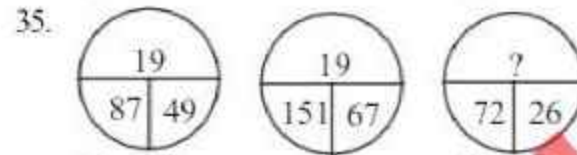
- (b) 6
(d) 4

34.

16	28	29
13	12	16
14	10	15
15	30	?

- (a) 60
(c) 20

- (b) 30
(d) 45



- (a) 21
(c) 36

- (b) 23
(d) 46

संकेत और हल

1. (c) $268 - 210 = 58 \Rightarrow 58 \div 2 = 29$
 $218 - 166 = 52 \Rightarrow 52 \div 2 = 26$

2. (c) $(8 - 1) \times 3 = 7 \times 3 = 21$
 $(6 - 1) \times 5 = 5 \times 5 = 25$
 $(12 - 1) \times 2 = 11 \times 2 = 22$

3. (b) 6, 8 और 12 का ल.स.म. = 24
4, 6 और 3 का ल.स.म. = 12
5, 7 और 2 का ल.स.म. = 70

4. (d) $1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$

$2 + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$

इसी प्रकार,

$3 + x = \frac{19}{5}$

$x = \frac{19}{5} - 3 = \frac{4}{5}$

5. (b) $(5 \times 4) \div 2 = 10$
 $(7 \times 6) \div 3 = 14$

इसी प्रकार,

$(8 \times 6) \div x = 12$

$48 \div x = 12$

$\therefore x = 48 \div 12 = 4$

6. (a) $(5 \times 3) + (6 \times 8) = 63$
 $(2 \times 7) + (3 \times 9) = 41$

इसी प्रकार,

$(6 \times 7) + (8 \times 5) = 82$

7. (a) $(7 + 6) \times 5 = 65$
 $(3 + 2) \times 4 = 20$

$(4 + x) \times 9 = 45$

$36 + 9x = 45$

$9x = 45 - 36$

$9x = 9$

$x = 1$

8. (b) $E + H = M$; $K + M = X$
 $\downarrow \downarrow \downarrow$; $\downarrow \downarrow \downarrow$
 $5 + 8 = 13$; $11 + 13 = 24$

इसी प्रकार,

$1 + x = R$

$\downarrow \downarrow \downarrow$

$9 + x = 18$

$\therefore x = 18 - 9 = 9$

9. (d) $(0 + 5) \times 3 = 15$

तथा $(4 + 4) \times 2 = 16$

इसी प्रकार, $(x + 3) \times 2 = 10$

$\Rightarrow x = 2$

10. (c) $(9 \times 8) - 7 = 65$

$(6 \times 5) - 4 = 26$

$(x \times 6) - 3 = 39$

$\Rightarrow 6x = 39 + 3$

$\Rightarrow 6x = 42$

$\Rightarrow x = 7$

11. (b) $20 + 8 + 4 + 10 = 42$

$\therefore x + 14 + 6 + 3 = 42$

$\Rightarrow x = 19$

12. (b) $(6 \times 7) + (8 + 4) = 54$

$(8 \times 4) + (12 + 7) = 51$

$\therefore (9 \times 5) + (14 + 9) = 68$

13. (a) $(6 + 4 + 3 + 1 + 5 + 0) \times 7 = 133$

$(2 + 5 + 3 + 4 + 6 + 8) \times 7 = 196$

इसी प्रकार,

$(1 + 5 + 7 + 3 + 4 + 2) \times 7 = 154$

14. (a) I. $40 + 32 = 72 \div 6 = 12$
II. $30 + 24 = 54 \div 6 = 9$

इसी प्रकार,

III. $54 + 36 = 90 \div 6 = 15$

15. (c) $5 \times 4 \times 3 \times 1 = 60$
 $2 \times 1 \times 7 \times 6 = 84$

इसी प्रकार,

$1 \times 3 \times 10 \times 3 = 90$

16. (a) $(11 \times 12) - (6 \times 9) = 132 - 54 = 78$
इसी प्रकार,

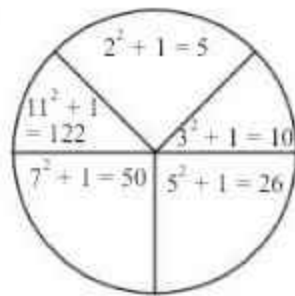
$(14 \times 10) - (7 \times 8) = 140 - 56 = 84$

17. (c) $4 \times 3 \times 2 + 8 = 32$
 $5 \times 3 \times 1 + 9 = 24$
 $7 \times 3 \times 3 + 7 = 70$

इसी प्रकार,

$2 \times 9 \times 4 + 12 = 84$

18. (b)



19. (d) $4 \times (2 + 6) = 4 \times 8 = 32$
 $5 \times (3 + 7) = 5 \times 10 = 50$

इसी प्रकार,

$10 \times (8 + 10) = 10 \times 20 = 200$

20. (d) $2 \times 2 = 4$

$4 \times 2 = 8$

$8 \times 2 = 16$

$16 \times 2 = 32$

$32 \times 2 = 64$

$64 \times 2 = 128$

इसी प्रकार,

$128 \times 2 = 256$

21. (b) $(7 \times 2) - 1 = 13$ (विकर्ण के अनुदिश)

$(10 \times 2) - 1 = 19$ (विकर्ण के अनुदिश)

इसी प्रकार,

$(20 \times 2) - 1 = 39$ (विकर्ण के अनुदिश)

22. (b) $\sqrt{625} + \sqrt{676} + \sqrt{729} = 78$

इसी प्रकार,

$\sqrt{289} + \sqrt{324} + \sqrt{361} = 54$

23. (d) $(\times 2 + 2)$ तथा $(\times 2 - 2)$ के साथ श्रेणी जारी है।

$2 \times 2 + 2 = 6$

$6 \times 2 - 2 = 10$

$10 \times 2 + 2 = 22$

$22 \times 2 - 2 = 42$

$42 \times 2 + 2 = 86$

$86 \times 2 - 2 = 170$

इसी प्रकार,

$170 \times 2 + 2 = 342$

24. (a) $7 \times 9 \times 1 = 63$

इसी प्रकार,

$3 \times 1 \times 7 \times 3 = 63$

25. (b) $(8 \times 3) + 1 = 25$

$(3 \times 4) + 1 = 13$

$(4 \times 5) + 1 = 21$

$(5 \times 6) + 1 = 31$

$(6 \times 7) + 1 = 43$

इसी प्रकार,

$(7 \times 8) + 1 = 57$

26. (c) $7 + 3 = (10)^2 = 100$

$5 + 6 = (11)^2 = 121$

$6 + 3 = (9)^2 = 81$

इसी प्रकार,

$6 + 11 = (17)^2 = 289$

27. (b) $1 + 17 = 16 + 2 = 18$

$5 + 19 = 18 + 6 = 24$

इसी प्रकार,

$3 + 15 = 14 + 4 = 18$

28. (c) $4 \times 3 \times 1 = (12)^2 = 144$

$11 \times 9 \times 1 = (99)^2 = 9801$

इसी प्रकार,

$15 \times 6 \times 1 = (90)^2 = 8100$

29. (a) $(56 + 15) - (22 + 8) = 41$

$(46 + 9) - (10 + 9) = 36$

इसी प्रकार,

$(34 + 11) - (14 + 6) = 25$

30. (b) $(3 + 4) \times (1 + 6) = 49$

$(5 + 2) \times (1 + 9) = 70$

$(5 + 5) \times (3 + 7) = 80$

इसी प्रकार,

$(5 + 4) \times (3 + 6) = 81$

31. (b) $(6 \times 0) + (1 \times 6) + (8 \times 4) = 38$

$(1 \times 2) + (2 \times 1) + (6 \times 5) = 34$

इसी प्रकार,

$(4 \times 1) + (2 \times 4) + (6 \times 7) = 54$

32. (b) $9^2 + 8^2 + 7^2 + 6^2 = 81 + 64 + 49 + 36 = 230$

$6^2 + 7^2 + 3^2 + 4^2 = 36 + 49 + 9 + 16 = 110$

इसी प्रकार,

$9^2 + 6^2 + 5^2 + 4^2 = 81 + 36 + 25 + 16 = 158$

33. (c) $(5 \times 8) - (3 \times 4) = 28$ (अन्तर)

$(7 \times 12) - (9 \times 8) = 12$ (अन्तर)

इसी प्रकार,

$(3 \times 5) - (6 \times 6) = 21$ (अन्तर)

34. (b) $(16 + 13) - 14 = 15$

$(28 + 12) - 10 = 30$

इसी प्रकार,

$(29 + 16) - 15 = 30$

35. (b) $87 - 49 = \frac{38}{2} = 19$

$151 - 67 = \frac{84}{2} = 42$

$151 - 67 = \frac{84}{2} = 42$

$151 - 67 = \frac{84}{2} = 42$

$151 - 67 = \frac{84}{2} = 42$

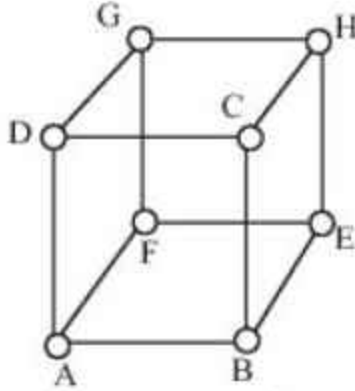
इसी प्रकार,

$72 - 26 = \frac{46}{2} = 23$

$72 - 26 = \frac{46}{2} = 23$

परिचय

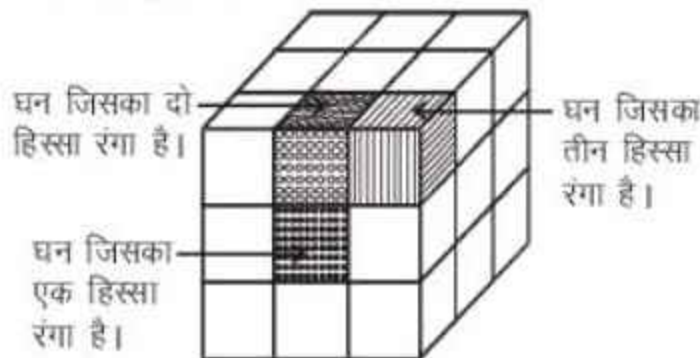
घन एक त्रि-आयामी आकृति है, जिसकी लंबाई, चौड़ाई और ऊँचाई बराबर होती है और दो लगे हुए सिरे एक-दूसरे से 90° में जुड़े हुए रहते हैं। इसमें 6 अग्र भाग, 8 कोने और 12 किनारे होते हैं।



- घन के कोने A, B, C, D, E, F, G, H हैं।
- घन के किनारे AB, BE, EF, AF, AD, CD, BC, EH, CH, GH, DG और FG हैं।
- घन के अग्र भाग ABCD, EFGH, CDGH, BCHG, ABEF और ADFG हैं।

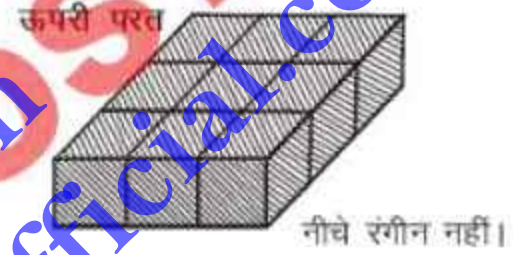
जब घन के सभी अग्र भागों को किसी रंग में पेंट किया जाता है और उसे फिर से छोटे समान हिस्सों में बाँटा जाता है, तो हमें निम्न परिणाम मिलते हैं।

- छोटे घन जिसके अग्र भाग को रंग नहीं गया है, बिना बाँटे गए घन के अंदर के हिस्से को प्रदर्शित करता है।
- छोटे घन जिसके एक हिस्से को रंगा गया है, बिना बाँटे गए घन के अग्र भाग को प्रदर्शित करता है।
- छोटे घन जिनके दो भाग रंगे हुए हैं बिना बाँटे घन के किनारों को प्रदर्शित करता है।
- छोटे घन जिनके तीन हिस्से रंगे हुए हैं, बिना बाँटे गए घन के कोनों को प्रदर्शित करता है।



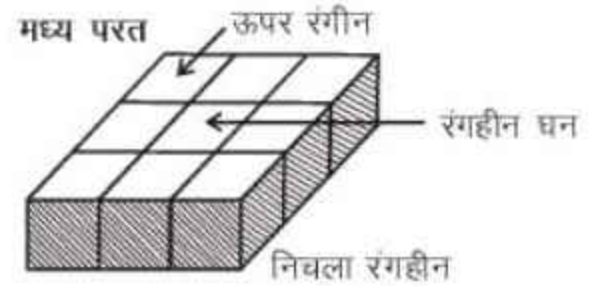
ऊपर दिए गए चित्र को तीन क्षैतिज परतों में विभाजित करके समझा जा सकता है:

परत I या ऊपरी परत : बीच के घन में सिर्फ एक हिस्सा रंगीन है, कोने के चार घन के तीन हिस्से रंगीन हैं और बाकी के चार घन के दो हिस्से रंगीन हैं।



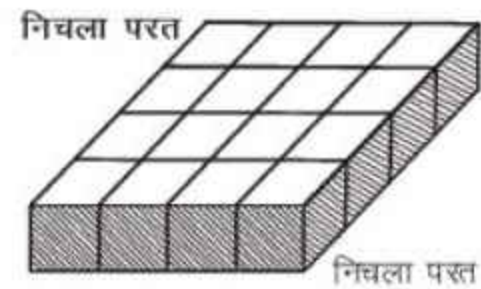
नीचे रंगीन नहीं।

परत II या मध्य परत : मध्य घन का कोई हिस्सा रंगीन नहीं है, किनारे के चार घन के दो हिस्से रंगीन हैं और बचे हुए चार घन का सिर्फ एक हिस्सा रंगीन है।



निचला रंगहीन

परत III या निचला परत: मध्य के घन में एक हिस्सा रंगीन होता है, किनारे के चार घन के तीन हिस्से रंगीन हैं और बाकी के चार घन के दो हिस्से रंगीन हैं।



निचला परत

यदि $n =$ घन के बाँटे गए हिस्से
 $=$ $\frac{\text{बिना बाँटे घन के किनारे की लंबाई}}{\text{छोटे घन के किनारे की लंबाई}}$

फिर

- (i) रंगहीन हिस्सों वाले छोटे घनों की संख्या $= (n-2)^3$
- (ii) एक हिस्से के रंग वाले छोटे घनों की संख्या $= (n-2)^2 \times 6$
- (iii) दो हिस्सों के रंग वाले छोटे घनों की संख्या $= (n-2) \times 12$
- (iv) तीन हिस्सों के रंग वाले छोटे घनों की संख्या $= 8$

उदाहरण 1. एक घन जिसके सभी हिस्से नीले रंग में रंगे हैं, को समान हिस्से 125 घनों में काटा गया है। अब, निम्न प्रश्नों के उत्तर दें—

- (i) कितने घन के किसी भी हिस्से में रंग नहीं है।
 - (a) 8
 - (b) 16
 - (c) 18
 - (d) 27
- (ii) कितने घन के एक हिस्से में रंग है?
 - (a) 8
 - (b) 16
 - (c) 36
 - (d) 54

हल: चूँकि यहाँ एक समान आकार के 125 छोटे घन हैं, इसलिए $n =$ बिना बाँटे घन के अग्र भाग का हिस्सा $= 5$

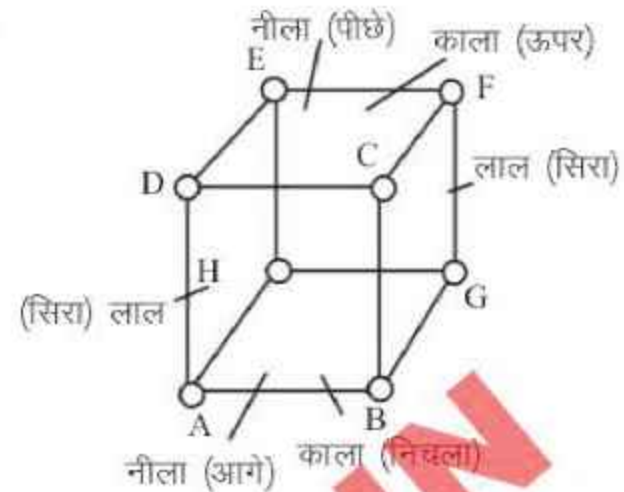
- (i) (d) बिना रंगे हिस्से वाले घनों की संख्या $= (n-2)^3$
 $= (5-2)^3 = 27$
- (ii) (d) एक हिस्से में रंगे घनों की संख्या $= (n-2)^2 \times 6$
 $= (5-2)^2 \times 6$
 $= 54$

उदाहरण 2. 4 सेमी के एक घन को काले रंग में विपरित हिस्सों को रंगा गया है, अगले विपरित हिस्सों को नीले रंग में और बचे हुए हिस्सों को लाल रंग में रंगा गया है। घन को अब 1 सेमी. के छोटे घनों में विभाजित किया गया है। फिर,

- I. तीन हिस्सों में रंगे हुए छोटे घनों की संख्या बताइए।
- II. दो हिस्सों में रंगे हुए छोटे घनों की संख्या बताइए। और इनमें से,
 - (i) दो हिस्से काले और नीले रंग में रंगे हुए घनों की संख्या बताइए।
 - (ii) दो हिस्से नीले और लाल रंग में रंगे हुए घनों की संख्या बताइए।
 - (iii) दो हिस्से काले और लाल रंग में रंगे घनों की संख्या बताइए।
- III. एक हिस्से में रंगे छोटे घनों की संख्या बताइए। और इनमें से,
 - (i) ऐसे घन की संख्या बताइए, जिनका एक हिस्सा काले रंग का है।
 - (ii) ऐसे घन की संख्या बताइए, जिनका एक हिस्सा नीले रंग का है।

(iii) ऐसे घन की संख्या बताइए, जिनका एक हिस्सा लाल रंग का है।

हल:

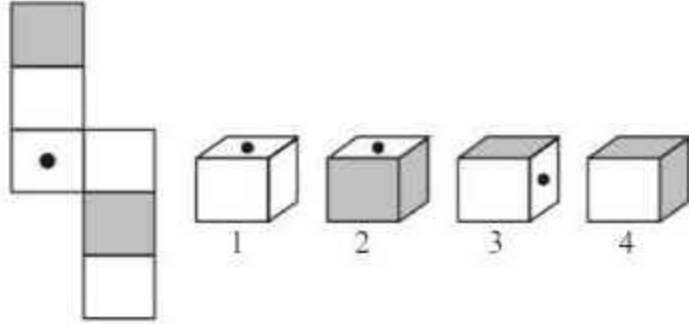


$$\text{यहाँ } n = \frac{4}{1} = 4$$

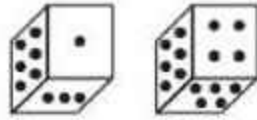
- I. दो हिस्सों में रंगे छोटे घनों की संख्या $= 8$
(सभी तीन हिस्से अलग-अलग रंग काले, नीले और लाल से रंगे हैं।)
- II. दो हिस्सों में रंगे छोटे घनों की संख्या $= (4-2) \times 12 = 24$
अब, मानें कि हिस्से ABCD और EFGH नीले रंग में रंगे हैं।
हिस्से BCFG और ADEH लाल रंग में रंगे हैं।
हिस्से ABGH और CDEF काले रंग में रंगे हैं। इसलिए,
 - (i) दो हिस्से काले और नीले रंग में रंगे घनों की संख्या $= 2(\text{AB किनारे वाला घन}) + 2(\text{CD किनारे वाला घन}) + 2(\text{GH किनारे वाले घन}) + 2(\text{EF किनारे वाला घन}) = 8$
 - (ii) दो हिस्से नीले और लाल रंग में रंगे घनों की संख्या $= 2(\text{AD किनारा वाला घन}) + 2(\text{BC किनारा वाला घन}) + 2(\text{FG किनारा वाला घन}) + 2(\text{EH किनारा वाला घन}) = 8$
 - (iii) काले और लाल रंग में रंगे दो हिस्से घनों की संख्या $= 2(\text{DE किनारे वाले घन}) + 2(\text{CF किनारे वाले घन}) + 2(\text{BG किनारे वाले घन}) + 2(\text{AH किनारे वाले घन}) = 8$
- III. एक हिस्से में रंगे छोटे घनों की संख्या $= (4-2)^2 \times 6 = 24$
 - (i) एक हिस्से में काले रंग से रंगे घनों की संख्या $= 4(\text{ABGH हिस्से वाले घन}) + 4(\text{CDEF हिस्से वाले घन}) = 8$
 - (ii) एक हिस्से में नीले रंग से रंगे घनों की संख्या $= 4(\text{ABCD हिस्से वाले घन}) + 4(\text{EFGH हिस्से वाले घन}) = 8$
 - (iii) एक हिस्से में लाल रंग से रंगे घनों की संख्या $= 4(\text{ADEH हिस्से वाले घन}) + 4(\text{BCFG हिस्से वाले घन}) = 8$

प्रश्नावली

1. बाईं ओर दी गई आकृति को बॉक्स बनाने के लिए मोड़ा गया है। दिए गए विकल्पों (1), (2), (3) और (4) में से ऐसे बॉक्स को चुनिए जो बने हुए बॉक्स के सदृश हो।



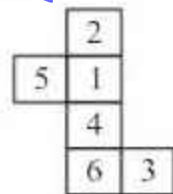
- (a) मात्र 2 और 3 (b) मात्र 1 और 4
(c) 2 और 4 मात्र (d) मात्र 1, 3 और 4
2. नीचे एक पासे की दो स्थितियां दर्शाई गयी हैं। यदि ऊपर तीन हो तो नीचे कौन-सी संख्या होगी?



- (a) 5 (b) 1
(c) 4 (d) 2
3. निम्नलिखित प्रश्न में आकृति 'X' एक पासे की खुली अवस्था को निरूपित करता है। दिये गये विकल्पों में से वह आकृति चुनिये जिसे 'X' की आकृति 'X' को बन्द करने के बाद प्राप्त किया जा सके।

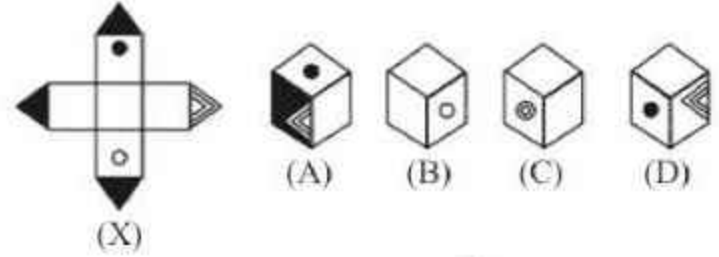


- (a) केवल (A) और (B) (b) केवल (B) और (D)
(c) केवल (B) और (C) (d) केवल (A) और (D)
4. विकल्प से उस बॉक्स को चुनिए जो आकृति में दिखाए गए शीट को मोड़ने से बनाया जा सकता है।

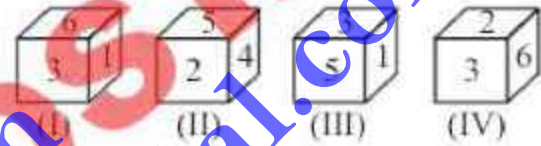


- (a) (b)
(c) (d)

5.

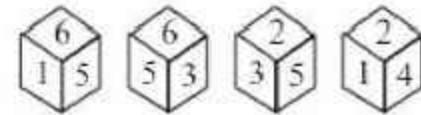


- (a) केवल (A) और (B) (b) केवल (A), (B) और (C)
(c) केवल (A) और (C) (d) (A), (B), (C) और (D)
6. एक पासे को चार बार फेंका गया है जिनके परिणाम निम्नलिखित आकृतियों (I) से (IV) में दर्शाया गया है।



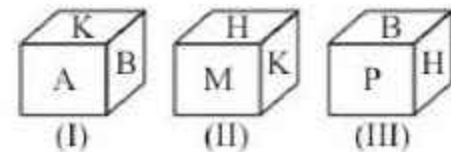
कौन-सी संख्या 3 की विपरीत सतह पर दिखेगी?

- (a) 4 (b) 5
(c) 6 (d) 1
7. नीचे एक पासे की चार स्थितियां दी गई हैं :



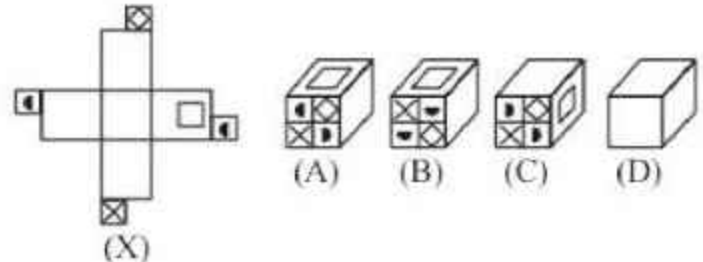
4 को दर्शाने वाली सतह के सामने की सतह की संख्या ज्ञात कीजिए।

- (a) 6 (b) 3
(c) 5 (d) 1
8. नीचे एक ही पासे के तीन प्रारूपों को दर्शाया गया है। इनमें 'A' के विपरीत सतह पर कौन-सा अक्षर होगा?



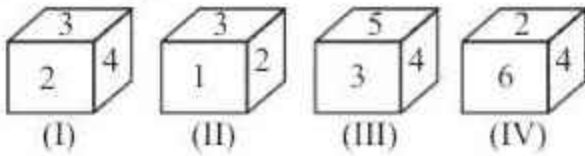
- (a) H (b) P
(c) B (d) M

9.

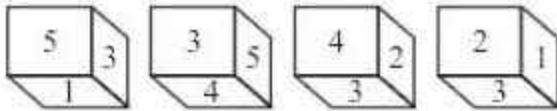


- (a) (A), (B) और (C) (b) केवल (B) और (C)
(c) केवल (A), (C) और (D) (d) केवल (B), (C) और (D)

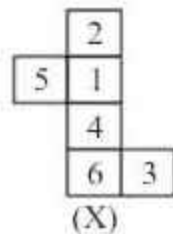
10. नीचे एक ही पासे के चार प्रारूपों को दर्शाया गया है। जिसकी सतहों पर 1 से 6 तक के अंक अंकित हैं। इनमें '2' के विपरीत सतह पर कौन-सा अंक होगा?



- (a) 3 (b) 4
(c) 5 (d) 6
11. नीचे एक ही पासे के चार प्रारूपों को दर्शाया गया है। इनमें '4' के विपरीत सतह पर कौन-सा अंक होगा?



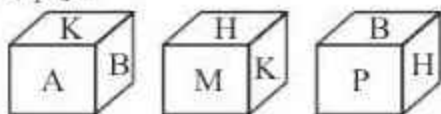
- (a) 1 (b) 2
(c) 5 (d) 6
12. निम्नलिखित प्रश्नों में आकृति एक पासे की खुली अवस्था को निरूपित करता है। दिये गये विकल्पों में से वह आकृति छाँटिये जिसे दी गई आकृति को बन्द करने के बाद प्राप्त किया जा सके।



- (A) (B)
(C) (D)
- (a) केवल (A) (b) केवल (B)
(c) केवल (D) (d) इनमें से कोई नहीं

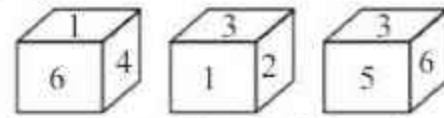
13. एक घन के प्रत्येक फलक (Face) पर 1 से 6 में से एक भिन्न अंक अंकित है। यह भी दिया गया है कि—
1. फलक 2, फलक 6 के प्रतिमुख है।
 2. फलक 1, फलक 5 के प्रतिमुख है।
 3. फलक 3, फलक 1 और फलक 5 के बीच है।
 4. फलक 4, फलक 2 के संलग्न है।
- निम्नलिखित में से कौन-सा एक सही है?
- (a) फलक 2, फलक 3 के संलग्न है।
(b) फलक 6, फलक 2 और फलक 4 के बीच है।
(c) फलक 1, फलक 5 और फलक 6 के बीच है।
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

14. किसी विशेष अनुदूरीक रूपान्तरण में एक घन (क्यूब) के तीन दृश्य नीचे दिए गए हैं :



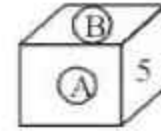
- A के सम्मुख कौन-सा अक्षर है?
- (a) H (b) P
(c) B (d) M

15. एक घन के फलकों पर 1, 2, 3, 4, 5 और 6 के छह अंक चिह्नित किए गए हैं। घन के तीन दृश्य नीचे दर्शाए गए हैं :



घन पर क्रमशः (A) और (B) चिह्नित दो फलकों पर संभावित अंक क्या हो सकते हैं?

- (a) 2 और 3
(b) 6 और 1
(c) 1 और 4
(d) 3 और 1



निर्देश (16-17): किसी बड़े घन का विपरीत सतह क्रमशः लाल, काले तथा हरे रंग से रंगा है। उसके पश्चात् इसे 64 बराबर छोटे घनों में काटा जाता है।

16. कितने छोटे घन ऐसे हैं जिनकी कोई भी सतह रंगी हुई नहीं है?
(a) 0 (b) 4
(c) 8 (d) 16
17. कितने छोटे घन ऐसे हैं जिनकी केवल एक सतह रंगी हुई है?
(a) 32 (b) 8
(c) 16 (d) 24
18. किसी बड़े घन की विपरीत सतह क्रमशः लाल, काले तथा हरे रंग से रंगी हैं। उसके पश्चात् इन्हें 64 छोटे घनों में काटा जाता है, तो इनमें कितने ऐसे छोटे घन हैं जिनकी 3 सतह रंगी हुई हैं?
(a) 4 (b) 8
(c) 16 (d) 24
19. निम्नलिखित आकृति को एक ब्लॉक बनाने के लिए मोड़ा जाता है। के विपरीत कौन-सी आकृति दिखाई देगी?

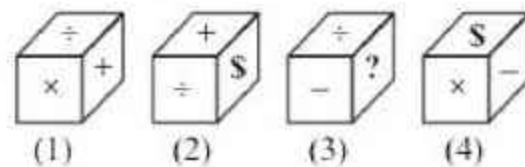
- (a) • (b) ★
(c) ○ (d) ■

20. चार सामान्य पासे जमीन पर फेंके गए। शीर्ष के फलक के संख्याओं का योग 13 है, जहाँ पर शीर्ष के फलक क्रमशः 4, 3, 1 तथा 5 है। जमीन को स्पर्श कर रही फलक के संख्याओं का योग क्या है?
(a) 12 (b) 13
(c) 15 (d) ज्ञात नहीं किया जा सकता
21. उत्तर आकृति में से उस बॉक्स का चयन करें जो प्रश्न आकृति को मोड़ने के बाद बने बॉक्स के समान हो।

प्रश्न आकृति :

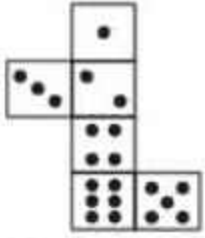


उत्तर आकृतियाँ :

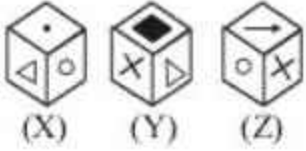


- (a) 1 और 2 केवल (b) 2, 3 और 4 केवल
(c) 4 केवल (d) 3 और 4 केवल

22. निम्नलिखित आकृति को जब घन के रूप में मोड़ा जाएगा, तो पौंच बिन्दु वाले सतह के विपरीत में कितने बिन्दु आएंगे?



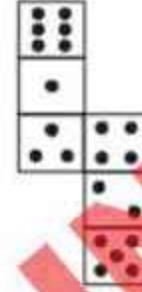
- (a) 1 (b) 2
(c) 3 (d) 4
23. चार इंच भुजा वाले घन के विपरीत सतह लाल, नीले तथा काले रंग से चित्रित हैं। इसे तब एक इंच भुजा वाले छोटे घनों में काटा जाता है।
कितने घनों की एक सतह लाल तथा अन्य सभी बिना रंगी हुई हैं?
- (a) 8 (b) 4
(c) 6 (d) 16
24. किसी घन के 6 विभिन्न सतहों पर 6 विभिन्न चिन्हों को बनाया गया है। चिन्ह – डॉट, वृत्त, त्रिभुज, वर्ग, कास तथा तीर। घन के तीन स्थितियों को आकृति X, Y तथा Z में दिखाया गया है।



डॉट के विपरीत कौन-सा चिन्ह आएगा?

- (a) वृत्त (b) त्रिभुज
(c) तीर (d) काँस

25. तीन डॉट्स वाले सतह के विपरीत कितने डॉट्स होंगे, जब दिए गए आकृति को घन बनाने के लिए मोड़ा जाएगा?



- (a) 2 (b) 4
(c) 5 (d) 6

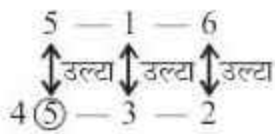
1. (d)
2. (a) 6 → 1 → 3
3 → 2 → 4
6 → 4 → 3
(b) 4
(c) 5
(d) 6
(a) 6 → 1 → 3
3 → 2 → 4
6 → 4 → 3

संकेत और हल

6. (a) आकृति II और III के अनुसार



7. (c) आकृति II और III के अनुसार



8. (a) B — A — K ... (i)



9. (d)

10. (c) आकृति II और IV के अनुसार

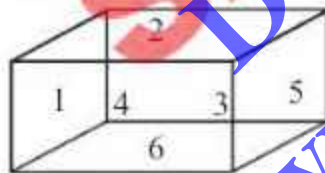


11. (a) पासा II और IV के अनुसार



12. (c)

13. (a) चित्र से स्पष्ट है कि पासे 3 का आसन्न पासे 2 होगा।



14. (a) प्रश्न में दी गई घन की आकृति के अनुसार, A के सम्मुख B व K नहीं होंगे। H के सम्मुख M व K नहीं होंगे। तथा H के सम्मुख P व B नहीं होंगे। उपर्युक्त कथनों से, H के विपरीत M, K, P व B नहीं होंगे। ∴ H, A के विपरीत होगा।

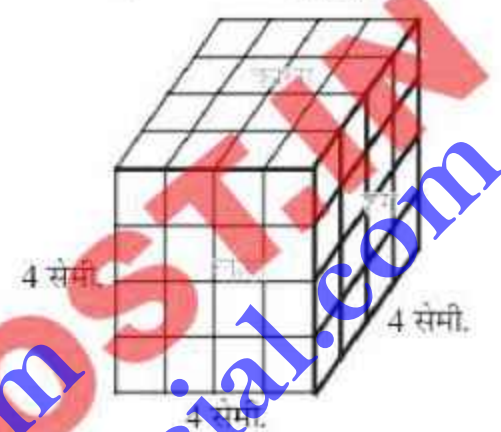
15. (a) प्रश्न में घन के दिए गए विभिन्न स्थितियों से स्थिति I: संख्या '1' के आसन्न में संख्या 4 तथा 6 हैं। स्थिति II: संख्या '1' के आसन्न में संख्या 3 तथा 2 हैं। अतः उपर्युक्त दोनों स्थितियों से संख्या 1 के विपरीत संख्या 5 है।

इसी प्रकार संख्या 6 के विपरीत संख्या 2 है।

इसी प्रकार, 3 के विपरीत संख्या 4 है।

अतः संख्या 5 के आसन्न में संख्या 3, 6, 2 तथा 4 होंगी लेकिन प्रश्न में चिन्हित (A) तथा (B) फलकों के संभावित अंक 2 और 3 होंगे।

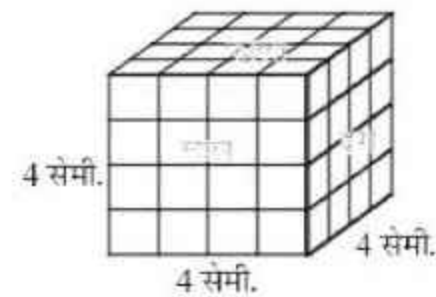
16. (c) घन का एक किनारा = $3\sqrt[3]{64}$



उन छोटे घनों की संख्या जिनकी कोई सतह रंगीन हो = $(x-2)^3 = (4-2)^3 = 8$

17. (d) उन छोटे घनों की संख्या जिनकी केवल एक सतह रंगीन हो हर सतह से = 4 $= 4 \times 6 = 24$

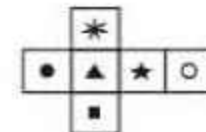
18. (b) घन का एक कोना = $3\sqrt[3]{64} = 4 \text{ cm}$



छोटे-छोटे घनों की तीन सतहों की रंगीन है।

$$= 1 \times 8 = 8$$

19. (c)



अतः ▲/○, */■ और ●/★ एक-दूसरे के विपरीत हैं।

20. (c) सामान्य पासों में, विपरीत सतहों पर संख्याओं का योग 7 होता है। अतः 1, 6 के विपरीत, 2, 5 के विपरीत तथा 3, 4 के विपरीत हैं। परिणामस्वरूप, जब 4, 3, 1 तथा 5 उपरी सतह पर होती है तब क्रमशः 3, 4, 6 तथा 2 ऐसी संख्याएँ हैं जो उन सतहों

पर होते हैं जो भूमि को स्पर्श करते हैं। इन संख्याओं का योग
 $= 3 + 4 + 6 + 2 = 15$.

21. (c)

Front Face	-	'	\$
Opposite Face	?	.	+

केवल घन (4) बनाया जा सकता है।

22. (c) जब इस आकृति को मोड़कर घन बनाया जाएगा, तब जिस सतह पर 3 बिन्दु हैं, वह सतह 5 बिन्दु वाली सतह के विपरीत होगी।

23. (a)

परत I में 4 घन हैं और परत IV में भी 4 घन हैं जिनमें केवल 1 सतह लाल रंगी हुई है, और बाकी सारी सतह बिना रंगी हुई हैं। अतः ऐसे 8 घन हैं।

24. (d) आकृति x और y से हम इस निष्कर्ष पर पहुँचते हैं कि डॉट, वृत्त, वर्ग और क्रॉस, त्रिभुज के निकटस्थ होंगे। इसलिए, तीर त्रिभुज के विपरीत होगा। आकृति x और z से हम इस निष्कर्ष पर पहुँचते हैं कि डॉट, त्रिभुज, तीर और क्रॉस, वृत्त के निकटस्थ, होंगे। इसलिए, वर्ग का वृत्त के विपरीत होना चाहिए। अतः तीर, त्रिभुज के विपरीत, वर्ग वृत्त के विपरीत और फलस्वरूप, क्रॉस, डॉट के विपरीत होगा।

उपरोक्त विश्लेषण के अनुसार, क्रॉस, डॉट के विपरीत होगा।

25. (d)

अंक

दस संकेत 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 को अंक कहते हैं जो किसी भी संख्या को प्रदर्शित कर सकते हैं।

प्राकृतिक संख्या

ये संख्याएँ हैं (1, 2, 3 इत्यादि) जिनका उपयोग गिनती के लिए होता है। इसे N द्वारा निरूपित किया जाता है।

प्राकृतिक संख्याएँ अनन्त हैं तथा सबसे छोटी प्राकृतिक संख्या एक (1) है।

सम संख्याएँ

2 से भाज्य प्राकृतिक संख्याएँ सम संख्याएँ कहलाती हैं। इसे E द्वारा निरूपित किया जाता है।

$$E = 2, 4, 6, 8, \dots$$

सबसे छोटी सम संख्या 2 है। सबसे बड़ी सम संख्या नहीं होती है।

विषम संख्याएँ

वे प्राकृतिक संख्याएँ जो 2 से भाज्य नहीं होतीं, विषम संख्याएँ कहलाती हैं।

इसे O द्वारा निरूपित किया जाता है।

$$O = 1, 3, 5, 7, \dots$$

सबसे छोटी विषम संख्या 1 है।

सबसे बड़ी विषम संख्या नहीं होती है।

भाज्यता के आधार पर दो प्रकार की प्राकृतिक संख्या होती हैं:

अभाज्य संख्या तथा भाज्य संख्या (या संयुक्त संख्या)

- (a) **अभाज्य संख्या:** वे प्राकृतिक संख्याएँ जिनके केवल दो ही गुणखण्ड 1 तथा संख्या स्वयं ही, को अभाज्य संख्या कहते हैं। न्यूनतम अभाज्य संख्या 2 है। 2 केवल सम अभाज्य संख्या भी है।

- (b) **भाज्य संख्या (या संयुक्त संख्या):** ये वे प्राकृतिक संख्याएँ हैं जिसका कम से कम एक भाजक इकाई तथा संख्या स्वयं से भिन्न होता है।

प्रत्येक भाज्य संख्या अभाज्य गुणखण्डों के गुणन के रूप में लिखी जा सकती है।

$$\text{उदाहरण के लिए : } 24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3.$$

अतः 24 एक भाज्य संख्या है।

सबसे छोटी भाज्य संख्या 4 है।

पूर्ण संख्या

शून्य (0) तथा सभी प्राकृतिक संख्याएँ मिलकर पूर्ण संख्या निकाय बनाते हैं। इसे W द्वारा निरूपित किया जाता है।

सबसे बड़ी कोई पूर्ण संख्या नहीं होती है।

सबसे छोटी पूर्ण संख्या शून्य (0) है।

पूर्णांक

वह संख्या निकाय जिसमें सभी प्राकृतिक संख्याएँ, उनके ऋणात्मक तथा शून्य निहित हों पूर्णांक कहलाते हैं।

इसे Z या I द्वारा निरूपित किया जाता है।

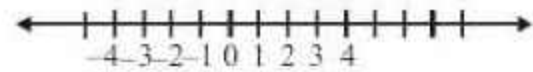
सबसे छोटा तथा सबसे बड़ा पूर्णांक कोई नहीं होता।

याद रखें

- 1 न तो अभाज्य है न ही भाज्य है।
- 1 एक विषम संख्या है।
- 0 न तो धनात्मक है न ही ऋणात्मक है।
- 0 एक सम संख्या है।
- 2 अभाज्य तथा सम दोनों है।
- सभी अभाज्य संख्या (2 को छोड़कर) विषम संख्याएँ होती हैं।

संख्या रेखा

संख्या रेखा बायीं ओर ऋणात्मक अनन्त तथा दायीं ओर धनात्मक अनन्त के बीच एक सरल रेखा होती है।



वास्तविक संख्याएँ

वे सभी संख्याएँ जिनका निरूपण संख्या रेखा पर किया जा सकता है वास्तविक संख्याएँ कहलाती हैं। इसे R द्वारा निरूपित किया जाता है।

R^+ धनात्मक वास्तविक संख्याओं के समुच्चय को निरूपित करता है।

R^- ऋणात्मक वास्तविक संख्याओं के समुच्चय को निरूपित करता है।

$$\text{वास्तविक संख्याएँ} = \text{परिमेय संख्याएँ} + \text{अपरिमेय संख्याएँ}$$

(a) परिमेय संख्याएँ

कोई भी संख्या जो $\frac{p}{q}$ के रूप में लिखी जा सकती है, जहाँ p तथा q

पूर्णांक है एवं $q \neq 0$, परिमेय संख्या कहलाती है।

इसे Q द्वारा निरूपित किया जाता है।

प्रत्येक पूर्णांक एक परिमेय संख्या होती है।

शून्य (0) भी एक परिमेय संख्या है। सबसे छोटी तथा सबसे बड़ी परिमेय संख्या कोई नहीं होती। सभी भिन्न (दशमलव भिन्न सहित) परिमेय संख्या होते हैं।

$$Q = \frac{p \text{ (अंश)}}{q \text{ (हर)}}$$

याद रखें

- यदि x तथा y दो परिमेय संख्या हो तो $\frac{x+y}{2}$ भी परिमेय होगी तथा इसका मान दी गई दोनों परिमेय संख्याओं x तथा y के बीच होगा।
- दो परिमेय संख्याओं के बीच अनन्त परिमेय संख्याएँ ज्ञात की जा सकती हैं।

(b) अपरिमेय संख्याएँ

वे संख्याएँ जो परिमेय नहीं हैं या जो $\frac{p}{q}$ के रूप में नहीं रखी जा सकतीं,

जहाँ p तथा q पूर्णांक हैं एवं $q \neq 0$, अपरिमेय संख्याएँ कहलाती हैं। इसे Q' या Q^c द्वारा निरूपित किया जाता है।

$\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}, 2+\sqrt{3}, 3-\sqrt{5}, 3\sqrt{3}$ अपरिमेय संख्याएँ हैं।

नोट :

- प्रत्येक घनात्मक अपरिमेय संख्या के संगत एक ऋणात्मक अपरिमेय संख्या होती है।

$$\sqrt{2} + \sqrt{3} \neq \sqrt{5}$$

$$\sqrt{5} - \sqrt{3} \neq \sqrt{2}$$

$$\sqrt{3} \times \sqrt{2} = \sqrt{3 \times 2} = \sqrt{6}$$

$$\sqrt{6} \div \sqrt{2} = \sqrt{\frac{6}{2}} = \sqrt{3}$$

- कभी-कभी दो अपरिमेय संख्याओं का गुणनफल एक परिमेय संख्या होती है।

$$\text{उदाहरण के लिए : } \sqrt{2} \times \sqrt{2} = \sqrt{2 \times 2} = 2$$

$$(2 + \sqrt{3}) \times (2 - \sqrt{3}) = (2)^2 - (\sqrt{3})^2 = 4 - 3 = 1$$

- परिमेय तथा अपरिमेय दोनों संख्याएँ संख्या रेखा पर प्रदर्शित की जा सकती हैं।

$$R = Q \cup Q'$$

- प्रत्येक वास्तविक संख्या परिमेय या अपरिमेय दोनों में से एक अवश्य होगी।

भिन्न

भिन्न वह राशि होती है जो पूर्ण के एक अंश को प्रदर्शित करती है।

$$\text{भिन्न} = \frac{\text{अंश}}{\text{हर}}$$

भिन्नों के प्रकार

- (a) **उचित भिन्न** : यदि अंश हर से कम हो, तो भिन्न उचित भिन्न कहलाता है।

$$\text{उदाहरण के लिए : } \frac{2}{5}, \frac{6}{18}$$

- (b) **विषम भिन्न** : यदि अंश हर से बड़ा या हर के बराबर हो तो इसे विषम भिन्न कहते हैं।

$$\text{उदाहरण के लिए : } \frac{5}{2}, \frac{18}{7}, \frac{13}{13}$$

नोट : यदि भिन्न के अंश तथा हर बराबर हों तो भिन्न इकाई अर्थात् 1 के बराबर होता है।

- (c) **मिश्रित भिन्न** : इसमें एक पूर्णांक तथा उचित भिन्न निहित होता है।

$$\text{उदाहरण के लिए : } 1\frac{1}{2}, 3\frac{2}{3}, 7\frac{5}{9}$$

नोट : मिश्रित भिन्न हमेशा अनुचित भिन्न में परिवर्तित हो सकता है तथा ठीक इसके विपरित भी हो सकता है।

$$\text{उदाहरण के लिए : } 7\frac{5}{9} = \frac{7 \times 9 + 5}{9} = \frac{63 + 5}{9} = \frac{68}{9}$$

$$\text{तथा } \frac{19}{2} = \frac{9 \times 2 + 1}{2} = 9 + \frac{1}{2} = 9\frac{1}{2}$$

- (d) **तुल्य भिन्न / समान भिन्न** : समान मान वाले भिन्न।

$$\text{उदाहरण के लिए : } \frac{2}{3}, \frac{4}{6}, \frac{6}{9}, \frac{8}{12} \left(= \frac{2}{3} \right)$$

- (e) **समान भिन्न** : वे भिन्न जिनके हर समान होते हैं।

$$\text{उदाहरण के लिए : } \frac{3}{5}, \frac{3}{5}, \frac{9}{5}, \frac{11}{5}$$

- (f) **असमान भिन्न** : वे भिन्न जिनके हर असमान होते हैं।

$$\text{उदाहरण के लिए : } \frac{2}{5}, \frac{4}{7}, \frac{9}{8}, \frac{9}{2}$$

नोट : असमान भिन्न, समान भिन्न में परिवर्तित हो सकते हैं।

$$\text{उदाहरण के लिए : } \frac{3}{5} \text{ तथा } \frac{4}{7}$$

$$\frac{3}{5} \times \frac{7}{7} = \frac{21}{35} \text{ तथा } \frac{4}{7} \times \frac{5}{5} = \frac{20}{35}$$

- (g) **सरल भिन्न** : जिसका अंश तथा हर पूर्णांक हो।

$$\text{उदाहरण के लिए : } \frac{3}{7} \text{ तथा } \frac{2}{5}$$

- (h) **समिश्र भिन्न** : जिसका अंश या हर या दोनों भिन्न संख्या हो।

$$\text{उदाहरण के लिए : } \frac{2}{5}, \frac{2\frac{1}{3}}{5\frac{2}{3}}, \frac{2 + \frac{1 + \frac{2}{7}}{3}}{2}$$

- (i) **दशमलव भिन्न** : जिसका हर 10 का घात हो।

$$\text{उदाहरण के लिए : } \frac{2}{10} = 0.2, \frac{9}{100} = 0.09$$

- (j) **अमद्र भिन्न** : जिसका हर 10 का घात न हो।

$$\text{उदाहरण के लिए : } \frac{3}{7}, \frac{9}{2}, \frac{5}{193}$$

दशमलव को पूर्णांकित करना (सन्निकटकरण)

दशमलव वाले कुछ भिन्न ऐसे होते हैं जिसमें दशमलव के बाद अंकों की संख्या बहुत अधिक होती है।

उदाहरण के लिए, 3.457891358940789

परन्तु अनेक बार हमें दशमलव के बाद कुछ खास अंकों तक की दशमलव संख्याओं की आवश्यकता होती है। इसलिए, हम दशमलव संख्याओं में से कुछ अंक दाहिनी ओर से छोड़ देते हैं। परन्तु ऐसा, करते समय छोड़ने वाले अंकों में से सबसे बायाँ अंक यदि 5 या 5 से अधिक हो तो दाहिनी ओर से अंकों को छोड़ने के पश्चात् बची दशमलव संख्या के सबसे दाहिनी ओर के अंक में 1 जोड़ना पड़ता है। छोड़ने वाले अंकों में से सबसे बायाँ अंक यदि 5 से कम हो तो दाहिनी ओर से अंकों को छोड़ने पर किसी भी अंक में कुछ भी जोड़ना या घटाना नहीं पड़ता है।

संक्रियाएँ

वास्तविक संख्याओं के लिए योग तथा गुणन की निम्नलिखित संक्रियाएँ मान्य हैं।

(a) योग का क्रमविनियोग गुण :

$$a + b = b + a$$

(b) योग का साहचर्य गुण :

$$(a + b) + c = a + (b + c)$$

(c) गुणन का क्रमविनियोग गुण :

$$a \times b = b \times a$$

(d) गुणन का साहचर्य गुण :

$$a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$$

(e) योग पर गुणन का वितरण गुण :

$$(a + b) \times c = a \times c + b \times c$$

सम्मिश्र संख्याएँ

$a + ib$ रूप की संख्या, जहाँ a तथा b वास्तविक संख्याएँ हैं एवं $i = \sqrt{-1}$ (काल्पनिक संख्या) को सम्मिश्र संख्या कहते हैं। इसे i द्वारा निरूपित किया जाता है।

उदाहरण के लिए :

$$5i \text{ (} a=0 \text{ तथा } b=5\text{), } \sqrt{5} + 3i \text{ (} a=\sqrt{5} \text{ तथा } b=3\text{)}$$

नोट : $i = \sqrt{-1}$, $i^2 = -1$, $i^3 = -i$, $i^4 = 1$

विभाज्यता के नियम

2 से विभाज्यता

यदि किसी संख्या का इकाई अंक सम या 0 हो तो, वह संख्या 2 से विभाज्य होती है।

3 से विभाज्यता

यदि किसी संख्या के सभी अंकों का योग 3 से विभाज्य हो, तो वह संख्या 3 से विभाज्य होती है।

4 से विभाज्यता

यदि किसी संख्या का अन्तिम दो अंक 4 से विभाज्य या शून्य हो, तो वह संख्या 4 से विभाज्य होती है।

5 से विभाज्यता

यदि किसी संख्या का इकाई अंक 5 या 0 हो, तो वह संख्या 5 से विभाज्य होती है।

6 से विभाज्यता

यदि कोई संख्या 2 तथा 3 दोनों से विभाज्य हो, तो वह संख्या 6 से विभाज्य होती है।

7 से विभाज्यता

विभाज्यता जाँच के लिए हम लोग (osculator) (-2) का उपयोग करते हैं।

$$99995 : 9999 - 2 \times 5 = 9989$$

$$9989 : 998 - 2 \times 9 = 980$$

$$980 : 98 - 2 \times 0 = 98$$

अब 98, 7 से विभाज्य है, इसलिए 99995, 7 भी से विभाज्य है।

11 से विभाज्यता

यदि किसी संख्या के सम स्थानों के अंकों का योग तथा विषम स्थानों के अंकों का योग का अन्तर या तो 0 हो या 11 गुणक हो, तो संख्या 11 से विभाज्य होती है।

उदाहरण के लिए, 12342 + 11

$$\text{सम स्थानों वाले अंकों का योग} = 2 + 4 = 6$$

$$\text{विषम स्थानों वाले अंकों का योग} = 1 + 3 + 2 = 6$$

$$\text{अन्तर} = 6 - 6 = 0$$

\therefore 12342, 11 से विभाज्य है।

13 से विभाज्यता

हम लोग (+4) को (osculator) की तरह उपयोग करते हैं।

उदाहरण के लिए, 876538 + 13

$$876538 : 8 \times 4 + 3 = 35$$

$$5 \times 4 + 3 + 5 = 28$$

$$8 \times 4 + 2 + 6 = 40$$

$$6 \times 4 + 4 + 7 = 11$$

$$1 \times 4 + 1 + 8 = 13$$

13, 13 से विभाज्य है।

\therefore 876538 भी 13 से विभाज्य है।

17 से विभाज्यता

हम (-5) को (osculator) की तरह उपयोग करते हैं।

उदाहरण के लिए, 294678 : 29467 - 5 \times 8 = 29427

$$29427 : 2942 - 5 \times 7 = 2907$$

$$2907 : 290 - 5 \times 7 = 255$$

$$255 : 25 - 5 \times 5 = 0$$

\therefore 294678, 17 से पूर्ण रूप से विभाज्य है।

19 से विभाज्यता

हम (+2) को (osculator) की तरह उपयोग करते हैं।

उदाहरण के लिए, 149264 : 4 \times 2 + 6 = 14

$$4 \times 2 + 1 + 2 = 11$$

$$1 \times 2 + 1 + 9 = 12$$

$$2 \times 2 + 1 + 4 = 9$$

$$9 \times 2 + 1 = 19$$

19, 19 से विभाज्य है।

भाज्य संख्या द्वारा विभाज्यता

यदि कोई संख्या किसी भाज्य संख्या के सभी गुणनखण्डों द्वारा विभाज्य हो, तो वह संख्या उस भाज्य संख्या से विभाज्य होती है।

विभाजन की कलन विधि

$$\text{भाज्य} = (\text{भाजक} \times \text{भागफल}) + \text{शेषफल}$$

जहाँ, भाज्य = वह संख्या है, जिसमें भाग देना है

भाजक = वह संख्या है, जिसके द्वारा भाग देना है
भागफल = भाग देने पर प्राप्त सबसे बड़ी संख्या
शेषफल = भाज्य का शेष भाग जो भाजक द्वारा आगे विभाज्य नहीं होता

पूर्ण शेषफल

पूर्ण शेषफल वह शेषफल होता है जो उत्तरोत्तर विभाजन द्वारा प्राप्त होता है।

पूर्ण शेषफल = [I भाजक + II शेषफल] + I शेषफल

पूर्ण शेषफल = $d_1 r_2 + r_1$

पूर्ण शेषफल = $d_1 d_2 r_3 + d_1 r_2 + r_1$

- जब किसी दो संख्याओं x तथा y को D द्वारा विभाजित करने पर शेषफल क्रमशः r_1 तथा r_2 प्राप्त हो तथा दोनों शेषफलों के योग को उसी भाजक D द्वारा पुनः विभाजित करने पर शेषफल r_3 प्राप्त हो, तो

$$\text{भाजक } D = r_1 + r_2 - r_3$$

किसी भी भाज्य संख्या N के विभिन्न विभाजकों (या गुणनखण्डों) (1 तथा संख्या स्वयं को लेकर) की संख्या प्राप्त करने की विधि:

चरण 1: N को अभाज्य संख्याओं के गुणनखण्ड के रूप में निम्न प्रकार से व्यक्त कीजिए:

$$N = x^a \times y^b \times z^c \dots\dots\dots$$

चरण 2: कुल विभाजकों की संख्या (1 तथा संख्या स्वयं को लेकर) = $(a+1)(b+1)(c+1) \dots\dots\dots$

शून्यों की संख्या की गणना

कभी-कभी हमारे सामने ऐसे प्रश्न आते हैं जिसमें हम किसी संख्या के $\dots\dots\dots$ के अन्त में शून्यों की संख्या की गिनती करनी पड़ती है।

उदाहरण के लिए $10!$ के अन्त में शून्यों की संख्या

$$10! = 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

यहाँ मूलतः हमें पाँच की संख्या ज्ञात करनी पड़ेगी, क्योंकि 5 का किसी भी सम संख्या के साथ गुणा करने पर अन्तिम गुणफल के अन्त में 0 प्राप्त होता है। $10!$ में 2 पाँच हैं, इसलिए शून्यों की कुल संख्या 2 है।

लघु दृष्टिकोण

$n!$ के मान के अन्त में शून्यों की संख्या होगी

$$\frac{n}{5} + \frac{n}{5^2} + \frac{n}{5^3} + \frac{n}{5^4} + \dots\dots\dots$$

इस संख्या का पूर्णांक मान शून्यों की संख्या होगी।

उदाहरण 1. $100!$ के अन्त में शून्यों की संख्या ज्ञात कीजिए।

$$\text{हल: } \frac{100}{5} + \frac{100}{5^2} + \frac{100}{5^3} + \dots\dots\dots$$

$$\begin{aligned} &\text{पूर्णांक मान होगा} \\ &= 20 + 4 = 24 \text{ शून्य} \end{aligned}$$

उदाहरण 2. $126!$ के अन्त में शून्यों की संख्या

$$\text{हल: } \frac{126}{5} + \frac{126}{5^2} + \frac{126}{5^3} + \dots\dots\dots$$

$$\begin{aligned} &\Rightarrow \text{पूर्णांक मान होगा} \\ &= 25 + 5 + 1 = 31 \text{ शून्य} \end{aligned}$$

उदाहरण 3. $90!$ के अन्त में शून्यों की संख्या ज्ञात कीजिए

$$\text{हल: } \frac{90}{5} + \frac{90}{5^2} + \frac{90}{5^3} + \dots\dots\dots = 18 + 3 = 21 \text{ शून्यों}$$

क्रमगणित में स्थित किसी संख्या की घात

$n!$ में अभाज्य संख्या P का अधिकतम घात

$$= \left[\frac{N}{P} \right] + \left[\frac{N}{P^2} \right] + \left[\frac{N}{P^3} \right] + \dots\dots + \left[\frac{N}{P^r} \right], \text{ यहाँ } [x], x \text{ से कम या उसके}$$

बराबर अधिकतम पूर्णांक के निरूपित करता है और एक प्राकृतिक संख्या होता है जो कि $P^r < n$.

उदाहरण 4. $50!$ में 7 का उच्चतम घात ज्ञात कीजिए।

$$\begin{aligned} &\text{हल: } 50! \text{ में 7 की उच्चतम घात} \\ &= \left[\frac{50}{7} \right] + \left[\frac{50}{7^2} \right] = 7 + 1 = 8 \end{aligned}$$

a^n का अन्तिम अंक या इकाई वाला अंक ज्ञात करना

- (i) यदि a का अन्तिम अंक या इकाई अंक 1, 5 या 6 हो तो चाहे n का मान कुछ भी हो a^n का इकाई अंक हमेशा क्रमशः 1, 5 या 6 ही होगा।
- (..... 1)ⁿ = (..... 1)
(..... 5)ⁿ = (..... 5)
(..... 6)ⁿ = (..... 6)

- (ii) यदि a का अन्तिम अंक या इकाई अंक 2, 3, 5, 7 या 8 हो, तो a^n का अन्तिम अंक n के मान पर निर्भर करता है तथा y के पदों में दुहराते स्वरूप का अनुसरण करता है। जैसा कि नीचे दिया गया है:

n	(.....2) ⁿ का अन्तिम अंक	(.....3) ⁿ का अन्तिम अंक	(.....7) ⁿ का अन्तिम अंक	(.....8) ⁿ का अन्तिम अंक
4x+1	2	3	7	8
4x+2	4	9	9	4
4x+3	8	7	3	2
4x	6	1	1	6

संख्या पद्धति

- (iii) यदि a का अन्तिम अंक या इकाई अंक 4 या 9 हो, तो a^n का अन्तिम अंक n के मान पर निर्भर करता है तथा 2 के पदों में दुहराते स्वरूप का अनुसरण करता है जैसा कि नीचे दिया गया है :

n	$(\dots\dots 4)^n$ का अन्तिम अंक	$(\dots\dots 9)^n$ का अन्तिम अंक
$2x$	6	1
$2x+1$	4	9

उदाहरण 5. $963^{63} \times 73^{73}$ का इकाई अंक ज्ञात कीजिए

हल : 963^{63} का इकाई अंक = 7

73^{73} का इकाई अंक = 3

इसलिए $963^{63} \times 73^{73}$ का इकाई अंक = $7 \times 3 = 21$.

i.e. 1.

उदाहरण 6. $17^{17} \times 27^{27} \times 37^{37}$ का इकाई अंक ज्ञात कीजिए।

हल : 17^{17} का इकाई अंक = 7

27^{27} का इकाई अंक = 3

37^{37} का इकाई अंक = 7

इसलिए $17^{17} \times 27^{27} \times 37^{37}$ का इकाई अंक = $7 \times 3 \times 7 = 147$

अर्थात् इकाई अंक = 7

उदाहरण 7. $18^{18} \times 28^{28} \times 288^{288}$ का इकाई अंक ज्ञात कीजिए।

हल :

18^{18} का इकाई अंक है 4.

28^{28} का इकाई अंक है 6.

288^{288} का इकाई अंक है 6

इसलिए $18^{18} \times 28^{28} \times 288^{288}$ का इकाई अंक
= $4 \times 6 \times 6 = 144$ अर्थात् 4

उदाहरण 8. $11^{11} + 12^{12} + 13^{13} + 14^{14} + 15^{15}$ का इकाई अंक ज्ञात कीजिए।

हल :

11^{11} का इकाई अंक = 1

12^{12} का इकाई अंक = 6

13^{13} का इकाई अंक = 3

14^{14} का इकाई अंक = 6

15^{15} का इकाई अंक = 5

इसलिए दिए गए योग का इकाई अंक होगा

$1 + 6 + 3 + 6 + 5 = 21$ अर्थात् 1

उदाहरण 9. $21^{21} \times 22^{22} \times 23^{23} \times 24^{24} \times 25^{25}$ का इकाई अंक ज्ञात कीजिए।

हल :

25^{25} का इकाई अंक 5 होगा। जब 5 में किसी सम संख्या अर्थात् 0, 2, 4, 6, 8 से गुना करते हैं तो इकाई के स्थान पर शून्य प्राप्त होता है। अतः दिए गए प्रश्न के इकाई के स्थान पर शून्य होगा।

शेषफल प्रमेय

$\frac{a \times b \times c}{n}$ [अर्थात् $a \times b \times c$ में जब n कसे भाग दिया जाता है] का शेषफल

$\frac{a_r \times b_r \times c_r}{n}$ [अर्थात् $a_r \times b_r \times c_r$ में जब n से भाग दिया जाता है], के

शेषफल के बराबर होता है, जहाँ।

a_r शेषफल है जब a को n से भाग दिया जाता है।

b_r शेषफल है जब b को n से भाग दिया जाता है तथा

c_r शेषफल है जब c को n से भाग दिया जाता है।

उदाहरण 10. $15 \times 17 \times 19$ को 7 से भाग देने पर प्राप्त शेषफल ज्ञात कीजिए।

हल :

व्यंजक $\frac{15 \times 17 \times 19}{7}$ का शेषफल होगा $\frac{1 \times 3 \times 5}{7} = \frac{15}{7} = 2\frac{1}{7}$

i.e. 1

15 को 7 से भाग देने पर शेषफल 1 प्राप्त होता है।

17 को 7 से भाग देने पर शेषफल 3 प्राप्त होता है।

19 को 7 से भाग देने पर शेषफल 5 प्राप्त होता है।

संयुक्त शेषफल $\frac{15}{7}$ का शेषफल अर्थात् 1 के बराबर होगा।

उदाहरण 11. व्यंजक $\frac{19 \times 20 \times 21}{9}$ का शेषफल ज्ञात कीजिए।

हल :

दिए गए व्यंजक का शेषफल = $\frac{1 \times 2 \times 3}{9} = \frac{6}{9}$ जो की 6 के बराबर

बहुपद प्रमेय

यह शेषफल ज्ञात करने का बहुत अच्छा प्रमेय है। इसके अनुसार
 $(x+a)^n = x^n + {}^n C_1 x^{n-1} a^1 + {}^n C_2 x^{n-2} a^2 + {}^n C_3 x^{n-3} a^3$
 $+ \dots + {}^n C_{n-1} x^1 a^{n-1} + a^n \dots$ (i)

$$\therefore \frac{(x+a)^n}{x} =$$

$$\frac{x^n + {}^n C_1 x^{n-1} a^1 + {}^n C_2 x^{n-2} a^2 + \dots + {}^n C_{n-1} x^1 a^{n-1} + a^n}{x} \dots$$
 (ii)

व्यंजक का शेषफल $\frac{a^n}{x}$ के शेषफल के बराबर होगा क्योंकि शेष पदों में स्थित x , x द्वारा पूरी तरह विभाज्य है।

उदाहरण 12. $\frac{9^{99}}{8}$ का शेषफल ज्ञात कीजिए।

$$\text{हल : } \frac{9^{99}}{8} = \frac{(8+1)^{99}}{8}$$

बहुपद प्रमेय के अनुसार शेषफल व्यंजक $\frac{1^{99}}{8}$ के शेषफल के बराबर होगा जो की 1 है।

उदाहरण 13. $\frac{8^{99}}{7}$ का शेषफल ज्ञात किजिए।

हल :

$$\frac{8^{99}}{7} \Rightarrow \frac{(7+1)^{99}}{7} = \frac{1^{99}}{7} \text{ i.e. } 1$$

उदाहरण 14. $\frac{11 \times 13 \times 17}{6}$ का शेषफल ज्ञात किजिए।

हल :

$$\frac{11 \times 13 \times 17}{6} = \frac{5 \times 1 \times 5}{6}$$

$$\frac{1}{6} \Rightarrow 1$$

उदाहरण 15. $\frac{9^{100}}{7}$ का शेषफल ज्ञात किजिए।

हल :

$$\frac{9^{100}}{7} \Rightarrow \frac{(7+2)^{100}}{7}$$

$$= \frac{2^{100}}{7} = \frac{2^{99} \times 2}{7} = \frac{2^{3 \times 33} \times 2}{7} = \frac{8^{33} \times 2}{7}$$

$$= \frac{(7+1)^{33}}{7} \times 2 = \frac{1 \times 2}{7} = \frac{2}{7} \text{ i.e. } 2$$

उदाहरण 16. $\frac{9^{50}}{7}$ का शेषफल ज्ञात किजिए।

हल :

$$\frac{9^{50}}{7} = \frac{(7+2)^{50}}{7} = \frac{2^{50}}{7} = \frac{(2^3)^{16} \times 2^2}{7} = \frac{8^{16} \times 4}{7}$$

$$\Rightarrow \frac{(7+1)^{16} \times 4}{7} = \frac{1 \times 4}{7} \text{ अर्थात् } 4$$

उदाहरण 17. $\frac{25^{100}}{7}$ का शेषफल ज्ञात किजिए।

हल :

$$\frac{25^{100}}{7} = \frac{(3 \times 7 + 4)^{50}}{7} = \frac{4^{50}}{7}$$

$$= \frac{2^{100}}{7} \Rightarrow \frac{(2^3)^{33} \times 2}{7} \Rightarrow \frac{(7+1)^{33}}{7} \times 2 \Rightarrow \frac{1 \times 2}{7}$$

\Rightarrow शेषफल हैं 2.

उदाहरण 18. $\frac{3^{50}}{7}$ का शेषफल ज्ञात किजिए।

हल :

$$\frac{3^{50}}{7} = \frac{(3^2)^{25}}{7} \Rightarrow \frac{(7+2)^{25}}{7} = \frac{2^{25}}{7} = \frac{(2^3)^8 \times 2}{7}$$

$$= \frac{(7+1)^8 \times 2}{7} = \frac{1 \times 2}{7}$$

\Rightarrow शेषफल है 2.

उदाहरण 19. $\frac{3^{250}}{7}$ शेषफल ज्ञात किजिए।

हल :

$$\frac{(3^2)^{125}}{7} = \frac{(7+2)^{125}}{7} = \frac{2^{125}}{7}$$

$$= \frac{(2^3)^{41} \times 2^2}{7} = \frac{1 \times 4}{7}$$

\Rightarrow शेषफल है 4.

करणी का नियम

- $\left(a^n\right)^m = a^{nm}$
- $\frac{1}{a^n} \cdot \frac{1}{a^n} = (ab)^{\frac{1}{n}}$
- $\left(a^{\frac{1}{n}}\right)^m = a^{\frac{m}{n}}$

घातांक के नियम

- $a^m \times a^n = a^{m+n}$
- $a^m \div a^n = a^{m-n}$
- $(a^m)^n = a^{mn}$
- $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$
- $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$
- $a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m}$
- $a^0 = 1$

करणीयों के योग तथा व्यवकलन

उदाहरण: $5\sqrt{2} + 20\sqrt{2} - 3\sqrt{2} = 22\sqrt{2}$

उदाहरण: $\sqrt{45} - 3\sqrt{20} + 4\sqrt{5} = 3\sqrt{5} - 6\sqrt{5} + 4\sqrt{5} = \sqrt{5}$

प्रश्नावली

- दो सतत् सम संख्याओं का गुणनफल 12768 है। इनमें से बड़ी संख्या क्या है?
 - 110
 - 108
 - 114
 - 112
 - इनमें से कोई नहीं
- यदि ₹50,176 की राशि को 32 व्यक्तियों के बीच बराबर-बराबर बांटा जाय तो प्रत्येक व्यक्ति को कितनी राशि मिलेगी?
 - ₹1,555
 - ₹1,478
 - ₹1,460
 - ₹1,568
 - इनमें से कोई नहीं
- लगातार चार सम संख्या A, B, C और D का योग 180 है। अगली चार लगातार सम संख्याओं के समूह का योग क्या होगा?
 - 214
 - 212
 - 196
 - 204
 - इनमें से कोई नहीं
- एक द्विअंकीय संख्या और इस द्विअंकीय संख्या के दोनों अंकों को परस्पर बदलने के बाद प्राप्त संख्या के बीच का अंतर 18 है। इस संख्या के दोनों अंकों का योग 12 है। इस द्विअंकीय संख्या के दोनों अंकों का गुणनफल क्या है?
 - 35
 - 27
 - 32
 - ज्ञात नहीं किया जा सकता
 - इनमें से कोई नहीं
- एक बॉक्स में 15 दर्जन मोमबत्तियाँ हैं। उसे 39 बॉक्स में सभी बॉक्सों में मिलकर कितनी मोमबत्तियाँ हैं?
 - 7020
 - 6660
 - 6552
 - 3510
 - इनमें से कोई नहीं
- उत्तरोत्तर दो संख्याओं का गुणनफल 8556 है। इनमें से छोटी संख्या क्या है?
 - 89
 - 94
 - 90
 - 92
 - इनमें से कोई नहीं
- 1500 में छोटी से छोटी कौन-सी संख्या जोड़ी जाए कि यह पूर्ण वर्ग बन जाए?
 - 20
 - 21
 - 22
 - 23
 - इनमें से कोई नहीं
- तीन क्रमिक पूर्णांकों का योग 39 है। उन तीनों में से सबसे बड़ा निम्नलिखित में से कौन है?
 - 12
 - 15
 - 13
 - 16
 - इनमें से कोई नहीं
- 3 कुर्सियों और 10 टेबलों की कीमत ₹9,856 है। 6 कुर्सियों और 20 टेबलों की कीमत क्या होगी?
 - ₹17227
 - ₹18712
 - ₹19172
 - ज्ञात नहीं किया जा सकता
 - इनमें से कोई नहीं
- यदि भिन्न $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{5}{9}, \frac{6}{13}$ और $\frac{7}{9}$ अपने मूल्य के आरोही क्रम में सजाए जाएं तो इनमें से कौन सा चौथा भिन्न होगा?
 - $\frac{2}{3}$
 - $\frac{6}{13}$
 - $\frac{5}{9}$
 - $\frac{7}{9}$
 - इनमें से कोई नहीं
- यदि इन भिन्न $\frac{1}{8}, \frac{4}{5}, \frac{8}{14}, \frac{3}{5}$ और $\frac{5}{6}$ को अवरोही क्रम में लगाया जाए तो शृंखला में अंतिम कौन सा होगा?
 - $\frac{8}{14}$
 - $\frac{7}{8}$
 - $\frac{4}{5}$
 - $\frac{3}{5}$
 - $\frac{5}{6}$
- यदि एक संख्या के वर्ग से $(12)^3$ घटाया जाए, तो उत्तर 976 प्राप्त होता है, तो संख्या क्या है?
 - 58
 - 56
 - 54
 - 52
 - इनमें से कोई नहीं
- A, B, C, D और E निरंतर 5 विषम संख्याएं हैं। A और C का योग 146 है। E का मूल्य कितना है?
 - 75
 - 81
 - 71
 - 79
 - इनमें से कोई नहीं
- दो क्रमागत सम संख्याओं के वर्गों का योग 6500 है। इनमें से छोटी संख्या कौन सी है?
 - 54
 - 52
 - 48
 - 56
 - इनमें से कोई नहीं
- अनुक्रम 0, 3, 8, 15, 24, 35, का नौवां पद ज्ञात करें।
 - 63
 - 70
 - 80
 - 99

16. अनुक्रम 2, 6, 11, 17, का छवां पद ज्ञात करें।
 (a) 24 (b) 30
 (c) 32 (d) 36
17. 120 और 300 के बीच में कितनी पूर्ण वर्ग संख्या आती हैं।
 (a) 5 (b) 6
 (c) 7 (d) 8
18. 3^{21} को 5 से विभाजित करने पर शेष ज्ञात करें।
 (a) 1 (b) 2
 (c) 3 (d) 4
19. $(1001)^{2008} + 1002$ में ईकाई का अंक है।
 (a) 0 (b) 3
 (c) 4 (d) 6
20. यदि $x * y = (x+3)^2 (y-1)$ है, तो $5 * 4$ का मान है।
 (a) 192 (b) 182
 (c) $\sqrt{2}$ (d) 356
21. यदि $a * b = a^b$, तो $5 * 3$ का मान है।
 (a) 125 (b) 243
 (c) 53 (d) 15
22. 75070 के निकटतम वह कौन-सी संख्या है जो 65, से भाज्य है।
 (a) 75070 (b) 75075
 (c) 75010 (d) 75065
23. श्रृंखला - 1, 6, 25, 62, 123, 214, _____ में अगला पद ज्ञात करें।
 (a) 345 (b) 143
 (c) 341 (d) 343
24. श्रृंखला 1, 5, 12, 24, 43 में अगला पद ज्ञात करें।
 (a) 51 (b) 62
 (c) 71 (d) 78
25. $1+3+5+7+9+11+13+15+.....$ का 15वां पद तक का योग ज्ञात करें।
 (a) 250 (b) 240
 (c) 225 (d) 265
26. यदि $1^3+2^3+.....+9^3=2025$, तो $(0.01)^3+(0.22)^3+.....+(0.99)^3$ का मान ज्ञात करें।
 (a) 0.2695 (b) 0.3695
 (c) 2.695 (d) 3.695
27. अनुक्रम $\left(1+\frac{1}{2}\right), \left(1+\frac{1}{2}\right)\left(1+\frac{1}{3}\right), \left(1+\frac{1}{2}\right)\left(1+\frac{1}{3}\right)\left(1+\frac{1}{4}\right), \dots$ को अगला पद ज्ञात करें।
 (a) 3 (b) $\left(1+\frac{1}{5}\right)$
 (c) 5 (d) $\left(1+\frac{1}{2}\right)\left(1+\frac{1}{5}\right)$
28. एक संख्या में जब 114 से भाग दिया जाता है, तो 21 शेष बचता है। यदि इस संख्या में 19 से भाग दिया जाए तो कितना शेष बचेगा?
 (a) 1 (b) 2
 (c) 7 (d) 17
29. एक संख्या को जब 136 से भाग दिया जाता है, तो शेषफल 36 प्राप्त होता है। यदि उसी संख्या को 17 से भाग दिया जाए, तो शेषफल क्या होगा?
 (a) 9 (b) 7
 (c) 3 (d) 2
30. दो अंकों की संख्याओं की पुनरावृत्ति के द्वारा एक चार अंकों की संख्या बनायी जाती है जैसे 1515, 3737 आदि। इस तरह की कोई भी संख्या किससे विभाजित होगी?
 (a) 7 (b) 11
 (c) 13 (d) 101
31. यदि 'n' कोई प्राकृत संख्या है, तो $(n^3 - n)$ को विभाजित करने वाली संख्या होगी?
 (a) 3 (b) 6
 (c) 12 (d) 18
32. एक संख्या में जब 49 से भाग दिया जाता है तो 32 शेष बचता है, तब उसी संख्या को 7 से भाग देने पर शेष क्या बचेगा?
 (a) 4 (b) 3
 (c) 2 (d) 5
33. यदि 17^{200} को 18 से विभाजित किया जाये तो शेषफल होगा।
 (a) 1 (b) 2
 (c) 16 (d) 17
34. $(124)^{372} - (124)^{373}$ के भाग में इकाई स्थान का अंक क्या होगा?
 (a) 5 (b) 4
 (c) 2 (d) 0
35. निम्न में से कौन $5^{71} + 5^{72} + 5^{73}$ को पूर्णतः विभाजित कर देगा?
 (a) 150 (b) 160
 (c) 155 (d) 30
36. जब 'n' से 5 विभाजित किया जाता है तो 2 शेष प्राप्त होता है, तब n^2 को 5 को विभाजित किया जाए तो शेष क्या होगा?
 (a) 2 (b) 3
 (c) 1 (d) 4
37. 'a' 288 को विभाजित करता है और 18 शेष बचता है। 'a' का दो अंको का सबसे बड़ा मान है।
 (a) 21 (b) 70
 (c) 35 (d) 30
38. यदि 100 और 1000 के बीच के किसी पूर्णांक के अंकों का योग, संख्या से घटाया जाये तो परिणाम सदैव होता है।
 (a) 5 से भाज्य (b) 6 से भाज्य
 (c) 2 से भाज्य (d) 9 भाज्य
39. किसी संख्या x को 289 से विभाजित करने पर शेषफल 18 प्राप्त होता है जब उसी संख्या को 17 से विभाजित किया जाये तो शेषफल y प्राप्त होता है तो 9 का मान है।
 (a) 3 (b) 1
 (c) 5 (d) 2
40. यदि $1^3+2^3+.....+10^3=3025$, तो $2^3+4^3+.....+20^3$ का मान क्या होगा?
 (a) 5060 (b) 12100
 (c) 24200 (d) 7590

संकेत और हल

1. (c) दिए गए विकल्पों से,
 $112 \times 114 = 12768$
 \therefore बड़ी संख्या = 114
2. (d) प्रत्येक व्यक्ति को प्राप्त धनराशि
 $= ₹ \frac{50176}{32} = 1578$
3. (b) $A + A + 2 + A + 4 + A + 6 = 180$
 $4A + 12 = 180$
 $A = 42.$
 \therefore अगली 4 क्रमागत सम संख्याएँ हैं।
 $50 + 52 + 54 + 56 = 212$
4. (a) माना कि संख्या = $10x + y$ जहाँ $x > y$
 प्रश्नानुसार,
 $10x + y - 10y - x = 18$
 या, $9x - 9y = 18$
 या, $x - y = \frac{18}{9} = 2 \quad \dots(i)$
 एवं, $x + y = 12 \quad \dots(ii)$
 समीकरण (i) एवं (ii) से
 $2x = 14 \Rightarrow x = \frac{14}{2} = 7$
 समीकरण (i) से
 $y = 7 - 2 = 5$
 \therefore अभीष्ट गुणनफल = $xy = 7 \times 5 = 35$
5. (a) मोमबत्तियों की कुल संख्या = $18 \times 12 \times 39 = 7020$
6. (d) माना उत्तरोत्तर दो संख्याएँ क्रमशः x तथा $(x + 1)$ हैं।
 $\therefore x(x + 1) = 8556$
 या, $x^2 + x - 8556 = 0$
 या, $x^2 + 93x - 92x - 8556 = 0$
 या, $(x + 93)(x - 92) = 0$
 \therefore छोटी संख्या $x = 92$
7. (b) $38^2 = 1444$
 $39^2 = 1521$
 \therefore अभीष्ट संख्या = $1521 - 1500 = 21$
8. (c) माना कि तीन क्रमिक पूर्णांक संख्याएँ क्रमशः x , $x + 1$ और $x + 2$ हैं।
 प्रश्नानुसार,
 $x + x + 1 + x + 2 = 39$
 या, $3x + 3 = 39$
 या, $3x = 39 - 3 = 36$
 या, $x = \frac{36}{3} = 12$
- \therefore अभीष्ट सबसे बड़ी संख्या = $x + 2 = 12 + 2 = 14$
9. (e) माना कि एक कुर्सी की कीमत = x एवं एक टेबल की कीमत = $₹y$
 प्रश्नानुसार,
 $3x + 10y = ₹9856$
 या, $2 \times (3x + 10y) = 2 \times 9856$
 $\therefore 6x + 20y = ₹19712$
10. (a) दिए गए भिन्नों का दशमलव समतुल्य :
 $\frac{1}{2} = 0.5; \quad \frac{2}{3} = 0.67;$
 $\frac{5}{9} = 0.56; \quad \frac{6}{13} = 0.46;$
 $\frac{7}{9} = 0.78$
 $\therefore 0.46 < 0.5 < 0.56 < 0.67 < 0.78$
 $\frac{6}{13} < \frac{1}{2} < \frac{5}{9} < \frac{2}{3} < \frac{7}{9}$
 अभीष्ट भिन्न = $\frac{2}{3}$
11. (a) भिन्नों का दशमलव समतुल्य:
 $\frac{7}{8} = 0.875, \quad \frac{4}{5} = 0.8$
 $\frac{8}{14} = 0.57, \quad \frac{3}{5} = 0.6$
 $\frac{5}{6} = 0.83$
 $\therefore 0.875 > 0.83 > 0.8 > 0.6 > 0.57$
 $\therefore \frac{7}{8} > \frac{5}{6} > \frac{4}{5} > \frac{3}{5} > \frac{8}{14}$
12. (d) माना संख्या x है।
 $\therefore x^2 - 12^3 = 976$
 $\Rightarrow 976 + 1728 = 2704$
 $\therefore x = \sqrt{2704} = 52$
13. (d) $A + C = 146$
 या $A + A + 4 = 146$
 (लगातार विषम संख्या)
 या $A = \frac{146 - 4}{2} = 71$
 $\therefore E = A + 8 = 71 + 8 = 79$
14. (d) माना दोनों संख्याएँ क्रमशः x और $(x + 2)$ हैं।
 तो $x^2 + (x + 2)^2 = 6500$
 $\Rightarrow x^2 + x^2 + 4x + 4 = 6500$

- $\Rightarrow 2x^2 + 4x - 6496 = 0$
 $\Rightarrow x^2 + 2x - 3248 = 0$
 $\Rightarrow x^2 + 58x - 56x - 3248 = 0$
 $\Rightarrow (x + 58)(x - 56) = 0 \Rightarrow x = 56$
15. (c) $0 + 3 = 3$
 $3 + 5 = 8$
 $8 + 7 = 15$
 $15 + 9 = 24$
 $24 + 11 = 35$
 $35 + 13 = 48$
 $48 + 15 = 63$
 $63 + 17 = \boxed{80}$
16. (c) $2 + 4 = 6$
 $6 + 5 = 11$
 $11 + 6 = 17$
 $17 + 7 = 24$
 $24 + 8 = \boxed{32}$
17. (c) $11^2 = 121, 12^2 = 144, 13^2 = 169, 14^2 = 196$
 $15^2 = 225, 16^2 = 256, 17^2 = 289$
 120 से ऊपर पूर्ण वर्ग = 11 का 121
 300 से कम वर्ग संख्या = 17 का 289
 कुल 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, जोकि 7 है।
18. (c) $3^1 = 3; 3^2 = 9; 3^3 = 27; 3^4 = 81; 3^5 = 243$
 इकाई संख्या हर 4 घात के बाद दोहरा रही है।
 21 को 4 से भाग देने पर शेष 1 = 1
 $\therefore (3)^{21}$ व्यंजक में इकाई अंक = 3
 $\therefore 5$ से भाग देने पर शेष 5 = 3
19. (b) $(1001)^{2008} + 1002$ का अंतिम अंक = $1 + 2 = 3$
20. (a) $x \star y = (x + 3)^2 (y - 1)$
 $\therefore 5 \star 4 = (5 + 3)^2 (4 - 1)$
 $= 64 \times 3 = 192$
21. (a) $a \star b = a^b$
 $\therefore 5 \star 3 = 5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$
22. (b) 75070 को 65 से भाग देने पर शेष = 60
 वांछित संख्या = $75070 - (65 - 60) = 75075$
23. (c) प्रतिरूप कुछ इस प्रकार है
 $n^3 - 2$
 $7^3 - 2 = 341$
24. (c) प्रतिरूप कुछ इस प्रकार है
 $1 + 4 = 5$
 $5 + 7 (= 4 + 3) = 12$
 $12 + 12 (= 7 + 5) = 24$
 $24 + 19 (= 12 + 7) = 43$
 $43 + 28 (= 19 + 9) = \boxed{71}$
25. (c) यह श्रृंखला एक समानान्तर श्रेणी बनाती है।
 प्रथम पद (a) = 1
 समानान्तर (d) = 2
 15 पद का योग = $\frac{n}{2}(2a + (n-1)d)$
 $\text{योग} = \frac{15}{2}(2 \times 1 + (15-1)2)$
 $= \frac{15}{2} \times 30 = 225$
26. (c)
27. (a) अगला पद होगा
 $\left(1 + \frac{1}{2}\right)\left(1 + \frac{1}{3}\right)\left(1 + \frac{1}{4}\right)\left(1 + \frac{1}{5}\right)$
 $= \frac{3}{2} \times \frac{4}{3} \times \frac{5}{4} \times \frac{6}{5} = 3$
28. (b) यदि पहला भाजक दूसरे भाजक का गुणक है तो दूसरे भाजक से भाग देने पर
 \therefore शेष = $21 \div 19 = 2$
29. (d) यदि पहला भाजक दूसरे भाजक का गुणक है तो अपेक्षित शेष = पहली संख्या से भाग दिए जाने पर प्राप्त किए गए शेष (36) को दूसरे भाजक (17) से भाग देने पर शेष
 $\therefore 17, 136$ का भाजक है।
 \therefore जब 36 को 17 से भाग दिया गया शेष = 2
30. (d) $xyxy = xy \times 100 + xy$
 $= xy(100 + 1) = 101 \times xy$
 अतः यह संख्या 101 से पूर्णतः विभाजित है।
31. (b) $n^3 - n = (n^2 - 1)$
 $= n(n+1)(n-1)$
 For $n = 2, n^3 - n = 8 - 2 = 6$
 अर्थात् $n^3 - n, 6$ से हमेशा विभाजित होगा।
32. (a) यहाँ पहला भाजक 49 दूसरे भाजक 7 का गुणक है।
 \therefore अपेक्षित शेष = 32 को 7 से भाग दिए जाने पर शेष = 4
33. (a) $(x-1)^n$ को $(-1)^n$ से भाग देने पर शेष
 $\therefore (17)^{200} = (18-1)^{200}$
 \therefore शेष = $(-1)^{200} = 1$
34. (d) $4^1 = 4; 4^2 = 16; 4^3 = 64; 4^4 = 256; 4^5 = 1024$
 372 को 4 द्वारा भाग देने पर शेष = 0
 373 को 4 द्वारा भाग देने पर शेष = 1
 \therefore वांछित इकाई अंक
 $=$ योग का इकाई अंक = $6 + 4 = 0$
35. (c) $5^{71} + 5^{72} + 5^{73}$
 $= 5^{71}(1 + 5 + 5^2) = 5^{70} \times 5 \times 31$
 $= 5^{71} \times 155$ जोकि 155 से पूर्णतः विभक्त है।
36. (d) वांछित शेष = 2^2 को 5 से भाग करने पर आया
 शेष = 4
37. (b) $228 - 18 = 210$ को विभाजित करने वाली सबसे बड़ी दो अंकों की संख्या = 70
38. (d) $(100x + 10y + z) - (x + y + z) = 99x + 9y$
 $= 9(11x + y)$
39. (b) यहाँ पहला भाजक (289) दूसरे भाजक (17) का गुणक है।
 वांछित शेष = 18 को 17 से भाग दिए जाने पर शेष = 1
40. (c) $2^3 + 4^3 + 6^3 + \dots + 20^3$
 $= 2^3(1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + 10^3)$
 $= 2^3 \times \left(\frac{(n)(n+1)}{2}\right)^2 \times 8 \times \left(\frac{10 \times 11}{2}\right)^2$
 $= 8 \times 3025$
 $= 24200$

महत्तम समापवर्तक, लघुत्तम समापवर्त्य तथा सरलीकरण

महत्तम समापवर्त्य (म. स.)

महत्तम (अर्थात् सबसे बड़ी) संख्या जो दो या दो से अधिक संख्याओं को विभाजित करे। उन संख्याओं का महत्तम समापवर्त्य कहलाता है।

महत्तम समापवर्त्य ज्ञात करने की विधि

दी गई संख्याओं का म. स. ज्ञात करने की दो विधियाँ हैं।

(i) अभाज्य गुणनखण्ड विधि

जब कोई संख्या अभाज्य संख्याओं के गुणनफल के रूप में लिखी जाती है तो उसे अभाज्य गुणनखण्ड कहते हैं।

उदाहरण के लिए, $72 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 2^3 \times 3^2$

यहाँ $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$ या $2^3 \times 3^2$ को 72 का अभाज्य गुणनखण्ड कहा जाता है।

इस विधि द्वारा किसी संख्या का म. स. ज्ञात करने के लिए हम सभी संख्याओं का अभाज्य गुणनखण्ड ज्ञात करते हैं और तब हम उनसे उभयनिष्ठ गुणनखण्ड की जाँच करते हैं। सभी संख्याओं के अभाज्य गुणनखण्ड में उपस्थित प्रत्येक उभयनिष्ठ गुणनखण्ड का वह न्यूनतम घात ज्ञात करते हैं जो सभी संख्याओं के अभाज्य गुणनखण्ड में उपस्थित होता है। इन सभी उभयनिष्ठ गुणनखण्ड का उनके न्यूनतम घातों सहित प्राप्त गुणनफल म. स. होता है।

उदाहरण 1. 72, 288 तथा 1080 का म. स. ज्ञात कीजिए।

हल: $72 = 2^3 \times 3^2$, $288 = 2^5 \times 3^2$, $1080 = 2^3 \times 3^3 \times 5$

सभी दी गई संख्याओं में उभयनिष्ठ अभाज्य संख्याएँ हैं 2 तथा 3।
जिनके न्यूनतम घात क्रमशः 3 तथा 2 हैं।

इसलिए, म. स. = $2^3 \times 3^2 = 72$

(ii) विभाजन विधि

विभाजन विधि द्वारा दो संख्याओं का म. स. ज्ञात करने के लिए, हम बड़ी संख्या में छोटी संख्या से भाग देते हैं। इसके पश्चात् हम छोटी संख्या को प्रथम शेषफल द्वारा भाग देते हैं। इसके बाद प्रथम शेषफल में दो दूसरे शेषफल द्वारा भाग देते हैं। यह प्रक्रिया आगे तब तक चलती रहती है जब तक शेषफल शून्य नहीं आ जाता है। अन्तिम विभाजक ही म. स. होता है।

उदाहरण 2. विभाजन विधि द्वारा 288 तथा 1080 का म. स. ज्ञात कीजिए।

हल: $288 \overline{) 1080} \quad 3$

$\underline{864}$

216 $\overline{) 288} \quad 1$

$\underline{216}$

72 $\overline{) 216} \quad 3$

$\underline{216}$

0

अन्तिम विभाजक 12 ही 288 तथा 1080 का म. स. है।

लघु दृष्टिकोण

चाहे जितने भी संख्याओं का म. स. ज्ञात करना हो, सर्वप्रथम हम माना के हिसाब से सबसे करीब के दो संख्याओं का अन्तर ज्ञात करते हैं। तब इस अन्तर के सभी गुणनखण्डों (या विभाजकों) को ज्ञात करते हैं। इनमें से सबसे बड़ा विभाजक जो दी गई सभी संख्याओं को विभाजित करता है, वह म. स. होता है।

उदाहरण 3. 12, 20 तथा 32 का म. स. ज्ञात कीजिए।

हल: निकटतम दो संख्याओं का अन्तर = $20 - 12 = 8$

8 के सभी गुणनखण्ड (या विभाजक) 1, 2, 4 तथा 8 हैं।

1, 2, 4 तीन दी गई संख्याएँ 12, 20 तथा 32 में से प्रत्येक को विभाजित करती हैं। 1, 2, 4 में से 4 सबसे बड़ी संख्या है। इसलिए म. स. = 4

लघुत्तम समापवर्त्य (ल. स.)

दो या दो से अधिक संख्याओं का लघुत्तम समापवर्त्य वह सबसे छोटी संख्या होती है जो दी गई सभी संख्याओं द्वारा विभाजित होती है।

लघुत्तम समापवर्त्य ज्ञात करने की विधियाँ

लघुत्तम समापवर्त्य ज्ञात करने की दो विधियाँ हैं—

(i) अभाज्य गुणनखण्ड विधि

दी गई सभी संख्याओं का अभाज्य गुणनखण्ड करने के पश्चात्, सभी अभाज्य संख्याओं के उच्चतम घात ज्ञात करते हैं। ल. स. इन सभी अभाज्य संख्याओं का उनसे संबंधित उच्चतम घात सहित गुणनफल होता है क्योंकि ल. स. दी गई सभी संख्याओं से अवश्य विभाजित होता है।

उदाहरण 4. 72, 288 तथा 1080 का ल. स. ज्ञात कीजिए।

$$\text{हल: } 72 = 2^3 \times 3^2$$

$$288 = 2^5 \times 3^2$$

$$1080 = 2^3 \times 3^3 \times 5$$

$$\text{अतः ल. स.} = 2^5 \times 3^3 \times 5^1 = 4320$$

(ii) विभाजन विधि

5, 72, 196 तथा 240 का ल. स. ज्ञात करने के लिए हम विभाजन विधि को निम्न प्रकार से उपयोग करते हैं : क्या कोई ऐसी अविभाज्य संख्या है जॉच कीजिए की जो दी गई संख्याओं में से कम से कम दो संख्या को विभाजित करती हो। यदि कोई ऐसी अभाज्य संख्या न हो तो दी गई सभी संख्याओं का गुणनफल अभिष्ट ल. स. होता है, वरना सबसे छोटी वह अभाज्य संख्या ज्ञात कीजिए। जो कम से कम दो दी गई संख्याओं को विभाजित करे।

हम यहाँ पाते हैं कि वह सबसे छोटी अभाज्य संख्या जो कम से कम दो दी गई संख्याओं को विभाजित करती है, 2 है।

दी गई संख्याओं में से जो संख्याएँ 2 से विभाज्य हैं, उनको 2 से विभाजित कीजिए तथा भागफल नीचे लिखिए। जो संख्याएँ दो से विभाज्य नहीं हैं उन्हें उनके नीचे पुनः लिखें तथा इसे तब तक दोहराएँ जब तक आपको दो संख्याएँ भी ऐसी न मिल पाए जो किसी भी अभाज्य संख्या से विभाज्य हो।

2	5, 72, 196, 240
2	5, 36, 98, 120
2	5, 18, 49, 60
3	5, 9, 49, 30
5	5, 3, 49, 10
	1, 3, 49, 2

इसके पश्चात् सभी भाजक तथा विभाजन के पश्चात् अन्त में बचे भागफलों का गुणनफल ज्ञात करते हैं।

यह गुणनफल ल. स. कहलाता है।

अतः दिए गए संख्याओं का ल. स. = सभी विभाजकों तथा बचे हुए अन्त में भागफलों का गुणनफल

$$= 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 3 \times 49 \times 2 = 35280$$

लघु दृष्टिकोण

सहअभाज्य संख्या का उपयोग कर निम्न लघु विधि द्वारा आप ल. स. ज्ञात कर सकते हैं :

9, 10, 15 तथा 36 के ल. स. को सीधे $9 \times 10 \times 2$ लिख सकते हैं।

इसके पीछे तर्कसंगत विचार निम्न है :

चरण 1 :

यदि आप दी गई संख्याओं में दो या दो से अधिक सहअभाज्य संख्याओं के समुच्चय को देखें तो उन्हें गुणा करके लिख लें। उपरोक्त स्थिति में, हम चूँकि पाते हैं कि 9 तथा 10 सहअभाज्य

महत्तम समापवर्तक, लघुत्तम समापवर्त्य तथा सरलीकरण

संख्याएँ हैं इसलिए प्रथम चरण में 9×10 लिखकर ल. स. लिखना प्रारम्भ करते हैं।

चरण 2 :

प्रत्येक दूसरी संख्या के लिए जाँच कीजिए कि उनके अभाज्य गुणनखण्ड में ऐसी कौन सी अभाज्य संख्या है जो चरण 1 में प्राप्त 9×10 के अभाज्य गुणनखण्ड में निहित नहीं है। इन सभी अभाज्य संख्याओं को 9×10 के साथ गुणा कीजिए।

$$9 \times 10 \text{ का अभाज्य गुणनखण्ड} = 3 \times 3 \times 2 \times 5$$

$$15 \text{ का अभाज्य गुणनखण्ड} = 3 \times 5$$

$$36 \text{ का अभाज्य गुणनखण्ड} = 2 \times 2 \times 3 \times 3$$

हम यहाँ देखते हैं कि 15 का दोनों अभाज्य गुणनखण्ड 9×10 के अभाज्य गुणनखण्ड में शामिल है परन्तु 36 का एक अभाज्य गुणनखण्ड 2, 9×10 के अभाज्य गुणनखण्ड में शामिल नहीं है।

अतः 9, 10, 15 तथा 36 का ल. स. ज्ञात करने के लिए 9×10 में 2 से गुणा कीजिए।

$$\text{अतः अभिष्ट ल. स.} = 9 \times 10 \times 2 = 180$$

भिन्नो के म. स. तथा ल. स. ज्ञात करने के नियम

(i) दो या दो से अधिक भिन्नो का म. स.

$$= \frac{\text{सभी भिन्नो के अंशों का म. स.}}{\text{सभी भिन्नो के हरों का ल. स.}}$$

(ii) दो या दो से अधिक भिन्नो का ल. स.

$$= \frac{\text{सभी भिन्नो के अंशों का ल. स.}}{\text{सभी भिन्नो के हरों का म. स.}}$$

उदाहरण 5. $\frac{4}{5}, \frac{6}{11}$ तथा $\frac{3}{5}$ का म. स. तथा ल. स. ज्ञात कीजिए।

$$\text{हल: म. स.} = \frac{4, 6, 3 \text{ का म. स.}}{5, 11, 5 \text{ का ल. स.}} = \frac{1}{55}$$

$$\text{ल. स.} = \frac{4, 6, 3 \text{ का ल. स.}}{5, 11, 5 \text{ का म. स.}} = \frac{12}{1} = 12$$

सरलीकरण

आधारभूत सक्रियाएँ

1. योग

(a) दो धन संख्याओं का योग धन संख्या होती है।

$$\text{उदाहरण के लिए : } (+5) + (+2) = +7$$

(b) दो ऋण संख्याओं का योग ऋण संख्या होती है।

$$\text{उदाहरण के लिए : } (-5) + (-3) = -8$$

(c) एक धन तथा एक ऋण संख्या का योग उनके परिमाणों का अन्तर होता है तथा उसका चिन्ह अधिक परिमाण वाली संख्या का चिन्ह होता है।

उदाहरण के लिए :

$$(-3) + (+5) = +2 \text{ तथा } (-7) + (+2) = -5$$

2. व्यवकलन

दो संख्याओं का व्यवकलन ठीक वैसे ही होता है जैसे एक धन संख्या तथा

एक ऋण संख्या का योग होता है।

उदाहरण के लिए—

$$(+9) - (+2) = (+9) + (-2) = +7$$

$$(-3) - (-5) = (-3) + 5 = +2$$

नोट : दो ऋण संख्याओं के व्यवकलन में, दूसरी संख्या का चिन्ह बदलकर धनात्मक हो जाता है।

3. गुणा

- दो धनात्मक संख्याओं का गुणनफल धनात्मक होता है।
- दो ऋणात्मक संख्याओं का गुणनफल धनात्मक होता है।
- एक धनात्मक संख्या तथा एक ऋणात्मक संख्या का गुणनफल ऋणात्मक होता है।
- दो से अधिक संख्याओं का गुणनफल धनात्मक, या ऋणात्मक होगा ऋणात्मक संख्याओं की संख्या पर निर्भर करता है। यदि ऋणात्मक संख्याओं की संख्या सम होती है तो गुणनफल धनात्मक होता है तथा यदि ऋणात्मक संख्याओं की संख्या विषम हो, तो गुणनफल ऋणात्मक होता है।

उदाहरण के लिए—

$$(-3) \times (+2) = -6$$

$$(-5) \times (-7) = +35$$

$$(-2) \times (-3) \times (-5) = -30$$

$$(-2) \times (-3) \times (+5) = +30$$

4. भाग

- यदि भाज्य तथा भाजक दोनों का चिन्ह ऋणात्मक हो तो भागफल हमेशा धनात्मक होता है।
- यदि भाज्य तथा भाजक का चिन्ह विपरीत हो तो भागफल ऋणात्मक होता है।

उदाहरण के लिए—

$$(-36) \div (+9) = -4$$

$$(-35) \div (-7) = +5$$

कोष्ठक

कोष्ठकों के प्रकार हैं :

- रेखा कोष्ठक : —
- छोटा कोष्ठक : ()
- मझला कोष्ठक : { }
- बड़ा कोष्ठक : []

कोष्ठकों के विलुप्तिकरण का क्रम है (), { }, []

नोट : यदि, किसी कोष्ठक के बाहर ऋण (-) चिन्ह हो तो जब कोष्ठक को विलुप्त किया जाता है तब प्रत्येक पद का चिन्ह बदल जाता है।

'BODMAS' का नियम

आजकल यह 'VBODMAS' हो गया है, जहाँ

'V', 'रेखा कोष्ठक' के लिए होता है।

'B', 'कोष्ठक' के लिए होता है।

'O', 'का' के लिए होता है।

'D', 'भाग' के लिए होता है।

'M', 'गुणा' के लिए होता है।

'A', 'योग' के लिए होता है।

'S', 'व्यवकलन' के लिए होता है।

सरलीकरण के दौरान ठीक यही संक्रियाओं का क्रम लागू करना चाहिए।

उदाहरण / 6. सरल कीजिए

हल: $6 + 5 - 3 \times 2$ का $5 - (15 \div 7 - 2)$

$$= 6 + 5 - 3 \times 2 \text{ का } 5 - (15 \div 5) \quad [\text{रेखा कोष्ठक विलुप्त}]$$

$$= 6 + 5 - 3 \times 2 \text{ का } 5 - 3 \quad [\text{छोटा कोष्ठक विलुप्त}]$$

$$= 6 + 5 - 3 \times 10 - 3 \quad [\text{का विलुप्त}]$$

$$= 6 + 5 - 30 - 3 \quad [\text{गुणा हुआ}]$$

$$= 11 - 33 \quad [\text{योग हुआ}]$$

$$= -22 \quad [\text{विषय हुआ}]$$

लघु दृष्टिकोण

किसी व्यंजक को सरल करने के लिए सभी धन संख्याओं एवं ऋण संख्याओं को अलग-अलग जोड़ते हैं इसके पश्चात् प्राप्त संख्याओं को जोड़ते या घटाते हैं जैसा कि स्थिति होती है।

उदाहरण / 7. $7 - 2 + 13 - 5 - 2 + 1$ को सरल कीजिए।

हल: $7 - 2 + 13 - 5 - 2 + 1$

$$= 7 + 13 + 1 - 2 - 5 - 2 = 21 - 9 = 12$$

$$[7 + 13 - 1 = 21 \text{ तथा } -2 - 5 - 2 = -9]$$

उदाहरण / 8. $\frac{11 \times 11 - 21}{9 \times 6 - (-2)^2} =$

(a) 0 (b) $\frac{11}{52}$

(c) 2 (d) 40

हल: (c) $\frac{11 \times 11 - 21}{9 \times 6 - (-2)^2} = \frac{121 - 21}{54 - 4} = \frac{100}{50} = 2$

उदाहरण / 9. $\frac{1 + 1 \times 1 - 1 \times 1 + 1}{1 + 1 \div 1 + (1 + 1) \times (1 + 1)}$

(a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{5}$

(c) $\frac{2}{5}$ (d) $\frac{1}{3}$

हल: (d) $\frac{1 + 1 - 1 + 1}{1 + 1 + 2 \times 2} = \frac{3 - 1}{2 + 4} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$

उदाहरण / 10. नीचे दिए गए व्यंजक में * की जगह कौन

संख्या होगी : $\frac{16}{7} \times \frac{16}{7} - * \times \frac{9}{7} + \frac{9}{7} \times \frac{9}{7} = 1$

(a) 1 (b) 7

(c) 4.57 (d) 32

हल: (d) माना अभिष्ट संख्या x है।

$$\frac{16}{7} \times \frac{16}{7} - \frac{x}{7} \times \frac{9}{7} + \frac{9}{7} \times \frac{9}{7} = 1$$

$$\Rightarrow 16 \times 16 - 9x + 9 \times 9 = 7 \times 7$$

$$\Rightarrow 9x = 16 \times 16 + 9 \times 9 - 7 \times 7$$

$$\Rightarrow 9x = 256 + 81 - 49 = 288$$

$$\Rightarrow x = \frac{288}{9} = 32$$

घात

जब किसी संख्या को स्वयं से गुणा किया जाता है तो संख्या का वर्ग प्राप्त होता है अर्थात् $a \times a = a^2$ (उदाहरण $5 \times 5 = 5^2$)

यदि संख्या को स्वयं से दो बार गुणा किया जाता है तो उस संख्या का घन प्राप्त होता है।

अर्थात् $a \times a \times a = a^3$ (उदाहरण $4 \times 4 \times 4 = 4^3$)

इसी तरह से $a \times a \times a \times a \times a = a^5$

तथा $a \times a \times a \dots n$ वीं बार तक $= a^n$

घात के पाँच आधारभूत नियम होते हैं जिसे आपको जानना चाहिए।

यदि a तथा b दो वास्तविक संख्याएँ हों तथा m एवं n धनपूर्णांक हों, तो

(i) $a^m \times a^n = a^{m+n}$ (उदाहरण : $5^3 \times 5^4 = 5^{3+4} = 5^7$)

(ii) $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$, यदि $m > n$ (उदाहरण : $\frac{6^5}{6^2} = 6^{5-2} = 6^3$)

$\frac{a^m}{a^n} = \frac{1}{a^{n-m}}$, यदि $m < n$ (उदाहरण : $\frac{4^3}{4^8} = \frac{1}{4^{8-3}} = \frac{1}{4^5}$)

तथा $\frac{a^m}{a^n} = a^0 = 1$, यदि $m = n$ (उदाहरण : $\frac{3^4}{3^4} = 3^{4-4} = 3^0 = 1$)

(iii) $(a^m)^n = a^{mn} = (a^n)^m$
(उदाहरण : $(6^2)^4 = 6^{2 \times 4} = 6^8 = (6^4)^2$)

(iv) (a) $(ab)^n = a^n \cdot b^n$ (उदाहरण : $(6 \times 4)^3 = 6^3 \times 4^3$)

(b) $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$, $b \neq 0$ (उदाहरण : $\left(\frac{5}{3}\right)^4 = \frac{5^4}{3^4}$)

(v) $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ (उदाहरण : $5^{-3} = \frac{1}{5^3}$)

(vi) किसी भी वास्तविक संख्या a के लिए, $a^0 = 1$

बीजगणितीय सूत्र

मानक सूत्र

(i) $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

(ii) $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

(iii) $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$

(iv) $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$

(v) $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ca$

कुछ और सूत्र

अभी हमने उन सूत्रों का अध्ययन किया है वर्ग निहित है। अब हम उन का अध्ययन करेंगे जिनमें घन निहित हो।

(i) $(a + b)^3 = a^3 + b^3 + 3a^2b + 3ab^2$

$\Rightarrow (a + b)^3 = a^3 + b^3 + 3ab(a + b)$

(ii) $(a - b)^3 = a^3 - b^3 - 3a^2b + 3ab^2$

$\Rightarrow (a - b)^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a - b)$

(iii) $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)$

(iv) $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)$

(v) $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc$

$= (a + b + c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca)$

अगर $a + b + c = 0$ तब $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$

प्रश्नावली

- $\frac{0.125+0.027}{0.25-0.15+0.09}$ का मान ज्ञात करें।
 (a) 0.3 (b) 0.5
 (c) 0.8 (d) 0.9
- $(1+0.6+0.06+0.006+0.0006+....)$ का योग क्या होगा?
 (a) $1\frac{2}{3}$ (b) $1\frac{1}{3}$
 (c) $2\frac{1}{3}$ (d) $2\frac{2}{3}$
- $\sqrt{\frac{0.009 \times 0.036 \times 0.016 \times 0.08}{0.002 \times 0.0008 \times 0.0002}}$ का मान ज्ञात करें।
 (a) 34 (b) 36
 (c) 38 (d) 39
- $0.121212....$ को $\frac{p}{q}$ के रूप में लिखें।
 (a) $\frac{4}{11}$ (b) $\frac{2}{11}$
 (c) $\frac{4}{33}$ (d) $\frac{2}{33}$
- 675 को किस न्यूनतम संख्या से गुणा किया जाए कि प्राप्त संख्या एक पूर्ण घन हो।
 (a) 3 (b) 5
 (c) 24 (d) 40
- $\left(1\frac{1}{2}+11\frac{1}{2}+111\frac{1}{2}+1111\frac{1}{2}\right)$ का मान ज्ञात करें।
 (a) 1236 (b) $1234\frac{1}{2}$
 (c) 618 (d) 617
- 0.001 किसके बराबर है?
 (a) $\frac{1}{1000}$ (b) $\frac{1}{999}$
 (c) $\frac{1}{99}$ (d) $\frac{1}{9}$
- $\frac{256 \times 256 - 144 \times 144}{112}$ किसके बराबर है?
 (a) 420 (b) 400
 (c) 360 (d) 320
- $\left(1-\frac{1}{3}\right)\left(1-\frac{1}{4}\right)\left(1-\frac{1}{5}\right)....\left(1-\frac{1}{25}\right)$ किसके बराबर है?
 (a) $\frac{2}{25}$ (b) $\frac{1}{25}$
 (c) $1\frac{19}{25}$ (d) $\frac{1}{325}$
- $\left[\left(\sqrt[5]{x^{-\frac{3}{5}}}\right)^{-\frac{5}{3}}\right]^5$ का सरलीकृत रूप लिखें।
 (a) x^5 (b) x^{-5}
 (c) x (d) $\frac{1}{x}$
- $(0.1 \times 0.01 \times 0.001 \times 10^7)$ किसके बराबर है?
 (a) 100 (b) $\frac{1}{10}$
 (c) $\frac{1}{100}$ (d) 10
- $\left(\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}\right)$ का वर्गमूल क्या होगा?
 (a) $\sqrt{3}+\sqrt{2}$ (b) $\sqrt{3}-\sqrt{2}$
 (c) $\sqrt{2}-\sqrt{3}$ (d) $\sqrt{2}+\sqrt{3}$
- $\frac{2\frac{1}{2}-\frac{11}{1}}{3+\frac{1}{3+\frac{1}{3}}}$ का हल ज्ञात करें।
 (a) $\frac{38}{109}$ (b) $\frac{109}{38}$
 (c) 1 (d) $\frac{116}{109}$
- $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{6}} - \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$ का मान क्या है?
 (a) 4 (b) 0
 (c) $\sqrt{2}$ (d) $3\sqrt{6}$
- यदि $9\sqrt{x} = \sqrt{12} + \sqrt{147}$, तो $x = ?$
 (a) 2 (b) 3
 (c) 4 (d) 5
- $\sqrt[3]{1-\frac{127}{343}}$ ज्ञात करें।
 (a) $\frac{5}{9}$ (b) $1-\frac{1}{7}$
 (c) $\frac{4}{7}$ (d) $1-\frac{2}{7}$

17. यदि $\frac{4\sqrt{3}+5\sqrt{2}}{\sqrt{48}+\sqrt{18}} = a+b\sqrt{6}$, तो a और b मान ज्ञात करें।

- (a) $\frac{9}{15}, -\frac{4}{15}$ (b) $\frac{3}{11}, \frac{4}{33}$
 (c) $\frac{9}{10}, \frac{2}{5}$ (d) $\frac{3}{5}, \frac{4}{15}$

18. $3 + \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{1}{3+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}-3}$ का मान क्या है?

- (a) $3+\sqrt{3}$ (b) 3
 (c) 1 (d) 0

19. $\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{6+\dots}}}$ किसके बराबर होगा।

- (a) 2.3 (b) 3
 (c) 6 (d) 6.3

20. $3 - \frac{3+\sqrt{5}}{4} - \frac{1}{3+\sqrt{5}}$ किसके बराबर है?

- (a) 0 (b) $\frac{3}{2}$
 (c) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (d) $\sqrt{5}$

21. यदि $2\sqrt{x} = \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}$, तो x का मान ज्ञात करें।

- (a) 6 (b) 30
 (c) $\sqrt{15}$ (d) 15

22. $\frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3}+\sqrt{4}} + \frac{1}{\sqrt{4}+\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{6}}$ का सरलीकरण करें।

- (a) $\sqrt{3}(\sqrt{2}-1)$ (b) $\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)$
 (c) $\sqrt{3}-1$ (d) $\sqrt{2}-1$

23. $\frac{\sqrt{32}+\sqrt{48}}{\sqrt{8}+\sqrt{12}}$ का सरलीकृत रूप क्या है?

- (a) 4 (b) 3
 (c) 2 (d) 6

24. $\sqrt{\frac{9.5 \times 0.085}{0.0017 \times 0.19}}$ किसके बराबर है?

- (a) 5 (b) 50
 (c) 500 (d) 0.05

25. $(3)^{\frac{1}{3}}, (2)^{\frac{1}{2}}, 1, (6)^{\frac{1}{6}}$ में से अधिकतम मान किसका है?

- (a) $(2)^{\frac{1}{2}}$ (b) 1
 (c) $(6)^{\frac{1}{6}}$ (d) $(3)^{\frac{1}{3}}$

26. $\sqrt[3]{2}$ या $\sqrt{3}$? में से किसका मान ज्यादा है?

- (A) बराबर (b) तुलना नहीं की जा सकती
 (c) $\sqrt[3]{2}$ (d) $\sqrt{3}$

27. यदि कोई संख्या 31 से उतनी ही बड़ी है जितनी की 75, से छोटी तो संख्या ज्ञात करें।

- (a) 53 (b) 106
 (c) 44 (d) 74

28. 62478078 के वर्गमूल में अंकों की संख्या बताएँ।

- (a) 3 (b) 4
 (c) 5 (d) 6

29. 4 अंकों की सबसे बड़ी जो कि पूर्ण वर्ग हो क्या है?

- (a) 9999 (b) 9909
 (c) 9801 (d) 9081

30. $\frac{4+3\sqrt{3}}{7+4\sqrt{3}}$ का मान ज्ञात करें।

- (a) $5\sqrt{3}-8$ (b) $5\sqrt{3}+8$
 (c) $8\sqrt{3}+5$ (d) $8\sqrt{3}-5$

31. यदि $(2^3)^2 = 4^x$ तो x का मान ज्ञात करें।

- (a) 3 (b) 6 (c) 9 (d) 27

32. $3 \div \left[(8-5) \div \left\{ (4-2) \div \left[2 + \left(\frac{6}{13} \right) \right] \right\} \right]$ का मान होगा।

- (a) $\frac{5}{77}$ (b) $\frac{13}{17}$
 (c) $\frac{15}{19}$ (d) $\frac{13}{19}$

33. $(\sqrt{6}+\sqrt{10}+\sqrt{21}-\sqrt{35})(\sqrt{6}-\sqrt{10}+\sqrt{21}-\sqrt{35})$ का सरलीकरण करें।

- (a) 13 (b) 12
 (c) 11 (d) 10

34. इनमें से कौन-सा सही विकल्प है?

- (a) $\sqrt{5}+\sqrt{3} > \sqrt{6}+\sqrt{2}$
 (b) $\sqrt{5}+\sqrt{3} < \sqrt{6}+\sqrt{2}$
 (c) $\sqrt{5}+\sqrt{3} = \sqrt{6}+\sqrt{2}$
 (d) $(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{6}+\sqrt{2})=1$

35. $3^{34}, 2^{51}, 7^{17}$, को आरोही क्रम में लिखें।

- (a) $3^{34} > 2^{51} > 7^{17}$ (b) $7^{17} > 2^{51} > 3^{34}$
 (c) $3^{34} > 7^{17} > 2^{51}$ (d) $2^{51} > 3^{34} > 7^{17}$

36. $\frac{(0.0539-0.002) \times 0.4 + 0.56 \times 0.07}{0.04 \times 0.25}$ का सरलीकरण करें।

- (a) 59.96 (b) 599.6
 (c) 0.5996 (d) 5.996

37. यदि $3^{2x-x} = 3^{x+x} = \sqrt{27}$, तो 3^{x-x} का मान क्या होगा?

- (a) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (b) $\frac{1}{\sqrt{27}}$
 (c) $\sqrt{3}$ (d) 3

38. यदि $x = \frac{1}{\sqrt{2}+1}$ तो $(x+1)$ का मान निकालें।

- (a) 2 (b) $\sqrt{2}-1$
 (c) $\sqrt{2}+1$ (d) $\sqrt{2}$

39. दो संख्याओं का म.स. व ल.स. क्रमशः 8 तथा 48 है, यदि एक संख्या 24 है, तो दूसरी संख्या ज्ञात करें?
 (a) 48 (b) 36
 (c) 24 (d) 16
40. वह अधिकतम संख्या क्या है जिसे 5834 में से घटाने पर प्राप्त संख्या 28, 28, 32 तथा 35 प्रत्येक से पूर्णतः विभाजित है?
 (a) 1120 (b) 4714
 (c) 5200 (d) 5600
41. दो संख्याओं के म.स. व ल.स. क्रमशः 12 तथा 336 है, यदि एक संख्या 84 है, तो दूसरी संख्या ज्ञात करें?
 (a) 36 (b) 48
 (c) 72 (d) 96
42. तीन अलग-अलग चौराहों के ट्रेफिक लाइटें क्रमशः 24, 36 तथा 54 सेकेण्ड के अंतराल पर बदलती है, यदि वे सभी एक साथ 10 : 15 AM पर बदलती हों, तो वे अगली बार कब बदलेंगी?
 (a) 10 : 16 : 54 AM (b) 10 : 18 : 36 AM
 (c) 10 : 17 : 02 AM (d) 10 : 22 : 12 AM
43. चार धावक किसी वृत्ताकार पथ पर किसी बिंदु से दौड़ना आरंभ करते हैं। एक चक्कर पूरा करने में वे क्रमशः 200 सेकेण्ड, 300

- सेकेण्ड, 360 सेकेण्ड तथा 450 सेकेण्ड लेते हैं, तो कितने समय के बाद आरंभिक बिंदु पर वे पहली बार मिलेंगे।
 (a) 1800 सेकंड (b) 3600 सेकंड
 (c) 2400 सेकंड (d) 4800 सेकंड
44. वह न्यूनतम संख्या क्या है, जिसमें 48, 64, 90 तथा 120 भाग देने पर क्रमशः 38, 54, 80 तथा 110 शेष बचता है?
 (a) 2870 (b) 2860
 (c) 2890 (d) 2880
45. $\frac{2}{3}, \frac{4}{9}$ तथा $\frac{5}{6}$ ल.स. क्या होगा?
 (a) $\frac{8}{27}$ (b) $\frac{20}{3}$
 (c) $\frac{10}{3}$ (d) $\frac{20}{27}$
46. पांच अंकों वाली वह लघुत्तम संख्या बताइए जो 12, 18 और 21 से विभाज्य हो।
 (a) 10080 (b) 30256
 (c) 10224 (d) 50321

संकेत और हल

1. (c) यदि $0.5 = a$ और $0.3 = b$ तब,

$$\begin{aligned} \text{व्यंजक} &= \frac{a^3 + b^3}{a^2 - ab + b^2} \\ &= \frac{(a+b)(a^2 - ab + b^2)}{a^2 - ab + b^2} \quad a+b = 0.5+0.3 = 0.8 \end{aligned}$$

2. (a) $1 + 0.6 + 0.06 + 0.006 + 0.0006 + \dots = 1.666\dots$
 $= 1.\bar{6} = 1\frac{6}{9} = 1\frac{2}{3}$

3. (b) व्यंजक
 $= \sqrt{\frac{0.009 \times 0.036 \times 0.016 \times 0.08}{0.002 \times 0.0008 \times 0.0002}} = \sqrt{\frac{9 \times 32 \times 16 \times 8}{2 \times 8 \times 2}}$
 $= 3 \times 2 \times 3 \times 2 = 36$

4. (c) $0.121212\dots = 0.\overline{12} = \frac{12}{99} = \frac{4}{33}$

5. (b) $675 = 5 \times 5 \times 3 \times 3 \times 3$
 संख्या जिसकी गुणा करनी है वह 5 है।

6. (a) $1\frac{1}{2} + 11\frac{1}{2} + 111\frac{1}{2} + 1111\frac{1}{2} = 1234 + 2 = 1236$

7. (b) $0.\overline{001} = \frac{1}{999}$

8. (b) यदि $256 = a$ और $144 = b$, तब

$$\begin{aligned} \frac{a^2 - b^2}{a - b} \\ [a - b = 256 - 144 = 112] \\ = \frac{(a+b)(a-b)}{(a-b)} = a + b = 256 + 144 = 400 \end{aligned}$$

9. (a) $\left(1 - \frac{1}{3}\right)\left(1 - \frac{1}{4}\right)\left(1 - \frac{1}{5}\right)\dots\left(1 - \frac{1}{24}\right)\left(1 - \frac{1}{25}\right)$
 $= \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{4}{5} \dots \times \frac{23}{24} \times \frac{24}{25} = \frac{2}{25}$

10. (c) $\left[\left(\sqrt[5]{x^{-3/5}}\right)^3\right]^5 = \left(x^{-3/5}\right)^{15} = x^{-9} = \frac{1}{x^9}$

11. (d) $0.1 \times 0.01 \times 0.001 \times 10^7 = 10^{-6} \times 10^7 = 10$

12. (a) व्यंजक = $\frac{(\sqrt{3} + \sqrt{2})}{(\sqrt{3} - \sqrt{2})}$

परिमेयकरण द्वारा

$$\frac{(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})}{(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})} = \frac{(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2}{3 - 2} = (\sqrt{3} + \sqrt{2})^2$$

$$\therefore \sqrt{\frac{(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2}{3 - 2}} = \sqrt{(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2} = \sqrt{3} + \sqrt{2}$$

13. (a) व्यंजक

$$= \frac{38}{109}$$

14. (b) व्यंजक

$$\begin{aligned} &= \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{6}} - \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{6}+\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \\ &= \frac{3\sqrt{2}(\sqrt{6}-\sqrt{3})}{(\sqrt{6}+\sqrt{3})(\sqrt{6}-\sqrt{3})} - \frac{4\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{2})}{(\sqrt{6}+\sqrt{2})(\sqrt{6}-\sqrt{2})} + \frac{\sqrt{6}}{(\sqrt{3}+\sqrt{2})} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} \\ &= \frac{3\sqrt{2}(\sqrt{6}-\sqrt{3})}{6-3} - \frac{4\sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{2})}{(6-2)} + \frac{\sqrt{6}(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{3-2} \\ &= \sqrt{2}(\sqrt{6}-\sqrt{3}) - \sqrt{3}(\sqrt{6}-\sqrt{2}) + \sqrt{6}(\sqrt{3}-\sqrt{2}) \\ &= \sqrt{12} - \sqrt{6} - \sqrt{18} + \sqrt{6} + \sqrt{18} - \sqrt{12} = 0 \end{aligned}$$

15. (b) $9\sqrt{x} = \sqrt{3 \times 2 \times 2} + \sqrt{3 \times 7 \times 7}$

$$\Rightarrow 9\sqrt{x} = 2\sqrt{3} + 7\sqrt{3} = 9\sqrt{3}$$

$$\therefore x = 3$$

16. (b) $= \sqrt[3]{1 - \frac{127}{343}} = \sqrt[3]{\frac{343-127}{343}}$

$$= \sqrt[3]{\frac{216}{343}} = \sqrt[3]{\frac{(6)^3}{(7)^3}} = \frac{6}{7} = 1 - \frac{1}{7}$$

17. (d) $\frac{4\sqrt{3}+5\sqrt{2}}{\sqrt{48}+\sqrt{18}}$

$$\Rightarrow \frac{1+2\sqrt{2}}{4\sqrt{3}+3\sqrt{2}}$$

परिमेयकरण द्वारा

$$\frac{1+2\sqrt{2}(4\sqrt{3}-3\sqrt{2})}{(4\sqrt{3}+3\sqrt{2})(4\sqrt{3}-3\sqrt{2})} = \frac{30-12+8\sqrt{6}}{30}$$

$$\frac{18}{30} + \frac{8}{30}\sqrt{6} = a + b\sqrt{6}$$

$$\frac{3}{5} + \frac{4}{15}\sqrt{6} = a + b\sqrt{6}$$

$$a = \frac{3}{5}, \quad b = \frac{4}{15}$$

18. (b) $3 + \frac{1}{\sqrt{3}} + \left(\frac{1}{3+\sqrt{3}} - \frac{1}{3-\sqrt{3}} \right)$

$$= 3 + \frac{1}{\sqrt{3}} + \left(\frac{3-\sqrt{3}-3-\sqrt{3}}{(3+\sqrt{3})(3-\sqrt{3})} \right)$$

$$= 3 + \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{-2\sqrt{3}}{9-3} = 3 + \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{3}}{3} = 3 + \frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{3}} = 3$$

19. (b) $\sqrt{6+\sqrt{6+\sqrt{6+\dots}}} = x$

$$6 = 3 \times 2$$

युक्ति द्वारा = 3 उत्तर

20. (b) $\frac{1}{3+\sqrt{5}} = \frac{3-\sqrt{5}}{(3+\sqrt{5})(3-\sqrt{5})}$

$$= \frac{3-\sqrt{5}}{9-5} = \frac{3-\sqrt{5}}{4}$$

$$\therefore 3 - \frac{3+\sqrt{5}}{4} - \frac{3-\sqrt{5}}{4}$$

$$= \frac{12-3-\sqrt{5}-3+\sqrt{5}}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

21. (d) $2\sqrt{x} = \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}$

$$= \frac{(\sqrt{5}+\sqrt{3})^2 - (\sqrt{5}-\sqrt{3})^2}{(\sqrt{5}-\sqrt{3})(\sqrt{5}+\sqrt{3})} = \frac{4\sqrt{5}\sqrt{3}}{5-3} = 2\sqrt{15}$$

$$\therefore 2\sqrt{x} = 2\sqrt{15} \Rightarrow x = 15$$

22. (b) $\frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}}$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}+\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{3-2}$$

$$= \sqrt{3}-\sqrt{2}$$

$$\therefore \frac{1}{\sqrt{4}+\sqrt{3}} = \sqrt{4}-\sqrt{3};$$

$$\frac{1}{\sqrt{4}+\sqrt{5}} = \sqrt{5}-\sqrt{4};$$

$$\frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{6}} = \sqrt{6}-\sqrt{5}$$

 \therefore व्यंजक

$$= \sqrt{3}-\sqrt{2} + \sqrt{4}-\sqrt{3} + \sqrt{5}-\sqrt{4} + \sqrt{6}-\sqrt{5}$$

$$= \sqrt{6}-\sqrt{2} = \sqrt{2}(\sqrt{3}-1)$$

23. (c) $\frac{\sqrt{32}+\sqrt{48}}{\sqrt{8}+\sqrt{12}} = \frac{\sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2} + \sqrt{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3}}{\sqrt{2 \times 2 \times 2} + \sqrt{2 \times 2 \times 3}}$

$$\Rightarrow \frac{4\sqrt{2}+4\sqrt{3}}{2\sqrt{2}+2\sqrt{3}} = \frac{2(2\sqrt{2}+2\sqrt{3})}{2(2\sqrt{2}+2\sqrt{3})} = 2$$

24. (b) $\sqrt{\frac{9.5 \times 0.085}{0.0017 \times 0.19}} = \sqrt{\frac{95}{10} \times \frac{85}{1000} \times \frac{10000}{17} \times \frac{100}{19}}$

$$\Rightarrow \sqrt{5 \times 5 \times 100} = 50$$

25. (d) 3, 2 और 6 का म.स. = 6

$$\therefore (3)^{\frac{1}{3}} = (3^2)^{\frac{1}{6}} = (9)^{\frac{1}{6}}$$

$$2^{\frac{1}{2}} = (2^3)^{\frac{1}{6}} = (8)^{\frac{1}{6}}$$

$$(1)^{\frac{1}{6}} = 1; (6)^{\frac{1}{6}} = (6)^{\frac{1}{6}}$$

26. (d) $\sqrt[3]{2} = 2^{\frac{1}{3}}$ or $2^{\frac{1}{3} \times 2} = 2^{\frac{2}{3}} = \sqrt[3]{4}$

$\sqrt{3} = 3^{\frac{1}{2}}$ or $3^{\frac{1}{2} \times 3} = 3^{\frac{3}{2}} = \sqrt[3]{27}$

$\sqrt{3} > \sqrt[3]{2}$

27. (a) $x - 31 = 75 - x$
 $2x = 106$
 $x = 53$

28. (b) 7 या 8 अंकों वाली संख्या के वर्गमूल का अंक 4 होता है।

29. (c) $99 \times 99 = 9801$

30. (a) व्यंजक = $\frac{4 + 3\sqrt{3}}{7 + 4\sqrt{3}}$

हर का परिमेयकरण करने पर

$$= \frac{(4 + 3\sqrt{3})(7 - 4\sqrt{3})}{(7 + 4\sqrt{3})(7 - 4\sqrt{3})} = \frac{28 - 16\sqrt{3} + 21\sqrt{3} - 12 \times 3}{49 - 48}$$

$$= 28 + 5\sqrt{3} - 36 = 5\sqrt{3} - 8$$

31. (d) $(2^3)^2 = 4^x$
 $2^6 = 2^{2x}$
 $6 = 2x$
 $x = 3$
 $3^3 = 27$

32. (b) $\frac{13}{17}$

33. (d)

$$[(\sqrt{6} - \sqrt{35}) + (\sqrt{10} - \sqrt{21})][(\sqrt{6} - \sqrt{35}) - (\sqrt{10} - \sqrt{21})]$$

$$= (\sqrt{6} - \sqrt{35})^2 - (\sqrt{10} - \sqrt{21})^2$$

$$= 6 + 35 - 2\sqrt{6} \cdot \sqrt{35} - 10 - 21 + 2\sqrt{10} \cdot \sqrt{21}$$

$$= 10 - 2\sqrt{210} + 2\sqrt{210} = 10$$

34. (a) $\sqrt{5} + \sqrt{3} > \sqrt{6} + \sqrt{2}$

दोनों तरफ वर्गीकरण करने पर

$$5 + 3 + 2\sqrt{15} > 6 + 2 + 2\sqrt{12}$$

$$\sqrt{15} > \sqrt{12}$$
 जोकि सत्य है

35. (b) $3^{34} = (3^2)^{17} = 9^{17}$

$2^{51} = (2^3)^{17} = 8^{17}$

स्पष्ट रूप से, $7^{17} > 8^{17} > 9^{17}$

or $7^{17} > 2^{51} > 3^{34}$

36. (d) $0.0539 - 0.002 = 0.0519$

$0.56 \times 0.07 = 0.0392$

$0.0519 \times 0.4 = 0.02076$

$0.04 \times 0.25 = 0.01$

So
$$\frac{(0.0539 - 0.002) \times 0.4 + 0.56 \times 0.07}{0.04 \times 0.25}$$

$$= \frac{0.0519 \times 0.4 + 0.0392}{0.01} = \frac{0.02076 + 0.0392}{0.01} = 5.996$$

37. (c) $3^{2x-y} = 3^{x+y} = \sqrt{27} = 3^{\frac{3}{2}}$

$$\Rightarrow 2x - y = \frac{3}{2} \quad x + y = \frac{3}{2}$$

$4x - 2y = 3$... (i)

$2x + 2y = 3$... (ii)

समीकरण (i) व (ii) को हल करने पर

$$x = 1 \quad y = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 3^{\frac{1}{2}} = 3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

38. (d) $x = \frac{1}{\sqrt{2}+1} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \sqrt{2}-1$

अब, $x+1 = \sqrt{2}-1+1 = \sqrt{2}$

39. (d) म.स. = 8

ल.स. = 48

एक संख्या = 24

माना दूसरी संख्या = 4

$\therefore 24y = 48 \times 48$

$4 = 16$

40. (b) 20, 28, 32, 35 का ल.स. है 1120

\therefore वांछित संख्या = $5834 - 1120 = 4714$

41. (b) $p \times q = \text{म.स.} \times \text{ल.स.}$

$q = \frac{12 \times 336}{84} = 48$

42. (b) 24, 36 और 54 सेकंड का ल.स.

= 216 सेकंड

= 3 मिनट 36 सेकंड

\therefore वांछित समय = 10 : 15 : 00 +

3 मिनट 36 सेकंड

= 10 : 18 : 36 am

43. (a) वांछित समय = 200, 300, 360 और 450 सेकंड का ल.स. = 1800 सेकंड

44. (a) यहाँ, $(48 - 38) = 10$, $(64 - 54) = 10$, $(90 - 80) = 10$ और $(120 - 110) = 10$.

\therefore वांछित संख्या = $(48, 64, 90$ और 120 का ल.स.) - 10 = 2870

45. (b) $\frac{2}{3}, \frac{4}{9}, \frac{5}{6}$ का ल.स.

ल.स. (2, 4, 5) = 20
 म.स. (3, 9, 6) = 3

46. (a) न्यूनतम 5 अंकित संख्या = 10,000

जो संख्या 12, 18 और 21 से विभाजित होगी वह 12, 18, 12 का ल.स. होगा जोकि 252 है।

$\frac{10000}{252}$ 172 शेष देता है।

तो, $252 - 172 = 80$

$10,000 + 80 = 10080$

यदि 10080 की 12, 18 और 21 से भाग किया जाए तो शेष 0 बचता है।

तो 10080 न्यूनतम संख्या 5 अंकित है।

बीजीय व्यंजक एवं असमता

चर

किसी समीकरण में उपयोग की गई अज्ञात राशियों को चर कहते हैं। सामान्यतः चर अंतिम अंग्रेजी वर्णमालाओं x, y, z इत्यादि द्वारा निरूपित किए जाते हैं।

एक समीकरण दो बीजीय व्यंजकों का तुल्यता कथन होता है, जिसमें एक या एक से अधिक चर होते हैं।

रैखीय समीकरण

ऐसा समीकरण जिसमें चर का अधिकतम घात एक होता है, रैखीय समीकरण कहलाता है। ये समीकरण इसलिए रैखीय कहलाते हैं क्योंकि $x - y$ कार्तीय तल में इन समीकरणों के आलेख सरल रेखा होते हैं।

एक चर में रैखिक समीकरण

ऐसा रैखिक समीकरण जिसमें एक चर होता है एक चर में रैखिक समीकरण कहते हैं।

ऐसे समीकरणों का व्यापक रूप $ax + b = c$ होता है, जहाँ a, b, c अचर हैं तथा $a \neq 0$

x के वे सभी मान जो इस समीकरण को संतुष्ट करते हैं समीकरण के हल कहलाते हैं।

नोट : ऐसा समीकरण जिसमें चर के सभी मान संतुष्ट होते हैं सर्वसमिका कहलाता है।

दो चरों में रैखिक समीकरण

दो चरों में रैखिक समीकरण का व्यापक रूप $ax + by + c = 0$ है, जहाँ $a, b \neq 0$ तथा c एक अचर है एवं x तथा y दो चर हैं।

किसी भी समीकरण को x तथा y के मानों का जो समुच्चय संतुष्ट करता है उसे उस समीकरण का हल कहते हैं। समीकरण $2x + y = 4$ को लीजिए। यदि अब समीकरण में $x = -2$ प्रतिस्थापित करते हैं तो हम पाते हैं $2(-2) + y = 4$ या $-4 + y = 4$ या $y = 8$, इसलिए $(-2, 8)$ हल है। यदि समीकरण में $x = 3$ प्रतिस्थापित करें, तो पाते हैं

$$2(3) + y = 4 \text{ या } 6 + y = 4 \text{ या } y = -2 \text{ अतः } (3, -2) \text{ एक हल है।}$$

निम्नलिखित तालिका में x के छः मानों तथा उसके संगत y के मानों अर्थात् समीकरण के छः हलों को दर्शाया गया है।

x	-2	-1	0	1	2	3
y	8	6	4	2	0	-2

रैखिक समीकरण की प्रणाली

संगत निकाय

रैखिक समीकरणों का कोई निकाय (दो या तीन या अधिक समीकरणों को एक साथ लेने पर) संगत कहलाता है यदि इसका कम-से-कम एक हल हो।

असंगत निकाय

रैखिक समीकरणों का कोई निकाय असंगत कहलाता है यदि जब इसका कोई भी हल न हो।

उदाहरण के लिए, $x + y = 9$; $3x + 3y = 8$

संश्लेषण के लिए, x तथा y का ऐसा कोई मान नहीं है जो एक साथ दोनों समीकरणों को संतुष्ट करे, इसलिए निकाय असंगत है।

याद रखें

निकाय $a_1x + b_1y = c_1$, $a_2x + b_2y = c_2$ का

- इकाई हल होगा, यदि $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$
- अनन्त अनेक हल होगा, यदि $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$
- कोई हल नहीं होगा, यदि $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} \neq \frac{c_1}{c_2}$
- समघातीय निकाय $a_1x + b_1y = 0$ तथा $a_2x + b_2y = 0$ का केवल एक हल होगा जब $\frac{a_1}{a_2} \neq \frac{b_1}{b_2}$
- समघातीय निकाय $a_1x + b_1y = 0$ तथा $a_2x + b_2y = 0$ का केवल एक अशून्य हल होगा जब $\frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2}$ तथा इस स्थिति में निकाय के अनन्त.... हल होंगे।

द्विघात समीकरण

किसी एक चर के दो घात के समीकरण को द्विघात समीकरण कहा जाता है।

व्यापक रूप

$$ax^2 + bx + c = 0 \quad \dots\dots(i),$$

जहाँ a, b, c वास्तविक संख्याएँ हैं एवं $a \neq 0$

उदाहरण के लिए :

$2x^2 - 5x + 3 = 0$; $2x^2 - 5 = 0$; $x^2 + 3x = 0$ यदि $b^2 - 4ac \geq 0$, तो द्विघात समीकरण से अज्ञात चर का दो और केवल दो मान (या तो समान या भिन्न) प्राप्त होता है। ये दोनों मान द्विघात समीकरण के मूल कहलाते हैं।

निम्न सूत्र का उपयोग कर द्विघात समीकरण (i) का मूल ज्ञात किया जा सकता है।

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \dots(ii)$$

उपरोक्त सूत्र से द्विघात समीकरण के दोनों मूल प्राप्त होते हैं जिनको सामान्यतया α तथा β द्वारा निरूपित किया जाता है।

$$\text{माना } \alpha = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ तथा } \beta = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

- वर्गमूल के अन्तर्गत व्यंजक $b^2 - 4ac$ को विवेचक कहा जाता है तथा इसे D द्वारा निरूपित किया जाता है। इस प्रकार विवेचक $D = b^2 - 4ac$

लघु दृष्टिकोण

द्विघात समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ को हल करने का संक्षिप्त दृष्टिकोण यदि $b^2 - 4ac \geq 0$ हो।



यहाँ द्विघात समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ के दो मूल $-\frac{p}{a}$ तथा $-\frac{q}{a}$ है अर्थात् $x = -\frac{p}{a}$ या $-\frac{q}{a}$

मूलों की प्रकृति

मूलों की प्रकृति विवेचक D के मान पर निर्भर करता है।

- यदि $D < 0$ तो मूल अवास्तविक सम्मिश्र संख्या होंगे। ऐसे मूल हमेशा एक दूसरे के संयुग्म होते हैं। अर्थात् यदि एक मूल $p + iq$ हो तो दूसरा मूल $p - iq$, $q \neq 0$ होगा।
- यदि $D = 0$ तो मूल वास्तविक तथा समान होंगे। प्रत्येक मूल $-\frac{b}{2a}$ होगा। समान मूलों को पुनरावृत्त मूल या प्रतिरूप मूल भी कहते हैं।
- यदि $D > 0$ में मूल वास्तविक तथा असमान होंगे।

मूलों के चिन्ह

माना α तथा β द्विघात समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ के वास्तविक मूल हैं अर्थात् $D = b^2 - 4ac \geq 0$ तो

- दोनों मूल धनात्मक होंगे यदि a तथा c के समान चिन्ह हों एवं b के चिन्ह विपरीत हों।
- दोनों मूल गुणात्मक होंगे यदि a, b तथा c सभी के चिन्ह समान हों।
- दोनों मूलों के चिन्ह विपरीत होंगे, यदि a तथा c के चिन्ह विपरीत हों।
- मूल परिमाण में समान तथा चिन्ह में विपरीत होंगे, यदि $b = 0$ [अर्थात् मूल तथा $-\alpha$ होंगे।]
- मूल एक दूसरे के प्रतिलोम होंगे यदि $a = c$ [अर्थात् मूल α तथा $\frac{1}{\alpha}$ होंगे।]

मूलों का सममित फलन

α, β में कोई व्यंजक सममित व्यंजक तब कहलाता है जब α तथा β को एक-दूसरे में बदलने पर फलन पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। यदि α, β समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$ के मूल हों, तो

$$\begin{aligned} \text{मूलों का योग: } \alpha + \beta &= -\frac{b}{a} = -\frac{x \text{ का गुणक}}{x^2 \text{ का गुणक}} \\ \text{मूलों का गुणनफल: } \alpha\beta &= \frac{c}{a} = \frac{\text{अचर पद}}{x^2 \text{ का गुणक}} \end{aligned}$$

दिए गए मूलों से द्विघात समीकरण की रचना:

ऐसे समीकरण के मूल α तथा β हों तो निम्न प्रकार से लिख सकते हैं :
 $(x - \alpha)(x - \beta) = 0$ या $x^2 - (\alpha + \beta)x + \alpha\beta = 0$
 या $x^2 - (\text{मूलों का योग})x + (\text{मूलों का गुणनफल}) = 0$
 यदि द्विघात समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ के मूल α, β हों तो $ax^2 + bx + c = a(x - \alpha)(x - \beta)$ एक है।

असमीकरण

एक कथन या समीकरण जिससे पता चलता है कि एक चीज दूसरे के बराबर नहीं है, को असमीकरण कहते हैं।

संकेत

- '<' का अर्थ है "से कम है"
- '>' का अर्थ है "से अधिक है"
- '≤' का अर्थ है "से कम या बराबर है"
- '≥' का अर्थ है "से अधिक या बराबर है"

उदाहरण के लिए :

- $x < 3$ का अर्थ है "x, 3 से कम या बराबर है"
- $y \geq 9$ का अर्थ है "y, 9 से अधिक या बराबर है"

गुण

- असमीकरण के दोनों ओर समान संख्या जोड़ने पर असमीकरण के चिन्ह पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता, अर्थात् यदि $x > y$ हो तो, $x + a > y + a$
- असमीकरण के दोनों ओर समान संख्या घटाने पर असमीकरण के

- चिन्ह पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता, अर्थात् यदि $x < y$ हो तो,
 $x - a < y - a$
- समान घनात्मक संख्या से किसी असमीकरण के दोनों ओर गुणा करने पर असमीकरण के चिन्ह पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता, अर्थात् यदि $x \leq y$, तो $ax \leq ay$ (जहाँ, $a > 0$)
 - समान गुणात्मक संख्या से किसी असमीकरण के दोनों ओर गुणा करने पर असमीकरण का चिन्ह उल्टा हो जाता है, अर्थात् यदि $x < y$ तो $ax > ay$ (जहाँ $a < 0$)
 - समान घनात्मक संख्या द्वारा किसी असमीकरण के दोनों ओर भाग देने पर असमीकरण के चिन्ह पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता, अर्थात् $x \leq y$ तो $\frac{x}{a} \leq \frac{y}{a}$ (जहाँ $a > 0$)
 - समान ऋणात्मक संख्या द्वारा किसी असमीकरण के दोनों ओर भाग देने पर असमीकरण का चिन्ह उल्टा हो जाता है, अर्थात् यदि $x > y$ तो $\frac{x}{a} < \frac{y}{a}$ (जहाँ $a < 0$)

याद रखें

- यदि $a > b$ तथा a, b, n धनात्मक हो, तो $a^n > b^n$ लेकिन $a^{-n} > b^{-n}$
 उदाहरण के लिए $5 > 4$; तो $5^3 > 4^3$ या $125 > 64$ लेकिन $5^{-3} < 4^{-3}$ या $\frac{1}{125} < \frac{1}{64}$
- यदि $a > b$ तथा $c > d$ तो $(a+c) > (b+d)$
- यदि $a > b > 0$ तथा $c > d > 0$, तो $ac > bd$
- यदि किसी असमीकरण के सभी पदों के चिन्ह बदल जाए, तो असमीकरण का चिन्ह उल्टा हो जाता है।

मापांक

$$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

- यदि a एक धनात्मक वास्तविक संख्या हो तथा x एवं y अचर वास्तविक संख्या हो, तो
 - $|x - y| < a \Leftrightarrow y - a < x < y + a$
 - $|x - y| \leq a \Leftrightarrow y - a \leq x \leq y + a$
 - $|x - y| > a \Leftrightarrow x > y + a$ या $x < y - a$
 - $|x - y| \geq a \Leftrightarrow x > y + a$ या $x \leq y - a$

2. त्रिभुज असमीका

- $|x + y| \leq |x| + |y|, \forall x, y \in \mathbb{R}$
- $|x - y| \geq |x| - |y|, \forall x, y \in \mathbb{R}$

समीकरण / व्यंजक का सूत्रीकरण तथा उपयोग

सूत्र एक ऐसा समीकरण होता है जो दो या दो से अधिक राशियों के बीच संबंध को दर्शाता है।

उदाहरण के लिए :

समानान्तर चतुर्भुज (A) का क्षेत्रफल उसके आधार (b) तथा ऊँचाई (h) का गुणनफल होता है, जिसे निम्न समीकरण के रूप में दिया जा सकता है।

$$A = b \times h \text{ या } A = bh$$

त्रिभुज का परिमाप (P),

$P = a + b + c$, जहाँ a, b, c त्रिभुज के तीनों भुजाओं की लम्बाइयाँ हैं।

समीकरणों के अन्य उपयोग

आयु से संबंधित समस्याओं को एक चर का रैखिक समीकरण; दो चरों के रैखिक समीकरण तथा द्विघात समीकरण द्वारा हल किया जा सकता है।

लघु दृष्टिकोण

- यदि पिता की वर्तमान आयु उसके पुत्र की आयु का F गुना है। T वर्ष पश्चात् पिता की आयु उसके पुत्र की आयु का Z गुना हो जाएगी पुत्र की वर्तमान आयु $\frac{(Z-1)T}{F-Z}$ होगी।

- यदि T_1 वर्ष पूर्व पिता की आयु उसके पुत्र की आयु का n गुना हो, T_2 वर्ष पश्चात् पिता की आयु पुत्र की आयु का m गुना हो जाए तो

$$\text{पुत्र की आयु} = \frac{T_2(n-1) + T_1(m-1)}{n-m}$$

- पिता तथा पुत्र की वर्तमान आयु अनुपात $= a : b$

$$T \text{ वर्ष बाद / पूर्व} = m : n$$

$$\text{तो पुत्र की आयु} = b \times \frac{T(m-n)}{an-bm}$$

$$\text{तथा पिता की आयु} = \frac{T(m-n)}{an-bm}$$

प्रश्नावली

- यदि $a = 11$ और $b = 9$, तो $\left(\frac{a^2 + b^2 + ab}{a^3 - b^3}\right)$ का मान निकालें
 (a) $\frac{1}{2}$ (b) 2 (c) $\frac{1}{20}$ (d) 20
- यदि $\frac{\sqrt{3+x} + \sqrt{3-x}}{\sqrt{3+x} - \sqrt{3-x}} = 2$ तो x का मान ज्ञात करें
 (a) $\frac{5}{12}$ (b) $\frac{12}{5}$ (c) $\frac{5}{7}$ (d) $\frac{7}{5}$
- यदि $2p + \frac{1}{p} = 4$ तो $p^3 + \frac{1}{8p^3}$ का मान्य क्या होगा?
 (a) 4 (b) 5
 (c) 8 (d) 15
- यदि p और q तो $5p^9 + 327 + 2q^8 = 1114$ में q का अधिकतम मान क्या होगा?
 (a) 9 (b) 8
 (c) 7 (d) 6
- यदि $1.5x = 0.04y$, तो $\frac{y^2 - x^2}{y^2 + 2xy + x^2}$ का मान बताएँ।
 (a) $\frac{730}{77}$ (b) $\frac{73}{77}$
 (c) $\frac{73}{770}$ (d) $\frac{74}{77}$
- यदि $\sqrt{1 + \frac{x}{9}} = \frac{13}{3}$, तो x का मान ज्ञात करें
 (a) $\frac{1439}{9}$ (b) 140
 (c) $\frac{1443}{9}$ (d) 169
- यदि $x^4 + \frac{1}{x^4} = 23$, तो $\left(x - \frac{1}{x}\right)^2$ का मान क्या होगा?
 (a) 7 (b) -7
 (c) -3 (d) 3
- यदि $x + \frac{1}{x} = 3$, तो $x^5 + \frac{1}{x^5}$ का मान ज्ञात करें
 (a) 123 (b) 126
 (c) 113 (d) 129
- यदि $a + b + 1 = 0$, तो $(a^3 + b^3 + 1 - 3ab)$ का मान बताएं
 (a) 3 (b) 0
 (c) -1 (d) 1
- यदि $(a - b) = 3$, $(b - c) = 5$ और $(c - a) = 1$, तो $\frac{a^3 + b^3 + c^3 - 3abc}{a + b + c}$ का मान ज्ञात करें
 (a) 17.5 (b) 20.5
 (c) 10.5 (d) 15.5
- यदि $(5x^2 - 3y^2) : xy = 11 : 2$, तो x/y को धनात्मक मान ज्ञात करें
 (a) $\frac{7}{2}$ (b) $\frac{5}{2}$
 (c) $\frac{3}{2}$ (d) $\frac{5}{3}$
- यदि $a = \frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$, $b = \frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$, तो $\frac{a^2}{b} + \frac{b^2}{a}$ का मान ज्ञात करें
 (a) 900 (b) 970
 (c) 1030 (d) 930
- यदि $ax + by = 6$, $bx - ay = 2$ और $x^2 + y^2 = 4$, तो $(a^2 + b^2)$ का मान निकालें:
 (a) 10 (b) 2
 (c) 4 (d) 5
- यदि $a + \frac{1}{a} = 1$, तो a^3 का मान ज्ञात करें:
 (a) -2 (b) 2
 (c) -4 (d) 4
- यदि $x = 2 + \sqrt{5}$, तो $\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$ का मान ज्ञात करें
 (a) $\sqrt{3}$ (b) $\sqrt{6}$
 (c) $2\sqrt{6}$ (d) 6
- यदि $a^2 - b^2 = 56$ और $a - b = 2$, तो $(a^2 + b^2)$ का मान ज्ञात करें
 (a) -10 (b) -12
 (c) 20 (d) 18
- यदि $a + \frac{1}{a+2} = 0$, तो $(a+2)^3 + \frac{1}{(a+2)^3}$ का मान ज्ञात करें
 (a) 2 (b) 6
 (c) 4 (d) 3
- यदि $a^2 + \frac{1}{a^2} = 98$ ($a > 0$), तो $a^3 + \frac{1}{a^3}$ का मान ज्ञात करें
 (a) 535 (b) 1030
 (c) 790 (d) 970
- यदि $x = 1 + \sqrt{2} + \sqrt{3}$, तो $(2x^4 - 8x^3 - 5x^2 + 26x - 28)$ का मान ज्ञात करें
 (a) $6\sqrt{6}$ (b) 0
 (c) $3\sqrt{6}$ (d) $2\sqrt{6}$
- दो बिन्दुओं की दूरी $(0, -5)$ और $(x, 0)$ है 13 यूनिट है। x का मान ज्ञात करें।
 (a) 10 (b) ± 10
 (c) 12 (d) ± 12
- यदि $4x = 18y$, तो $\left(\frac{x}{y} - 1\right)$ का मान ज्ञात करें
 (a) $\frac{1}{3}$ (b) $\frac{7}{2}$

- (c) $\frac{2}{3}$ (d) $\frac{3}{2}$
22. यदि $x + \frac{1}{x} = 15$, तो $\frac{x^4 + \frac{1}{x^2}}{x^2 - 3x + 1}$ का मान ज्ञात करें
 (a) 70 (b) 50
 (c) 110 (d) 55
23. यदि $x = 2 + \sqrt{3}$, $y = 2 - \sqrt{3}$, तो $\frac{x^2 + y^2}{x^3 + y^3}$ का मान ज्ञात करें
 (a) $\frac{7}{38}$ (b) $\frac{7}{40}$
 (c) $\frac{7}{19}$ (d) $\frac{7}{26}$
24. यदि $a^2 + b^2 + c^2 = 2(a - b - c) - 3$ तो $2a - 3b + 4c$ का मान ज्ञात करें
 (a) 3 (b) 1
 (c) 2 (d) 4
25. यदि $x = 997$, $y = 998$, $z = 999$, तो $x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx$ का मान क्या होगा?
 (a) 3 (b) 9
 (c) 16 (d) 4
26. यदि $999x + 888y = 1332$
 $888x + 999y = 555$
 तो $x + y$ का मान ज्ञात करें:
 (a) 888 (b) 1
 (c) 999 (d) 555
27. यदि $p = 99$ तो $p(p^2 + 3p + 3)$ का मान ज्ञात करें?
 (a) 999999 (b) 988899
 (c) 989898 (d) 998889
28. यदि $a^2 + b^2 + c^2 = 2(a - b - c) - 3$, तो $2a - 3b + 4c$ का मान ज्ञात करें
 (a) 1 (b) 7
 (c) 2 (d) 3
29. यदि $a = \frac{b^2}{b-a}$ तो $a^3 + b^3$ का मान क्या होगा?
 (a) 2 (b) $6ab$
 (c) 0 (d) 1
30. यदि $xy + yz + zx = 0$ तो $\left(\frac{1}{x^2 - yz} + \frac{1}{y^2 - zx} + \frac{1}{z^2 - xy}\right)$
 $(x, y, z \neq 0)$ का मान क्या होगा?
 (a) 0 (b) 3
 (c) 1 (d) $x + y + z$

संकेत और हल

1. (a) $\frac{a^2 + b^2 + ab}{a^3 - b^3}$
 $= \frac{a^2 + b^2 + ab}{(a-b)(a^2 + ab + b^2)} = \frac{1}{a-b} = \frac{1}{11-9} = \frac{1}{2}$
2. (b) युक्ती द्वारा
 $\frac{\sqrt{3+x} + \sqrt{3-x}}{\sqrt{3+x} - \sqrt{3-x}} = \frac{2}{1}$
 योगान्तरानुपात द्वारा
 $\Rightarrow \frac{2\sqrt{3+x}}{2\sqrt{3-x}} = \frac{2+1}{2-1} = 3$
 दोनों तरफ वर्गीकरण करने पर
 $\frac{3+x}{3-x} = 9$
 $\Rightarrow 3+x = 27-9x$
 $\Rightarrow x = \frac{24}{10} = \frac{12}{5}$
3. (b) $2p + \frac{1}{p} = 4$
 $\Rightarrow p + \frac{1}{2p} = 2$
4. (c) $\begin{matrix} 5 & p & 9 \\ 3 & 2 & 7 \\ 2 & q & 8 \\ \hline 1 & 1 & 1 & 4 \end{matrix}$
 यदि $p = 0$, तब q का अधिकतम मान = 7
5. (b) $1.5x = 0.04y = \frac{x}{y} = \frac{0.04}{1.5} = \frac{4}{150} = \frac{2}{75}$
 $\Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{75}{2}$
 अब, $\frac{y^2 - x^2}{y^2 + 2xy + x^2}$

$$= \frac{(y-x)(y+x)}{(y+x)^2} = \frac{y-x}{y+x} = \frac{\frac{y}{x}-1}{\frac{y}{x}+1} = \frac{\frac{75}{2}-1}{\frac{75}{2}+1} = \frac{73}{77}$$

6. (b) $\sqrt{1+\frac{x}{9}} = \frac{13}{3}$

दोनों तरफ वर्गीकरण करने पर,

$$1+\frac{x}{9} = \frac{169}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{9} = \frac{169}{9} - 1 = \frac{160}{9}$$

$$\Rightarrow x = 160$$

7. (d) $x^4 + \frac{1}{x^4} = 23$

$$\Rightarrow \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2 - 2 = 23$$

$$\Rightarrow \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2 = 23 + 2 = 25$$

$$\therefore x^2 + \frac{1}{x^2} = 5$$

$$\therefore \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = x^2 + \frac{1}{x^2} - 2 = 5 - 2 = 3$$

8. (a) $x + \frac{1}{x} = 3$

वर्गीकरण द्वारा

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = 9$$

$$\Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = 9 - 2 = 7$$

दोबारा, $\left(x + \frac{1}{x}\right)^3 = 27$

$$\Rightarrow x^3 + \frac{1}{x^3} + 3\left(x + \frac{1}{x}\right) = 27$$

$$\Rightarrow x^3 + \frac{1}{x^3} = 27 - 3 \times 3 = 18$$

$$\therefore \left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)\left(x + \frac{1}{x}\right)$$

$$= 7 \times 18$$

$$\Rightarrow x^5 + \frac{1}{x^5} + \left(x + \frac{1}{x}\right) = 126$$

$$\Rightarrow x^5 + \frac{1}{x^5} = 126 - 3 = 123$$

9. (b) यदि $a + b + c = 0$

$$\text{तब } a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = 0$$

10. (a) $a^3 + b^3 + c^3 - 3abc$
 $= (a+b+c)(a^2+b^2+c^2 - ab - bc - ca)$

$$= \frac{1}{2}(a+b+c)[(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2]$$

$$\therefore \frac{a^3 + b^3 + c^3 - 3abc}{a+b+c}$$

$$= \frac{1}{2}[(a-b)^2 + (b-c)^2 + (c-a)^2]$$

$$= \frac{1}{2}(9 + 25 + 1) = \frac{35}{2} = 17.5$$

11. (c) $\frac{5x^2 - 3y^2}{2y} = \frac{11}{2}$

$$10x^2 - 6y^2 = 11xy$$

$$10x^2 - 11xy - 6y^2 = 0$$

$$(5x + 2y)(2x - 3y)$$

$$5x \neq 2y, 2x = 3y$$

$$\frac{x}{y} = \frac{3}{2}$$

12. (b) $a = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$

$$\frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$$

$$= \frac{(\sqrt{3}-\sqrt{2})^2}{3-2} = 3 + 2 - 2\sqrt{6} = 5 - 2\sqrt{6}$$

$$\therefore b = \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = 5 + 2\sqrt{6}$$

$$\Rightarrow a + b = 10;$$

$$ab = (5 - 2\sqrt{6})(5 + 2\sqrt{6}) = 25 - 24 = 1$$

$$\therefore \frac{a^2}{b} + \frac{b^2}{a} = \frac{a^3 + b^3}{ab}$$

$$= \frac{(a+b)^3 - 3ab(a+b)}{ab}$$

$$= 10^3 - 3 \times 10 = 1000 - 30 = 970$$

13. (a) $ax + by = 6$... (i)

$$bx - ay = 2$$
 ... (ii)

वर्गीकरण करके जोड़ने पर

$$a^2x^2 + b^2y^2 + 2abxy + b^2x^2 + a^2y^2 - 2abxy = 36 + 4$$

$$\Rightarrow x^2(a^2 + b^2) + y^2(a^2 + b^2) = 40$$

$$\Rightarrow (a^2 + b^2)(x^2 + y^2) = 40$$

$$\Rightarrow (a^2 + b^2) \times 4 = 40$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 = 10$$

14. (c) $a + \frac{1}{a} = 1$

$$a^2 + 1 = a$$

$$a^2 - a + 1 = 0$$

दोनों तरफ $(a+1)$ से गुणा करने पर

$$(a+1)(a^2 - a + 1) = 0$$

$$a^3 + 1$$

$$a^3 = -1$$

15. (b) $x = 2 + \sqrt{3}$

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{2+\sqrt{3}} = \frac{1}{2+\sqrt{3}} \times \frac{2-\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$$

$$= \frac{2-\sqrt{3}}{4-3} = 2-\sqrt{3}$$

$$\therefore \left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)^2 = x + \frac{1}{x} + 2 = 2 + \sqrt{3} + 2 - \sqrt{3} + 2$$

$$\therefore \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} = \sqrt{6}$$

16. (c) $(a-b)^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a-b)$

$$\Rightarrow 8 = 56 - 3ab(2)$$

$$\Rightarrow 6ab = 56 - 8 = 48$$

$$\Rightarrow 2ab = 16$$

$$\therefore a^2 + b^2 = (a-b)^2 + 2ab$$

$$= 4 + 16 = 20$$

17. (a) $a + \frac{1}{a+2} = 0$

$$\Rightarrow a + 2 + \frac{1}{a+2} = 2$$

घन करने पर

$$\left[(a+2) + \frac{1}{a+2} \right]^3 = 8$$

$$\Rightarrow (a+2)^3 + \frac{1}{(a+2)^3} + 3(a+2)$$

$$\times \frac{1}{(a+2)} \left(a+2 + \frac{1}{a+2} \right) = 8$$

$$\Rightarrow (a+2)^3 + \frac{1}{(a+2)^3} + 3 \times 2 = 8$$

$$\Rightarrow (a+2)^3 + \frac{1}{(a+2)^3} = 8 - 6 = 2$$

18. (d) $a^2 + \frac{1}{a^2} = 98$

$$\Rightarrow \left(a + \frac{1}{a} \right)^2 - 2 = 98$$

$$\Rightarrow \left(a + \frac{1}{a} \right)^2 = 100$$

$$\Rightarrow a + \frac{1}{a} = 10$$

दोनों तरफ घन करने पर,

$$\left(a + \frac{1}{a} \right)^3 = 1000$$

$$\Rightarrow a^3 + \frac{1}{a^3} + 3 \left(a + \frac{1}{a} \right) = 1000$$

$$\Rightarrow a^3 + \frac{1}{a^3} = 1000 - 30 = 970$$

19. (a) $x-1 = \sqrt{2} + \sqrt{3}$

वर्गीकरण द्वारा,

$$x^2 - 2x + 1 = 2 + 3 + 2\sqrt{6}$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x - 4 = 2\sqrt{6}$$

दोबारा वर्गीकरण करने पर,

$$x^4 + 4x^2 + 16 - 4x^3 - 8x^2 + 16x = 24$$

$$\Rightarrow x^4 - 4x^3 - 4x^2 + 16x - 8 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^4 - 8x^3 - 8x^2 + 32x - 16 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^4 - 8x^3 - 5x^2 + 26x - 28 - 3x^2$$

$$+ 6x + 12 = 0$$

$$\Rightarrow 2x^4 - 8x^3 - 5x^2 + 26x - 28$$

$$= 3x^2 - 6x - 12$$

$$= 3(x^2 - 2x - 4)$$

$$= 3 \times 2\sqrt{6} = 6\sqrt{6}$$

20. (c) $\sqrt{(x-0)^2 + (0+5)^2} = 13$

$$\Rightarrow x^2 + 25 = 169$$

$$\Rightarrow x^2 = 169 - 25 = 144$$

$$\therefore x = \sqrt{144} = 12$$

21. (b) $4x = 18y$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{18}{4} = \frac{9}{2}$$

$$\left(\frac{x}{4} - 1 \right) = \frac{9}{2} - \frac{7}{2}$$

22. (d) $x + \frac{1}{x} = 5$

$$\Rightarrow x^2 - 5x + 1 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x + 1 = 2x$$

$$\frac{x^4 + \frac{1}{x^2}}{x^2 - 3x + 1} = \frac{1}{2} \left(\frac{x^4 + \frac{1}{x^2}}{x} \right) = \frac{1}{2} \left(x^3 + \frac{1}{x^3} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \left[\left(x + \frac{1}{x} \right)^3 - 3 \left(x + \frac{1}{x} \right) \right] = \frac{1}{2} (125 - 3 \times 5)$$

$$= \frac{1}{2} \times 110 = 55$$

23. (d) $x = 2 + \sqrt{3}, y = 2 - \sqrt{3}$

$$x + y = 4; xy = 4 - 3 = 1$$

$$\therefore \frac{x^2 + y^2}{x^3 + y^3} = \frac{(x+y)^2 - 2xy}{(x+y)^3 - 3xy(x+y)}$$

$$= \frac{16 - 2}{64 - 3 \times 4} = \frac{14}{52} = \frac{7}{26}$$

24. (b) $a^2 + b^2 + c^2 = 2(a-b-c) - 3$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 = 2a + 2b + 2c + 3 = 0$$

$$\Rightarrow a^2 - 2a + 1 + b^2 + 2b + 1 + c^2 + 2c + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (a-1)^2 + (b+1)^2 + (c+1)^2 = 0$$

$$[\text{If } x^2 + y^2 + z^2 = 0 \Rightarrow x = 0; y = 0; z = 0]$$

$$\therefore a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1$$

$$b + 1 = 0 \Rightarrow b = -1$$

$$c + 1 = 0 \Rightarrow c = -1$$

$$\therefore 2a - 3b + 4c = 2 + 3 - 4 = 1$$

25. (a) $x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx$

$$= \frac{2}{2} (x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx)$$

$$= \frac{1}{2}(2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 2xy - 2yz - 2zx)$$

$$= \frac{1}{2}(x^2 + y^2 - 2xy + y^2 + z^2 - 2yz + x^2 + z^2 - 2zx)$$

$$= \frac{1}{2}[(x-y)^2 + (y-z)^2 + (z-x)^2]$$

$$= \frac{1}{2}[(997-998)^2 + (998-999)^2 + (999-997)^2]$$

$$= \frac{1}{2}[1^2 + 1^2 + 2^2] = \frac{1}{2} \times 6 = 3$$

26. (b) $999x + 888y = 1332$
 $111(9x + 8y) = 1332$

$$9x + 8y = \frac{1332}{111} = 12$$

$$9x + 8y = 12$$

$$888x + 999y = 555$$

$$8x + 9y = 5$$

समीकरण (i) और (ii) को हल करने पर
 $x = 4$ $y = -3$
 $x + y = 4 - 3 = 1$

27. (a) दिया है $P = 99$
 तब $P(P^2 + 3P + 3)$

$$= P((P+1)^2 + P + 2)$$

$$= 99((99+1)^2 + 101)$$

$$= 99 \times (10000 + 101)$$

$$= 999999$$

28. (a) $a^2 + b^2 + c^2 = 2(a-b-c) - 3$
 $\Rightarrow a^2 + b^2 + c^2 - 2a + 2b + 2c + 3 = 0$
 $\Rightarrow (a^2 + 1 - 2a) + (b^2 + 1 + 2b) + (c^2 + 1 + 2c) = 0$
 $\Rightarrow (a-1)^2 + (b+1)^2 + (c+1)^2 = 0$

ये तभी संभव है जब $(a-1)^2 = 0, (b+1)^2 = 0$ और

$$(c+1)^2 = 0.$$

$$\Rightarrow a = 1, b = -1, c = -1$$

इसी प्रकार, $2a - 3b + 4c = 2(1) - 3(-1) + 4(-1)$
 $= 2 + 3 - 4 = 1.$

...(i)

29. (c) दिया है $\frac{b^2}{b-a}$ या $ab - a^2 = b^2$ या $ab = b^2 + a^2$

...(ii)

हम जानते हैं, $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 + b^2 - ab)$

30. (d) $(a+b)(ab - ab) = 0$ (दिया है)

औसत

सम्पूर्ण समूह को एक मान द्वारा निरूपित करने का औसत एक बहुत सरल परन्तु प्रभावी तरीका है।

$$\text{औसत या माध्य} = \frac{\text{दी गई राशियों का योग}}{\text{राशियों की संख्या}}$$

राशियों का योग निकालने के लिए, ये राशियाँ समान इकाई में होनी चाहिए।

लघु दृष्टिकोण

यदि $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ का औसत X हो, तो

(a) $x_1 + a, x_2 + a, x_3 + a, \dots, x_n + a$ का औसत $X + a$ होगा।

(b) $x_1 - a, x_2 - a, x_3 - a, \dots, x_n - a$ का औसत $X - a$ होगा।

(c) $ax_1, ax_2, ax_3, \dots, ax_n$ का औसत aX होगा।

(d) $\frac{x_1}{a}, \frac{x_2}{a}, \frac{x_3}{a}, \dots, \frac{x_n}{a}$ का औसत $\frac{X}{a}$ होगा, यदि $a \neq 0$ ।

ऐसे समूह का औसत जिसमें दो समूह शामिल हों तथा दोनों समूहों में से प्रत्येक का औसत दिया हो माना समूह A में m राशियाँ हैं तथा उसका औसत a है एवं समूह B में n राशियाँ हैं तथा उसका औसत b है तो $(m+n)$ राशियों के समूह

$$C \text{ का औसत} = \frac{ma + nb}{m+n}$$

भारित माध्य या भारित औसत

यदि हमारे पास संख्याओं का दो या दो से अधिक ऐसे समूह हों जिनके अलग-अलग औसत ज्ञात हों तो सभी समूहों के सभी संख्याओं का सम्मिलित माध्य या सम्मिलित औसत, भारित माध्य या भारित औसत कहलाता है।

अतः यदि संख्याओं के k समूह ऐसे हों जिसमें संख्याओं की संख्या $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ हों तथा जिनके औसत या माध्य क्रमशः $A_1, A_2, A_3, \dots, A_k$ हों तो भारित औसत या भारित माध्य,

$$A_w = \frac{n_1 A_1 + n_2 A_2 + n_3 A_3 + \dots + n_k A_k}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k}$$

लघु दृष्टिकोण

यदि किसी समूह में एक या अधिक नई राशियाँ सम्मिलित की जाती हैं या छोड़ दी जाती हैं तो सम्मिलित की गई या छोड़ दी गई राशियों का योग = [राशियों की संख्या में परिवर्तन × मूल औसत] ± [औसत में परिवर्तन × राशियों की अन्तिम संख्या]। यदि राशियाँ सम्मिलित की जाती हैं तो + चिन्ह लें तथा राशियाँ छोड़ी जाती हैं तो - चिन्ह लें।

औसत चाल यदि समान दूरी या असमान चाल द्वारा तय की जाए

यदि कोई कार A से B चाल S_1 से जाता है तथा B से A चाल S_2 से जाता है, तो

$$\text{औसत चाल} = \frac{2S_1 \cdot S_2}{S_1 + S_2}$$

उपरोक्त सूत्र निम्न प्रकार से ज्ञात किया जा सकता है :

यदि A तथा B के बीच की दूरी d हो, तो

$$\text{औसत चाल} = \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल समय}} = \frac{2d}{\frac{d}{S_1} + \frac{d}{S_2}} = \frac{2}{\frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2}} = \frac{2S_1 S_2}{S_1 + S_2}$$

औसत चाल यदि समान दूरी या तीन असमान चाल द्वारा तय की जाए

$$\text{औसत चाल} = \frac{3xyz}{xy + yz + zx}$$

जहाँ x, y तथा z तीन असमान चाल हैं।

याद रखें

- प्रथम n प्राकृतिक संख्याओं का औसत $= \frac{n+1}{2}$
- प्रथम n क्रमागत सम संख्याओं का औसत $= n+1$
- प्रथम n क्रमागत विषम संख्याओं का औसत $= n$
- क्रमागत संख्याओं का औसत $= \frac{\text{प्रथम संख्या} + \text{अन्तिम संख्या}}{2}$
- 1 से n विषम संख्याओं का औसत $= \frac{\text{अन्तिम विषम संख्या} + 1}{2}$

- 1 से n सम संख्याओं का औसत $= \frac{\text{अन्तिम विषम संख्या} + 2}{2}$
- प्रथम n प्राकृतिक संख्याओं के वर्गों का औसत $= \frac{(n+1)(2n+1)}{6}$
- प्रथम n प्राकृतिक संख्याओं के घन का औसत $= \frac{n(n+1)^2}{4}$
- किसी भी संख्या के n गुणजों का औसत $= \frac{\text{संख्या} \times (n+1)}{2}$
- यदि n विषम संख्या हो तो n क्रमागत संख्याओं, n क्रमागत सम संख्याओं या n क्रमागत विषम संख्याओं का औसत हमेशा मध्य संख्या होती है।
- यदि n सम संख्या हो तो n क्रमागत संख्याओं, n क्रमागत सम संख्याओं या n क्रमागत विषम संख्याओं का औसत हमेशा मध्य की दो संख्याओं का औसत होता है।
- प्रथम n क्रमागत सम संख्याओं के वर्गों का औसत होता है $\frac{2(n+1)(2n+1)}{3}$
- प्रकृतिक संख्या n तक क्रमागत सम संख्याओं का औसत $= \frac{(n+1)(n+2)}{3}$
- प्राकृतिक संख्या n तक क्रमागत विषम संख्याओं का औसत $= \frac{n(n+2)}{3}$

- यदि n क्रमागत संख्याओं का औसत m है, तब सबसे बड़ी संख्या और सबसे छोटी संख्या का अंतर $2(n-1)$ होगा।

लघु दृष्टिकोण

- यदि कोई व्यक्ति या मोटर कार तीन समान दूरियाँ क्रमशः x कि. मी./घंटा, y कि. मी./घंटा तथा z कि. मी./घंटा की चाल से तय करे तो सम्पूर्ण यात्रा के लिए व्यक्ति या मोटर कार की औसत चाल है- $\frac{3xyz}{xy+yz+zx}$ कि. मी./घंटा
- यदि n प्रेक्षणों का औसत a है। परन्तु जब किसी एक प्रेक्षण को छोड़ दिया जाए और उनका औसत b हो जाए तो ऐसी स्थिति में छोड़े गए प्रेक्षण का मान $= n(a-b) + b$
- यदि n प्रेक्षणों का औसत a हो परन्तु जब एक नया प्रेक्षण जोड़ दिया जाए और उनका औसत b हो जाए तो ऐसी स्थिति में जोड़े गए प्रेक्षण का मान $= n(b-a) + b$
- यदि n प्रेक्षणों में से कुछ प्रेक्षणों (a_1, a_2, a_3, \dots) को कुछ दूसरे नए प्रेक्षणों द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है तथा ऐसा करने पर यदि औसत में b की वृद्धि या कमी हो जाती है, तो नए प्रेक्षणों का योग $= a \pm nb$, जहाँ $a = a_1 + a_2 + a_3 + \dots$

.....
 : नोट : इस सूत्र में '+' या '-' का चिन्ह औसत के बढ़ने :
 : या घटने पर निर्भर करता है। :
 :.....

प्रश्नावली

- पांच संख्याओं का औसत 281 है। पहली दो संख्याओं का औसत 280 और अंतिम दो संख्याओं का औसत 178.5 है। तीसरी संख्या क्या है?
 - 488
 - 336
 - 228
 - 464
 - इनमें से कोई नहीं
- तीन मित्रों की औसत आयु 32 वर्ष है। चौथे मित्र की आयु जोड़ने पर उनकी औसत आयु 31 वर्ष हो जाती है। चौथे मित्र की आयु क्या है?
 - 32 वर्ष
 - 28 वर्ष
 - 24 वर्ष
 - 26 वर्ष
 - इनमें से कोई नहीं
- निम्नलिखित स्कोरों के समुच्चय के औसत का पता लगाइए।
965, 362, 189, 248, 461, 825, 524, 234
 - 476
 - 504
 - 461
 - 524
 - इनमें से कोई नहीं
- यदि $21a + 21b = 1134$, तो $a + b$ का औसत क्या होगा।
 - 29
 - 27
 - 58
 - 54
 - इनमें से कोई नहीं
- दी गई तीन संख्याओं में से पहली, दूसरी से दुगुनी और तीसरी से तिगुनी है। तीनों संख्याओं का औसत 154 है। पहली और तीसरी संख्या के बीच का अंतर क्या है?
 - 126
 - 42
 - 166
 - 52
 - इनमें से कोई नहीं
- तीन लड़कों P, T और R का औसत वजन 54 कि.ग्रा. है, जबकि तीन लड़कों T, F, और G का औसत वजन 53 कि.ग्रा. है। P, T, R, F, और G का औसत वजन कितना है?
 - 53.8 कि.ग्रा.
 - 52.4 कि.ग्रा.
 - 53.2 कि.ग्रा.
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता
 - इनमें से कोई नहीं
- लगातार 5 सम संख्या A, B, C, D और E का औसत 52 है, तो B और E का गुणनफल क्या है?
 - 2916
 - 2988
 - 3000
 - 2800
 - इनमें से कोई नहीं
- गणना करने पर 75 लड़कियों के एक समूह का औसत भार 47 किग्रा आता है। बाद में पता चला कि एक लड़की का भार 45 किग्रा गिन लिया गया था, जबकि वास्तव में उसका भार 25 किग्रा था। 75 लड़कियों के समूह का वास्तविक औसत भार कितना है? (दशमलव के बाद 2 अंकों तक पूर्णांकित)
 - 46.73 किग्रा
 - 46.64 किग्रा
 - 45.96 किग्रा
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता
 - इनमें से कोई नहीं
- 75 लड़कियों की एक कक्षा में लड़कियों की कुल आयु 1050 है, इनमें से पहले 25 की औसत आयु 12 वर्ष और दूसरे 25 की 16 वर्ष है। शेष लड़कियों की औसत आयु का पता लगाइए।
 - 12 वर्ष
 - 13 वर्ष
 - 14 वर्ष
 - 15 वर्ष
 - इनमें से कोई नहीं
- प्रथम 100 धनात्मक संख्याओं का औसत ज्ञात करें?
 - 100
 - 51
 - 50.5
 - 49.5
- किसी परिवार में पिता तथा माता की औसत आयु 35 वर्ष है। पिता, माता तथा पुत्र की औसत आयु 27 वर्ष है। पुत्र की आयु ज्ञात करें?
 - 12 वर्ष
 - 11 वर्ष
 - 15 वर्ष
 - 10 वर्ष
- 50 संख्याओं का औसत 30 है। बाद में ज्ञात हुआ कि दो मानों को 28 एवं 31 के स्थान पर 82 एवं 13 अंकित किया गया। सही औसत ज्ञात करें?
 - 36.12
 - 30.66
 - 29.28
 - 38.21
- तीन क्रमागत विषम संख्याओं का औसत प्रथम संख्या के एक-तिहाई से 12 अधिक है। तीनों संख्याओं में सबसे अंतिम संख्या ज्ञात करें?
 - 15
 - 17
 - 19
 - अपर्याप्त जानकारी
- यदि संख्याओं 39, 48, 51, 63, 75, 83, x और 69 का औसत 60 है, तो x का मान ज्ञात करें।
 - 52
 - 53
 - 50
 - 51
- 19 संख्याओं का औसत 24 है। यदि प्रथम 10 संख्याओं का औसत 17 तथा अंतिम 10 संख्याओं का औसत 24 हो। दसवीं संख्या ज्ञात करें?
 - 65
 - 37
 - 46
 - 53
- पाँच क्रमागत धनात्मक पूर्णाकों का औसत है। यदि अगले दो पूर्णाक भी शामिल कर दिए जाएँ तो, इन 7 पूर्णाकों का औसत क्या होगा?
 - बढ़ेगा 2
 - बढ़ेगा 1
 - कोई बदलाव नहीं
 - बढ़ेगा 1.4
- एक बल्लेबाज 12वीं पारी में 63 रन बनाता है, जिसके कारण उसका औसत 2 रन बढ़ जाता है। 12वीं पारी के बाद नया औसत ज्ञात करें?
 - 13
 - 41
 - 49
 - 87
- चार क्रमागत सम संख्याओं का औसत 9 है। सबसे बड़ी संख्या ज्ञात करें?
 - 12
 - 6
 - 8
 - 10
- 12 नाविकों का औसत वजन $\frac{1}{3}$ कि.ग्रा. बढ़ जाता है, जब 1 नाविक जिसका वजन 55 कि.ग्रा. है, को अन्य व्यक्ति प्रतिस्थापित करता है। नये व्यक्ति का वजन ज्ञात करें?
 - 58 कि.ग्रा.
 - 60 कि.ग्रा.
 - 57 कि.ग्रा.
 - 59 कि.ग्रा.

20. एक स्कूल के 10 शिक्षकों में से एक शिक्षक सेवानिवृत्त हो जाता है और उसके स्थान पर एक नया 25 वर्षीय शिक्षक सेवा ग्रहण कर लेता है। परिणामस्वरूप शिक्षकों की औसत आयु 3 वर्ष कम हो जाती है। सेवानिवृत्त शिक्षक की आयु कितनी (वर्षों में) है?
- (a) 50 (b) 58
(c) 60 (d) 55
21. 50 संख्याओं का औसत 38 है। यदि दो संख्याओं 45 तथा 55 को निष्कासित किया जाये, तो बची हुई संख्याओं का औसत ज्ञात करें?
- (a) 36 (b) 35
(c) 32.5 (d) 37.5
22. 7 के प्रथम पाँच गुणजों का औसत ज्ञात करें?
- (a) 14 (b) 21
(c) 17.5 (d) 24.5
23. a, b, c, d, e पाँच क्रमागत विषय संख्याएँ हैं, उनका औसत ज्ञात करें?
- (a) $5(a+4)$ (b) $\frac{abcde}{5}$
(c) $5(a+b+c+d+e)$ (d) $a+4$
24. 20 संख्याओं का औसत 15 है। यदि प्रथम 5 संख्याओं का औसत 12 हो, तो अन्य संख्याओं का औसत ज्ञात करें?
- (a) 16 (b) 15
(c) 14 (d) 13
25. 20 लड़कों में, 6 लड़कों की लम्बाई 1 मी. 15 सेमी., 8 की लम्बाई 1 मी. 10 सेमी. तथा बचे लड़कों की लम्बाई 1 मी. 12 सेमी. सभी लड़कों की औसत लम्बाई ज्ञात करें?
- (a) 1 मी. 12 सेमी. (b) 1 मी. 12.1 सेमी.
(c) 1 मी. 21.1 सेमी. (d) 1 मी. 21 सेमी.
26. प्रथम 5 अभाज्य संख्याओं का औसत क्या होगा?
- (a) 3.6 (b) 5.3
(c) 5.6 (d) 5
27. एक क्रिकेट खिलाड़ी के 30 पारियों का औसत 40 रन है। उसका अधिकतम स्कोर, उसके न्यूनतम स्कोर से 100 रन अधिक है। यदि इन दो पारियों को हटा दिया जाये, तो बची हुई 28 पारियों का औसत 38 रन है। न्यूनतम स्कोर ज्ञात करें?
- (a) 15 (b) 18
(c) 20 (d) 12
28. 30 संख्याओं का औसत 40 तथा अन्य 40 संख्याओं का औसत 30 है। सभी संख्याओं का औसत ज्ञात करें?
- (a) 34.5 (b) $34\frac{2}{7}$
(c) 35 (d) 34
29. 15 नाविकों का औसत वजन 1.6 कि.ग्रा. बढ़ जाता है, जब 42 कि. ग्रा. वजन वाले एक नाविक के बदले एक नया नाविक आ जाता है, तो नये नाविक का वजन ज्ञात करें?
- (a) 65 (b) 66
(c) 43 (d) 67
30. एक कार्यशाला में सभी मजदूरों की औसत आय ₹ 8,000 है। जिसमें 7 मजदूरों की औसत आय ₹ 12,000 तथा अन्य की औसत ₹ 6,000 आय है। कार्यशाला में कुल मजदूरों की संख्या ज्ञात करें?
- (a) 20 (b) 21
(c) 22 (d) 23
31. कुछ प्राकृत संख्याओं का औसत 15 है। यदि प्रथम संख्या में 30 जोड़ा जाए तथा अंतिम संख्या में 5 घटाया जाए, तो औसत 17.5 हो जाता है, तो प्राकृत संख्याओं की संख्या ज्ञात करें।
- (a) 20 (b) 30
(c) 15 (d) 10
32. 15 संख्याओं का औसत 70 है। प्रथम 7 संख्याओं का औसत 65 तथा अगली 7 संख्याओं का औसत 75 हो, तो सातवीं संख्या ज्ञात करें?
- (a) 70 (b) 70.5
(c) 68 (d) 67
33. 9 संख्याओं का औसत 35 है। बाद में ज्ञात हुआ कि त्रुटि के कारण 81 को 18 अंकित किया गया। सही औसत ज्ञात करें?
- (a) 28 (b) 42
(c) 32 (d) 45
34. A एवं B की औसत मासिक आय ₹ 15,050 है। B एवं C की औसत मासिक आय ₹ 15,350 है। C एवं A की औसत मासिक आय ₹ 15,200 है। A की मासिक आय ज्ञात करें?
- (a) ₹ 15,900 (b) ₹ 15,200
(c) ₹ 14,900 (d) ₹ 15,500

संकेत और हल

1. (a) माना कि तीसरी संख्या = x
प्रश्नानुसार,
 $2 \times 280 + x + 178.5 \times 2 = 281 \times 5$
या, $560 + x + 357 = 1405$
या, $x + 917 = 1405$
या, $x = 1405 - 917 = 488$
2. (b) चौथे मित्र की आयु = $31 \times 4 - 32 \times 3$
 $= 124 - 96 = 28$ वर्ष

3. (a) अभीष्ट औसत
$$= \frac{965 + 362 + 189 + 248 + 461 + 825 + 524 + 234}{8}$$

$$= \frac{3808}{8} = 476$$
4. (b) $21a + 21b = 1134$
या, $21(a + b) = 1134$
$$a + b = \frac{1134}{21} = 54$$

$$\therefore \text{अभीष्ट औसत} = \frac{a + b}{2} = \frac{54}{2} = 27$$

5. (e) माना कि पहली संख्या = $6x$
 \therefore दूसरी संख्या = $3x$
 एवं तीसरी संख्या = $2x$
 प्रश्नानुसार,
 $6x + 3x + 2x = 154 \times 3$
 या, $11x = 154 \times 3$
 $\therefore x = \frac{154 \times 3}{11} = 42$
6. (c) \therefore P, T और R का कुल वजन = $54 \frac{1}{3} \times 3 = 165$
 E, F, G का वजन = $53 \times 3 = 159$
 कुल = 322
 औसत = $\frac{322}{6}$
 = 53.67
7. (d) माना लगातार पांच सम संख्याएँ A, B, C, D और E क्रमशः $x, x+2, x+4, x+6, x+8$ हैं।
 प्रश्नानुसार,
 $x + x + 2 + x + 4 + x + 6 + x + 8 = 5 \times 52$
 या, $x = \frac{240}{5} = 48$
 $\therefore B = x + 2 = 48 + 2 = 50$ और $E = x + 8 = 48 + 8 = 56$
 $\therefore B \times E = 50 \times 56 = 2800$
8. (a) अतिरिक्त भार = $45 - 25 = 20$ किग्रा
 \therefore वास्तविक औसत भार = $47 - \frac{20}{75}$
 = 46.73 किग्रा
9. (c) शेष लड़कियों की औसत आयु
 = $\frac{1050 - (25 \times 12 + 25 \times 16)}{75 - (25 + 25)}$
 = $\frac{1050 - 700}{25} = 14$ वर्ष
10. (c) $1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$
 \therefore औसत = $\frac{n+1}{2}$
 = $\frac{100+1}{2} = 50.5$
11. (b) पिता + माता
 = $2 \times 35 = 70$ वर्ष
 पिता + माता + पुत्र
 = $27 \times 3 = 81$ वर्ष
 \therefore पुत्र की आयु = $81 - 70 = 11$ वर्ष
12. (c) अभीष्ट औसत
 = $30 + \frac{(28 + 31 - 82 - 13)}{50} = 29.28$
13. (c) माना 3 क्रमागत विषम संख्या हैं
 $x, x+2$ और $x+4$
 $\frac{x + x + 2 + x + 4}{3} = 12 + \frac{1}{3}x$
 $\frac{3x + 6}{3} - \frac{x}{3} = 12$
 $= 2x + 6 = 36$ $x = \frac{36 - 6}{2} = 15$
 अंतिम संख्या = $15 + 4 = 19$
14. (a) $39 + 48 + 51 + 63 + 75 + 83 + x + 69 = 60 \times 8$
 $\Rightarrow 428 + x = 480$
 $\Rightarrow x = 480 - 428 = 52$
15. (c) 10वीं संख्या
 = $24 \times 10 + 17 \times 10 - 19 \times 24$
 = $240 + 170 - 456 = -46$
16. (b) माना संख्या $n-2, n-1, n, n+1$ और $n+2$ हैं
 उनका औसत = n है।
 अगली दो क्रमागत संख्याएँ $n+3$ और $n+4$ ।
 इसलिए 7 क्रमागत संख्याओं का औसत
 $\frac{(n-2) + (n-1) + n + (n+1) + (n+2) + (n+3) + (n+4)}{7}$
 = $\frac{5n + 2n + 7}{7} = n + 1$
- (b) माना की 11वीं पारी के बाद बल्लेबाज का औसत = A
 11वीं पारी के अन्त तक बनाए गए स्कोर
 $\frac{\quad}{11} = A$
 \therefore 11वीं पारी के बाद कुल स्कोर = $11A$
 11वीं पारी तक कुल स्कोर
 अब $\frac{\quad}{12}$ = $A + 2$
 $\Rightarrow 11A + 63 = (A + 2) \times 12$
 $\Rightarrow 11A - 12A = 24 - 63$
 $\Rightarrow A = 39$
 12 पारियों का औसत = $39 + 2 = 41$
18. (a) माना क्रमागत सम संख्याएँ $2n, -2n+2, 2n+4$ और $2n+6$
 औसत = $\frac{2n + 2n + 2 + 2n + 4 + 2n + 6}{4}$
 $8n + 12 = 4 \times 9 \Rightarrow n = 3$
 अतः 6, 8, 10 तथा 12 में 12 सबसे बड़ा है
19. (d) लघु विधि
 नए नाविक का वजन
 = विस्थापित किए गए आदमी का वजन +
 [नाविक संख्या \times औसत]
 = $55 + 12 \times \frac{1}{3} = 59$ कि.ग्रा.

20. (d) सेवानिवृत्त की आयु = $25 + 3 \times 10 = 55$ वर्ष

21. (d) नया औसत

$$= \frac{38 \times 50 - 45 - 55}{48}$$

$$= \frac{1800}{48} = 37.5$$

22. (b) औसत = $\frac{7+14+21+28+35}{5} = 21$

23. (d) $b = a + 2$
 $c = b + 2 = a + 4$
 $d = c + 2 = a + 6$
 $e = d + 2 = a + 8$
 \therefore अभीष्ट औसत

$$= \frac{a + a + 2 + a + 4 + a + 6 + a + 8}{5}$$

$$= \frac{5a + 20}{5} = a + 4$$

24. (a) यदि शेष बची संख्याओं का औसत x है तो
 $20 \times 15 = 5 \times 12 + 15x$
 $\Rightarrow 300 = 60 + 15x$
 $\Rightarrow 15x = 300 - 60 = 240$
 $\Rightarrow x = \frac{240}{15} = 16$

25. (b) औसत लंबाई = $\frac{6 \times (1.15) + 8 \times (1.10) + 6(1.12)}{20}$
 $\Rightarrow \frac{22.42}{20} = 1.121$ और 1 मी. 12.1 सेंमी.

26. (c) पहली पाँच अभाज्य संख्या हैं 2, 3, 5, 7, 11
औसत = $\frac{2+3+5+7+11}{5} = \frac{28}{5} = 5.6$

27. (b) न्यूनतम स्कोर = x
उच्चतम स्कोर = $x + 100$
 $\therefore 28 \times 38 + x + x + 100 = 30 \times 40$
 $\Rightarrow 1064 + 2x + 100 = 1200$
 $\Rightarrow 2x = 1200 - 1164 = 36$
 $\Rightarrow x = 18$

28. (b) 30 संख्याओं का योग = $30 \times 40 = 1200$
40 संख्याओं का योग = $40 \times 30 = 1200$
70 संख्याओं का औसत = $\frac{1200 + 1200}{70} = \frac{2400}{70} = 34\frac{2}{7}$

29. (b) माना आरंभ में 15 नाविकों का औसत वजन x कि.ग्रा।
माना नए व्यक्ति का वजन = y कि.ग्रा.

प्रश्नानुसार

$$15x - 42 = 15(x + 1.6) - y$$

$$15x - 42 = 15x + 24 - y$$

$$y = 24 + 42 = 66 \text{ कि.ग्रा.}$$

30. (b) माना मजदूरों की कुल संख्या = n
सभी मजदूरों का कुल वेतन = $8000n$
7 मजदूरों का वेतन = $7 \times 12000 = 84,000$
बचे हुए मजदूरों की कुल वेतन = $(n - 7) \times 6000$
 $84000 + (n - 7) \times 6000 = 8000n$
 $84 + 6n - 42 = 8n$
 $42 = 2n$
 $n = 21$

31. (d) माना प्राकृत संख्या की संख्या x है
 $\therefore 15x + 30 - 5 = 17.5x$
 $25 = 2.5x$
 $x = \frac{25}{2.5} = 10$

अतः 10 प्राकृत संख्याएँ हैं।

32. (a) 13 संख्याओं का योग = $13 \times 70 = 910$
पूर आती 7 संख्याओं का योग = $7 \times 65 = 455$
अंतिम 7 संख्याओं का योग = $7 \times 75 = 525$
7वीं संख्या = $(455 + 525) - 910 = 70$

33. (b) 9 संख्याओं का औसत = 35
कुल = $9 \times 35 = 315$
गलती से पढ़े हुए का अन्तर = $81 - 18 = 63$
नया कुल = $315 + 63 = 378$

$$\text{औसत} = \frac{378}{9} = 42$$

द्वितीय विधि :

$$81 - 18 = 63$$

$$\therefore \frac{63}{9} = 7$$

$$35 + 7 = 42$$

34. (c) $A + B$ की मासिक आय का योग = 30100 ... (i)

$B + C$ की मासिक आय का योग = 30700 ... (ii)

$A + C$ की मासिक आय का योग = 30400 ... (iii)

समीकरण (ii) में से (i) घटाने पर

$$B + C - A - B = 30700 - 30100$$

$$C - A = 600$$

$$C + A = 30400$$

$$\dots (iv)$$

समीकरण (v) में से (iv) घटाने पर

$$C - A - C - A = 600 - 30400$$

$$-2A = -29800$$

$$A = 14900$$

प्रतिशत

प्रतिशत शब्द 'लैटिन शब्दों' प्रति सेन्टम (शतम्) से लिया गया है, जिसका अर्थ 'प्रति सौ (शत)' होता है। प्रतिशतता (अनुपात) एक भिन्न होता है जिसमें हर (भाजक) सौ होता है। इसे % से चिन्हित किया जाता है। अंश किसी भी भिन्न का प्रतिशत दर कहलाता है।

प्रतिशतता का परिमाण

प्रतिशतता का परिमाण उसके संदर्भ की मात्रा पर निर्भर करता है।

इस परिस्थिति (वक्तव्य) को समझें—
विद्यार्थियों (छात्रों) में 65% लड़के हैं। इस परिस्थिति से यह समझा जाता है कि कुल छात्रों की संख्या का 65% लड़के हैं। 65% की परिभाषा जानने के लिए कक्षा में कुल विद्यार्थियों की संख्या को जानना आवश्यक है। अगर कुल विद्यार्थियों की संख्या 200 है तो,

$$\text{लड़कों की संख्या} = \frac{200 \times 65}{100} = 130$$

इसे इस तरह से भी लिख सकते हैं —

$$(200) \times (0.65) = 130$$

ध्यान रहे, 6%, 63%, 62%, 155% इत्यादि के आत्मिक मूल्य नहीं होते हैं। हमेशा इनका मूल्य (परिमाण) उनके संदर्भ की मात्रा पर निर्भर करता है।

भिन्न समराशि को प्रतिशत में व्यक्त करना

हर 100 के साथ भिन्न को व्यक्त करने पर उत्तर अंश होता है।

प्रतिशत को समतुल्य भिन्न में व्यक्त करना

$$A\% = \frac{A}{100}$$

% का समतुल्य भिन्न

$1\% = \frac{1}{100}$	$33\frac{1}{3}\% = \frac{1}{3}$	$2\% = \frac{1}{50}$
$40\% = \frac{2}{5}$	$4\% = \frac{1}{25}$	$50\% = \frac{1}{2}$
$5\% = \frac{1}{20}$	$66\frac{2}{3}\% = \frac{2}{3}$	$6\frac{1}{4}\% = \frac{1}{16}$
$60\% = \frac{3}{5}$	$10\% = \frac{1}{10}$	$75\% = \frac{3}{4}$
$11\frac{1}{3}\% = \frac{17}{150}$	$80\% = \frac{4}{5}$	$12\frac{1}{2}\% = \frac{1}{8}$
$96\% = \frac{24}{25}$	$16\% = \frac{4}{25}$	$100\% = 1$

$$16\frac{2}{3}\% = \frac{1}{6} \quad 115\% = \frac{23}{20} \quad 20\% = \frac{1}{5}$$

$$133\frac{1}{3}\% = \frac{4}{3} \quad 25\% = \frac{1}{4}$$

प्रतिशत वृद्धि या हास

$$\text{बढ़ता प्रतिशतता} = \frac{\text{बढ़ता मूल्य}}{\text{वास्तविक मूल्य}} \times 100$$

$$\text{घटाव प्रतिशतता} = \frac{\text{घटा मूल्य}}{\text{वास्तविक मूल्य}} \times 100$$

लघु दृष्टिकोण

- अगर 'A' x% 'C' का है, 'B' y% 'C' का है तो 'A' $\frac{x}{y} \times 100\%$ 'B' का है।

अगर दो संख्या क्रमशः x% और y% तीसरी संख्या से ज्यादा है,

तो पहली संख्या है $\left(\frac{100+x}{100+y} \times 100\right)\%$ दूसरी संख्या का और

दूसरी संख्या है $\left(\frac{100+y}{100+x} \times 100\right)\%$ पहली संख्या का।

- यदि दो संख्याएँ किसी तीसरी संख्या से क्रमशः x% और y% कम है, तब पहली संख्या है $\left(\frac{100-x}{100-y} \times 100\right)\%$ दूसरी संख्या की, और दूसरी संख्या है $\left(\frac{100-y}{100-x} \times 100\right)\%$ पहली संख्या की
- मात्रा का x% पहला ले लेता है, शेष y% दूसरा और शेष z% तीसरा व्यक्ति ले लेता है। अब अगर 'A' निधि/पूँजी में बचता है तो प्रारंभिक राशि
$$= \frac{A \times 100 \times 100 \times 100}{(100-x)(100-y)(100-z)}$$
 शुरुआत में होगी।
- जब मात्रा/मान का x% जमा किया जाता है, फिर से y% बढ़े हुए मान/मात्रा को जमा किया जाता है और फिर बढ़े हुए z% मान/मात्रा को जमा किया जाता है तो वह 'A' होता है। तब प्रारंभिक राशि
$$= \frac{A \times 100 \times 100 \times 100}{(100+x)(100+y)(100+z)}$$

- अगर एक सामग्री/द्रव्य पदार्थ का मूल्य $r\%$ बढ़ता है तो उपभोग में कटौती खपत/खर्च का $\left(\frac{r}{100+r} \times 100\right)\%$ होगा।
अगर एक सामग्री का मूल्य $r\%$ घटता है तो उपभोग में बढ़त/खर्च का $\left(\frac{r}{100-r} \times 100\right)\%$ होगा।

जनसंख्या सूत्र

- अगर एक शहर की वास्तविक जनसंख्या ' P ' है और हर साल $r\%$ की बढ़ोतरी होती है तो ' n ' साल के बाद जनसंख्या होगी

$$P \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n \text{ और 'n' साल से पहले की जनसंख्या } \frac{P}{\left(1 + \frac{r}{100}\right)^n}$$

- अगर वार्षिक घटाव $r\%$ होती है तो जनसंख्या ' n ' साल के बाद होगी $P \left(1 - \frac{r}{100}\right)^n$ और ' n ' वर्ष से पहले की जनसंख्या

$$= \left[\frac{P}{\left(1 - \frac{r}{100}\right)^n} \right]$$

- अगर एक संख्या A क्रमशः $x\%$ फिर $y\%$ और फिर $z\%$ से बढ़ती है तब A का अंतिम मान होगा

$$A \left(1 + \frac{x}{100}\right) \left(1 + \frac{y}{100}\right) \left(1 + \frac{z}{100}\right)$$

अगर दिए गए मान में प्रतिशत घटाव होता है तब हम उसके आगे अभाव सूचक लगाएंगे।

पहले बढ़त और फिर घटाव

- अगर एक मान पहले $x\%$ बढ़ती है और फिर $y\%$ से घट जाती है तब वहाँ $\left(x - y - \frac{xy}{100}\right)\%$ की बढ़त या घटाव है, क्रमशः +ve (धनात्मक) या -ve (अभाव) सूचक के आधार पर।
- अगर एक मान पहले $x\%$ से बढ़ जाती है और फिर $x\%$ से घट जाती है तब वहाँ केवल घटाव होता है जो $\left(\frac{x^2}{100}\right)$ के बराबर होता है।

- एक अवधि में औसत प्रतिशत दर में परिवर्तन $= \frac{\text{नया मान} - \text{पुराना मान}}{\text{पुराना मान}} \times \frac{100}{n}\%$ जहाँ $n =$ समय

- प्रतिशतता त्रुटि $= \frac{\text{त्रुटि}}{\text{सही मान}} \times 100\%$

लगातार बढ़त या घटाव

- अगर एक मान क्रमशः $x\%$ और $y\%$ से बढ़ जाता है तो अंतिम बढ़त दिया जाता है

$$\left(x + y + \frac{xy}{100}\right)\%$$

- अगर एक मान क्रमशः $x\%$ और $y\%$ से घट जाता है तो अंतिम घटाव दिया जाता है

$$\left(-x - y - \frac{xy}{100}\right)\%$$

विद्यार्थी और अंक

- एक परीक्षा में उत्तीर्ण होने का अंक प्रतिशत $x\%$ है। अगर एक उम्मीदवार जो y अंक लाता है और z अंक से अनुत्तीर्ण हो जाता है तो

$$\text{अधिकतम अंक } M = \frac{100(y+z)}{x}$$

- एक परीक्षा में एक उम्मीदवार $x\%$ अंक लेकर आया है और ' a ' अंक से अनुत्तीर्ण हो जाता है, वही दूसरा उम्मीदवार जो $y\%$ अंक लेकर आता है उसे ' b ' अंक अर्थात् उत्तीर्णक से अधिक आते हैं। तब

$$\text{अधिकतम अंक } M = \frac{100(a+b)}{x-y}$$

- एक परीक्षा में क्रमशः $x\%$ और $y\%$ छात्रगण दो अलग विषयों में अनुत्तीर्ण होते हैं, वहीं $z\%$ छात्रगण दोनों विषयों में अनुत्तीर्ण होते हैं। तब वे प्रतिशत छात्र जो दोनों विषयों में उत्तीर्ण होंगे।

$$\{100 - (x + y - z)\}\%$$

द्विआयामी आकृति और क्षेत्रफल

- अगर एक त्रिभुज, वर्ग, आयत, समचतुर्भुज के किनारे या एक वृत्त की त्रिज्या $a\%$ बढ़ जाती है, उनका क्षेत्रफल $\frac{a(a+200)}{100}\%$ बढ़ जाता है।

- अगर एक त्रिभुज, वर्ग, आयत, समचतुर्भुज के किनारे या एक वृत्त की त्रिज्या $a\%$ घट जाती है तब उनका क्षेत्रफल $\frac{a(200-a)}{100}\%$ घट जाती है।

- यदि किसी आयत के लम्बाई तथा चौड़ाई क्रमशः $x\%$ तथा $y\%$ बदल जाए तो क्षेत्रफल पर कुल प्रभाव $= x + y + \frac{xy}{100}$

(वृद्धि या हास के अनुसार +/- लिए जाते हैं)

- अगर A की आय B की आय से $r\%$ ज्यादा है, तब B की आय A की आय से $\left(\frac{r}{100+r} \times 100\right)\%$ कम है।

- अगर A की आय B की आय से $r\%$ कम है, तब B की आय A की आय से $\left(\frac{r}{100-r} \times 100\right)\%$ ज्यादा है।

प्रश्नावली

- शिल्पा ने 8% स्कूल फीस पर, 25% किराए पर और 17% फर्नीचर पर खर्च किया। बची हुई राशि का 25% मेडिकल बिलों पर खर्च हुआ और बाकी बचे ₹ 6,000 निवेश करने के लिए अलग रख दिए गए। वह किराए पर कितनी रकम खर्च करती है?
 - ₹ 3,750
 - ₹ 6,000
 - ₹ 4,000
 - ₹ 3,250
 - इनमें से कोई नहीं
- एक संख्या के 89% और 73% के बीच 448 का अंतर है। इस संख्या का 49% क्या है?
 - 1426
 - 1372
 - 1218
 - 1124
 - इनमें से कोई नहीं
- यदि एक फैक्ट्री का उत्पादन 8% प्र.व. की दर से बढ़ता है और 2004 में यदि इसका उत्पादन 70 लाख टन था तो वर्ष 2006 में, इसका उत्पादन कितना होगा?
 - 63.48 लाख टन
 - 81.68 लाख टन
 - 81 लाख टन
 - 80.68 लाख टन
 - इनमें से कोई नहीं
- एक संख्या के 58% और उसी संख्या के 39% के बीच 247 का अंतर है। इस संख्या का 62% कितना होगा?
 - 1,300
 - 806
 - 754
 - 1,170
 - इनमें से कोई नहीं
- एक शहर की जनसंख्या 126800 है। पहले वर्ष में यह 15% बढ़ी है और दूसरे वर्ष में यह 20% घटती है। 2 वर्ष के अन्त में इस शहर की जनसंख्या कितनी है?
 - 174984
 - 135996
 - 116656
 - 145820
 - इनमें से कोई नहीं
- 666 का $52\% + ? = 500$
 - 138.53
 - 168.46
 - 144.54
 - 153.68
 - इनमें से कोई नहीं
- एक संख्या के 75% और उसी संख्या के 20% के बीच का अंतर 378.4 है। इस संख्या का 40% कितना होगा?
 - 275.2
 - 274
 - 267.2
 - 266
 - इनमें से कोई नहीं
- एक भिन्न का अंश 200% और हर 150% बढ़ा दिया जाए, तो परिणामी भिन्न $\frac{9}{35}$ आता है। मूल भिन्न क्या है?
 - $\frac{3}{10}$
 - $\frac{2}{15}$
 - $\frac{3}{16}$
 - $\frac{2}{7}$
 - इनमें से कोई नहीं
- मनीष बीमा पॉलिसियों में ₹3818 निवेश करता है, जो उसकी मासिक आय का 20 प्रतिशत है। उसका मासिक वेतन कितना है?
 - ₹19090
 - ₹19900
 - ₹19990
 - ₹19009
 - इनमें से कोई नहीं
- एक संस्था में 1556 कर्मचारी हैं। उनमें से 25% का अलग-अलग जगह स्थानांतरण हो गया। ऐसे कितने कर्मचारियों का स्थानांतरण हुआ?
 - 394
 - 404
 - 419
 - 399
 - इनमें से कोई नहीं
- एक परीक्षा में निशा को 850 में से 555 अंक मिलते हैं। परीक्षा में उसकी लगभग प्रतिशतता कितनी है?
 - 64
 - 72
 - 68
 - 65
 - 70
- एक छात्र को 6 प्रश्नपत्रों में 64% अंक मिले। प्रत्येक प्रश्नपत्र 150 अंकों का था। उसे हिंदी और अंग्रेजी में मिलाकर उसके कुल अंकों के 25% अंक मिले। इन दोनों प्रश्नपत्रों में उसे कुल कितने अंक मिले?
 - 120
 - 124
 - 140
 - 144
 - 150
- सुमित को एक परीक्षा में 1150 में से कुल 1012 अंक मिले। परीक्षा में उसका प्रतिशत क्या था?
 - 86
 - 88
 - 84
 - 90
- एक शहर की जनसंख्या 198000 है। पहले वर्ष में यह 7% बढ़ती है और दूसरे वर्ष में यह 5% घटती है। दो वर्ष के अंत में शहर की जनसंख्या क्या होगी?
 - 211860
 - 201267
 - 222453
 - 198900
 - इनमें से कोई नहीं
- यदि एक भिन्न के अंश को 200% और हर को 160% बढ़ा दिया जाए तो परिणामी भिन्न $\frac{7}{13}$ होता है। मूल भिन्न क्या है?
 - $\frac{7}{15}$
 - $\frac{2}{5}$
 - $\frac{8}{15}$
 - $\frac{5}{7}$
 - इनमें से कोई नहीं
- बोवीना ने ₹ 44,668 एयर टिकट पर और ₹ 56,732 परिवार के सदस्यों के लिए उपहार खरीदने पर खर्च किए और कुल रकम का शेष 22% उसके पास नकद था। कुल राशि कितनी थी?
 - ₹ 28,600
 - ₹ 1,30,000

- (c) ₹ 1,01,400 (d) ₹ 33,800
(e) इनमें से कोई नहीं
17. दो उम्मीदवारों के बीच कालेज के एक चुनाव में, एक को कुल वैध वोट के 55% वोट मिले। कुल वोट 15,200 थे। 15% वोट वैध नहीं थे। दूसरे उम्मीदवार को प्राप्त वैध वोट कितने थे ?
(a) 7106 (b) 6840
(c) 8360 (d) 5814
(e) इनमें से कोई नहीं
18. एक परीक्षा उत्तीर्ण होने के लिए कुल 336 अंक प्राप्त करना जरूरी है। एक छात्र को 35% अंक मिलते हैं और वह 42 अंकों से फेल हो जाता है। कोई छात्र अधिकतम कितने अंक प्राप्त कर सकता है?
(a) 800 (b) 825
(c) 850 (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
(e) इनमें से कोई नहीं
19. दो उम्मीदवारों ने चुनाव लड़ा। इनमें से एक को कुल मतों का 64% मत मिले और वह 992 मतों से जीता। कुल कितने मत डाले गए थे ?
(a) 1500 (b) 1580
(c) 1550 (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
(e) इनमें से कोई नहीं
20. एक परीक्षा में, लड़कियों और लड़कों के लिए न्यूनतम पासिंग प्रतिशत क्रमशः 30% और 45% है। एक लड़के को 280 अंक मिले और वह 80 अंक से फेल हो गया। एक लड़की को 108 अंक मिले हैं तो पास होने के लिए उसे और कितने अंक मिलने चाहिए थे ?
(a) 132 (b) 140
(c) 160 (d) 112
(e) इनमें से कोई नहीं
21. प्रणव के वार्षिक वेतन का 25% सूर्य के वार्षिक वेतन के 80% के समान है। सूर्य का मासिक वेतन धीरू के मासिक वेतन का चालीस प्रतिशत है। धीरू का वार्षिक वेतन ₹ 6 लाख है। प्रणव का मासिक वेतन क्या है ? (कहीं पर वार्षिक आय और कहीं पर मासिक आय दी गई है।)
(a) ₹ 7.68 लाख (b) ₹ 56,000
(c) ₹ 8.4 लाख (d) ₹ 64,000
(e) इनमें से कोई नहीं
22. यदि A की आय, B से 50% कम है तो B की आय, A से कितना प्रतिशत अधिक है?
(a) 125% (b) 100%
(c) 75% (d) 150%
23. 1.9 का कितना प्रतिशत 1.14 है?
(a) 6% (b) 10%
(c) 60% (d) 90%
24. यदि A का 60% = B का $\frac{3}{4}$ है, तो A : B = ?
(a) 9 : 20 (b) 20 : 9
(c) 4 : 5 (d) 5 : 4
25. एक वस्तु पर कितने प्रतिशत की मूल्य वृद्धि 10% तथा 10% की दो क्रमिक मूल्य वृद्धि के बराबर होगी?
(a) 19% (b) 20%
(c) 21% (d) 22%
26. यदि A की आय, B से 25% कम है, तो B की आय, A से कितने प्रतिशत अधिक है।
(a) 25% (b) 30%
(c) $33\frac{1}{3}\%$ (d) $66\frac{2}{3}\%$
27. यदि A का 90% = B का 30% और B = A का 2x% है, तो x का मान ज्ञात करें?
(a) 450 (b) 400
(c) 300 (d) 150
28. यदि A का 30%, B के 40% में जोड़ा जाता है, तो उत्तर B का 80% आता है, तो A का कितना प्रतिशत, B है?
(a) 30% (b) 40%
(c) 70% (d) 75%
29. यदि A का 90% = B का 30% और B, A का x% है, तो x का मान ज्ञात करें?
(a) 800 (b) 300
(c) 700 (d) 400
30. दो संख्याएँ तीसरी संख्या में क्रमशः 30% तथा 37% कम है, तो दूसरी संख्या पहली संख्या से कितना प्रतिशत कम है?
(a) 10% (b) 7%
(c) 4% (d) 3%
31. एक कक्षा में 72% छात्र जीव विज्ञान तथा 44% छात्र गणित का चयन करते हैं। यदि प्रत्येक छात्र ने जीव विज्ञान तथा गणित में से कम से कम एक विषय लिया हो और 40 छात्रों ने दोनों विषय लिए हों तो कक्षा में कुल कितने छात्र हैं?
(a) 200 (b) 240
(c) 250 (d) 320
32. एक बड़े बगीचे में 60% पेड़ नारियल के हैं। नारियल के पेड़ों की संख्या के 25% पेड़ आम के पेड़ हैं और आम के पेड़ों की संख्या के 20% पेड़ सेब के पेड़ हैं। यदि सेब के पेड़ों की संख्या 1440 है, तो बगीचे में कुल कितने पेड़ हैं?
(a) 48000 (b) 50000
(c) 51000 (d) 45000
33. संसदीय चुनाव में दो उम्मीदवारों ने चुनाव लड़ा। जीतने वाले उम्मीदवार को कुल वोट का 57% वोट प्राप्त हुए और वह 42000 वोटों से जीत गया, तो चुनाव में कुल कितने वोट डाले गए थे?
(a) 5,00,000 (b) 6,00,000
(c) 3,00,000 (d) 4,00,000
34. एक संख्या जब 10% घटायी जाती है, तो परिणाम 30 आता है, तो संख्या क्या है?
(a) $33\frac{1}{2}$ (b) $33\frac{1}{3}$
(c) 40 (d) 35
35. दिया है, A, C से 50% अधिक है और B, C से 25% अधिक है, तो A, B से कितना प्रतिशत अधिक है?
(a) 25% (b) 50%
(c) 75% (d) 20%

36. 1000 के 25% के 1% का 1% कितना होगा?
 (a) 0.025 (b) 0.0025
 (c) 0.25 (d) 0.000025
37. एक संख्या को $x\%$ बढ़ा दिया गया। आरंभिक संख्या प्राप्त करने के लिये इसे कितना प्रतिशत घटाना होगा?
 (a) $\frac{10x}{10+x}\%$ (b) $\frac{100x}{10+x}\%$
 (c) $x\%$ (d) $\frac{x}{100+x}\%$
38. ₹ 90 का $83\frac{1}{3}\%$ कितने ₹ के 60% के बराबर है?
 (a) ₹ 122 (b) ₹ 125
 (c) ₹ 123 (d) ₹ 124
39. एक परीक्षा में एक छात्र को सफल होने के लिये 36% अंक चाहिए। एक छात्र को 190 अंक प्राप्त हुए और वह 35 अंकों से असफल हो गया तो परीक्षा का अधिकतम अंक क्या है?
 (a) 625 (b) 450
 (c) 500 (d) 810

संकेत और हल

1. (c) शिल्पा की आय = ₹ x
 \therefore स्कूल फीस, किराए एवं फर्नीचर पर खर्च
 $= (8+25+17)\% = 50\%$
 बची राशि = ₹ $\frac{x}{2}$
 मेडिकल बिल पर खर्च = ₹ $\frac{x}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{x}{8}$
 शेष राशि = $\frac{x}{2} - \frac{x}{8} = \frac{3x}{8}$
 $= \frac{4x-x}{8} = \frac{3x}{8}$
 $\therefore \frac{3x}{8} = 6000$
 $\Rightarrow x = \frac{6000 \times 8}{3} = ₹16000$
 \therefore किराए पर खर्च = $16000 \times \frac{15}{100} = ₹4000$
2. (b) माना कि संख्या = x
 $\therefore x$ का $(89-73)\% = 448$
 $\Rightarrow \frac{x \times 16}{100} = 448$
 $\Rightarrow x = \frac{448 \times 100}{16} = 2800$
 $\therefore 2800$ का $49\% = \frac{2800 \times 49}{100} = 1372$
3. (c) अभीष्ट उत्पादन = $70 \left(1 + \frac{8}{100}\right)^2$ लाख टन
 $= 70 \left(1 + \frac{2}{25}\right)^2$ लाख टन
 $= 70 \times \frac{27}{25} \times \frac{27}{25} = 81.648$ लाख टन
4. (b) माना कि संख्या = x
 प्रश्नानुसार,
 x का $(58-39)\% = 247$
 या, $x \times \frac{19}{100} = 247$
 या, $x = \frac{247 \times 100}{19} = 1300$
 $\therefore 1300$ का $62\% = 1300 \times \frac{62}{100} = 806$
- (c) अभीष्ट जनसंख्या
 $= 126800 \times \left(1 + \frac{15}{100}\right) \times \left(1 - \frac{20}{100}\right)$
 $= 126800 \times \frac{115}{100} \times \frac{80}{100} = 116656$
6. (d) $666 \times \frac{52}{100} + ? = 500$
 $\therefore ? = 500 - 346.32 = 153.68$
7. (a) माना कि संख्या x है।
 $\therefore \frac{75x}{100} - \frac{20x}{100} = 378.4$
 या, $x = \frac{378.4 \times 100}{55} = 688$
 $\therefore \frac{40x}{100} = 688 \times \frac{40}{100} = 275.20$
8. (e) माना कि मूल भिन्न $\frac{x}{y}$ है।
 $\therefore \frac{x + \frac{200}{100}x}{y + \frac{150}{100}y} = \frac{9}{35}$

- $\Rightarrow \frac{x+2x}{y+1.5y} = \frac{9}{35}$
 $\Rightarrow \frac{3x}{2.5y} = \frac{9}{35}$
 $\therefore \frac{x}{y} = \frac{9 \times 2.5}{3 \times 35} = \frac{3}{14}$
9. (a) मासिक आय = $\frac{3818 \times 100}{20} = ₹19090$
10. (e) अभीष्ट संख्या = $\frac{1556 \times 25}{100} = 389$
11. (d) अभीष्ट % = $\frac{555 \times 100}{850} = 65.294\%$
 = 65% (लगभग)
12. (d) छात्र का कुल प्राप्तांक = $6 \times \frac{64}{100} \times 150 = 576$
 हिंदी एवं अंग्रेजी के प्राप्तांक = 576 का 25%
 = $576 \times \frac{25}{100} = 144$
13. (b) अभीष्ट प्रतिशत = $\frac{1012}{1150} \times 100 = 88$
14. (b) 2 वर्ष पश्चात् शहर की जनसंख्या
 = $198000 \left(1 + \frac{7}{100}\right) \left(1 - \frac{5}{100}\right)$
 = $\frac{198000 \times 107 \times 95}{100 \times 100} = 201267$
15. (a) माना कि मूल भिन्न = $\frac{x}{y}$
 प्रश्नानुसार,
 $\frac{\frac{300x}{100}}{\frac{260y}{100}} = \frac{7}{13}$
 या, $\frac{30x}{26y} = \frac{7}{13}$
 $\therefore \frac{x}{y} = \frac{7}{13} \times \frac{26}{30} = \frac{7}{15}$
16. (b) कुल खर्च = $44668 + 56732 = 101400$
 कुल प्रतिशत खर्च = $100 - 22 = 78\%$
 \therefore कुल राशि = $\frac{101400 \times 100}{78} = ₹ 130000$
17. (d) कुल वैद्य मतों की संख्या = 15200 का 85% = 12920
 \therefore दूसरे उम्मीदवार के कुल वैद्य मतों की संख्या
 = 12920 का 45% = 5814
18. (e) माना अधिकतम अंक x है।
 $\therefore \frac{35x}{100} + 42 = 336$
- $\therefore x = 840$
19. (e) जीतने वाले उम्मीदवार द्वारा प्राप्त मत 64%
 हारने वाले उम्मीदवार द्वारा प्राप्त मत
 = $(100 - 64) = 36\%$
 मतों में अंतर = $(64 - 36) = 28\%$
 प्रश्नानुसार,
 कुल मत = $\frac{992 \times 100}{28} \approx 3542$
20. (a) परीक्षा में कुल अंक
 = $(280 + 80) \times \frac{100}{45} = 800$
 लड़कियों के लिए पासिंग अंक
 = $800 \times \frac{30}{100} = 240$
 \therefore अभीष्ट अंक = $240 - 108 = 132$
21. (d) धीरू का मासिक वेतन = $\frac{600000}{12} = ₹ 50000$
 सुर्य का मासिक वेतन = $50000 \times \frac{40}{100} = ₹ 20000$
 प्रभाव का मासिक वेतन = $20000 \times \frac{80}{25} = ₹ 64000$
22. (b) वांछित प्रतिशत = $\frac{50}{100 - 50} \times 100 = 100\%$
23. (c) वांछित प्रतिशत = $\frac{1.14}{1.9} \times 100 = 60\%$
24. (d) $\frac{A \times 60}{100} = B \times \frac{3}{4}$
 $\Rightarrow A \times \frac{3}{5} = B \times \frac{3}{4}$
 $\Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{3}{4} \times \frac{5}{3} = 5 : 4$
25. (c) प्रतिशत में कुल समतुल्य बढ़त
 = $\left(10 + 10 + \frac{10 \times 10}{100}\right)\% = 21\%$
26. (c) वांछित प्रतिशत
 = $\frac{25}{100 - 25} \times 100 = \frac{100}{3} = 33\frac{1}{3}\%$
27. (d) $\frac{A \times 90}{100} = \frac{B \times 30}{100}$
 $\Rightarrow 3A = B$
 $\Rightarrow 3A = A \times \frac{2x}{100}$
 $\Rightarrow 300 = 2x \Rightarrow x = 150$
28. (d) $A \times \frac{30}{100} + \frac{B \times 40}{100} = \frac{B \times 80}{100}$
 $\Rightarrow A \times 30 = B \times 40$
 $\Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{40}{30} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{B}{A} = \frac{3}{4}$

$$\Rightarrow \frac{B}{A} \times 100 = \frac{3}{4} \times 100 = 75\%$$

$$29. (b) A \times \frac{90}{100} = \frac{B \times 30}{100}$$

$$\Rightarrow A \times 3 = B$$

$$\Rightarrow A \times x\% = A \times 3$$

$$\Rightarrow \frac{x}{100} = 3 \Rightarrow x = 300$$

$$30. (a) \text{ माना तीसरी संख्या} = 100$$

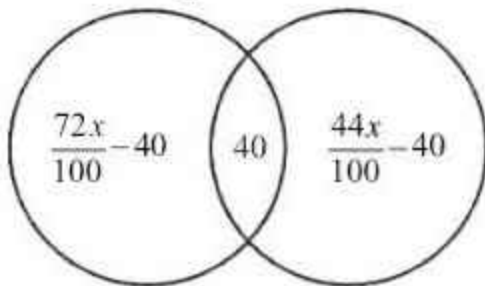
$$\text{पहली संख्या} = 70$$

$$\text{दूसरी संख्या} = 63$$

$$\therefore \text{वांछित प्रतिशत}$$

$$= \frac{70 - 63}{70} \times 100 = 10\%$$

$$31. (c) \text{ माना कक्षा में कुल विद्यार्थियों की संख्या } x \text{ है}$$



$$\therefore \frac{72x}{100} - 40 + 40 + \frac{44x}{100} - 40 = x$$

$$\Rightarrow \frac{72x}{100} + \frac{44x}{100} - x = 40$$

$$\Rightarrow \frac{16x}{100} = 40 \Rightarrow x = \frac{40 \times 100}{16}$$

$$\Rightarrow x = 250$$

$$32. (b) \text{ यदि बाग में पेड़ों की संख्या } x \text{ है तो}$$

$$x \times \frac{60}{100} \times \frac{25}{100} \times \frac{20}{100} = 1500$$

$$\Rightarrow x \times \frac{3}{5} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{5} = 1500$$

$$\Rightarrow x = \frac{1500 \times 5 \times 4 \times 5}{3} = 50000$$

$$33. (d)$$

$$34. (b) \text{ माना कि संख्या } x \text{ है}$$

प्रश्न के अनुसार

$$x - 10\% \text{ of } x = 30$$

$$x - \frac{10}{100}x = 30$$

$$\left(\frac{100 - 10}{100}\right)x = 30$$

$$x = \frac{30 \times 100}{90} = 33\frac{1}{3}$$

$$\text{अतः संख्या} = 33\frac{1}{3}$$

$$35. (d) C = 100$$

$$A = 150$$

$$B = 125$$

A C से बड़ा है

$$= \frac{150 - 125}{125} \times 100 = 20\%$$

$$36. (a) \frac{1}{100} \times \frac{1}{100} \times \frac{25}{100} \times 1000 = 0.025$$

$$37. (b) \text{ कुल प्रतिशत में संघयी बदलाव} = a + b + \frac{ab}{100}$$

संघयी बदलाव को 0 होने के लिए

$$\text{तो } a + b + \frac{ab}{100} = 0$$

$$\text{यहाँ } a = x\%$$

$$\text{तो } x + b + \frac{xb}{100} = 0$$

$$\Rightarrow b \left(1 + \frac{x}{100}\right) = -x$$

$$= \frac{-x(100)}{100 + x}$$

$$= \frac{-100x}{100 + x}$$

यहाँ ऋणात्मक निशान कम होने को दर्शाता है

तो हम संख्या को $\frac{100x}{100 + x}\%$ घटाने की जरूरत है

$$38. (b) \frac{250}{3}\% \text{ of } 90$$

$$= 90 \times \frac{250}{300}$$

$$60\% \text{ of } x = \frac{60}{100}x$$

$$\text{So, } 90 \times \frac{250}{300} = \frac{60}{100}x$$

$$x = \frac{90 \times 250 \times 100}{300 \times 60}$$

$$x = \frac{3 \times 125}{3 \times 2} = 125.$$

$$39. (a) \text{ माना परीक्षा के कुल अंक} = x.$$

$$\Rightarrow x \times \frac{36}{100} = 190 + 35$$

$$\Rightarrow \frac{x \times 36}{100} = 225$$

$$x = 625$$

साधारण व चक्रवृद्धि ब्याज

ब्याज

ब्याज एक नियत राशि है, जो कि उधार ली गई राशि पर दी जाती है। उधार ली गई राशि मूलधन कहलाती है। मूलधन और ब्याज के योग को कुल राशि कहते हैं। ब्याज दो प्रकार का होता है :-

- (i) साधारण ब्याज (ii) चक्रवृद्धि ब्याज

साधारण ब्याज

जब ब्याज को मूलधन पर किसी निश्चित समय के लिए मापा जाता है, तो इसे साधारण ब्याज कहते हैं।

याद रखें

- साधारण ब्याज = $\frac{\text{मूलधन} \times \text{समय} \times \text{दर}}{100}$
या सा. ब्याज (SI) = $\frac{P \times R \times T}{100}$
- मूलधन (P) = $\frac{100 \times SI}{R \times T}$
- दर (R) = $\frac{100 \times SI}{T \times P}$
- समय (T) = $\frac{100 \times SI}{P \times R}$
- यदि साधारण ब्याज की दर साल दर साल बदलती है, तो

$$SI = \frac{P \times (R_1 + R_2 + R_3 + \dots)}{100}$$

- कुल राशि = मूलधन + ब्याज

$$\text{या } A = P + I = P + \frac{PRT}{100} = P \left(1 + \frac{RT}{100} \right)$$

लघु दृष्टिकोण

- यदि किसी राशि P का $\frac{1}{x}$ हिस्सा $R_1\%$ साधारण ब्याज की दर से उधार लिया जाता है, $\frac{1}{y}$ हिस्सा $R_2\%$ साधारण ब्याज की दर

से उधार लिया जाता है और बचा हुआ $\frac{1}{z}$ हिस्सा $R_3\%$ साधारण ब्याज की दर से उधार लिया जाता है और इस तरह से ब्याज

$$1 \text{ मिलता है, तो } P = \frac{1 \times 100}{\frac{R_1}{x} + \frac{R_2}{y} + \frac{R_3}{z}}$$

- यदि कोई राशि साधारण ब्याज से T साल में n गुना हो जाती है तो ब्याज की दर निकालने का नियम इस तरह से दिया जाता है:-

$$R = \frac{100(n-1)}{T}$$

यदि कोई राशि किसी नियत दर पर T_1 साल में n गुना और T_2 साल में m गुना हो जाती है, तो T_2 के लिए सूत्र दिया जाता है:-

$$T_2 = \left(\frac{m-1}{n-1} \right) \times T_1$$

चक्रवृद्धि ब्याज

राशि को चक्रवृद्धि ब्याज में उधार लिया कहा जाता है जब साल के अंत में या किसी अन्य नियत समयाकाल में, ब्याज जो कि देना है, उधार देने वाले को नहीं दिया जाता, किंतु उधार ली गई राशि में जोड़ दिया जाता है और इस प्रकार प्राप्त राशि अगले साल या अगले समयाकाल के लिए मूलधन बन जाती है। यह प्रक्रिया तब तक चलती है, जब तक आखिरी समयाकाल के लिए राशि नहीं मिल जाती।

इस प्रकार, जब किसी निश्चित समय के लिए लगाया गया ब्याज, नये समयाकाल के लिए नए मूलधन बनाने में जोड़ा जाता है, जो ब्याज दर चक्रवृद्धि कही जाती है और कुल ब्याज को चक्रवृद्धि ब्याज कहा जाता है।

याद रखें

- चक्रवृद्धि ब्याज = मूलधन $\left[\left(1 + \frac{\text{ब्याज की दर}}{100} \right)^n - 1 \right]$

$$\text{या } C.I. = P \left[\left(1 + \frac{r}{100} \right)^n - 1 \right]$$

- $A = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^n$

- यदि ब्याज दर साल दर बदलती है, तो

$$= P \left(1 + \frac{r_1}{100} \right) \left(1 + \frac{r_2}{100} \right) \left(1 + \frac{r_3}{100} \right) \dots$$

- (i) **चक्रवृद्धि ब्याज** – जब ब्याज की दर वार्षिक होती है और समय भिन्न में दिया जाता है।

यदि समय = $t \frac{P}{q}$ वर्ष, तो

$$A = P \left(1 + \frac{r}{100} \right)^{\frac{P}{q} r}$$

- (ii) **चक्रवृद्धि ब्याज** – जब ब्याज दर अर्धवार्षिक तय की जाती है जब r को अर्धवार्षिक तय किया जाता है, तो ब्याज दर प्रतिशत आधी और समय काल दुगुनी हो जाती है, या

दर प्रतिशत जब ब्याज अर्धवार्षिक दिया जाता है = $\frac{r}{2}\%$

और समय = $2 \times$ समय (वर्ष में)

इस प्रकार

$$A = P \left(1 + \frac{r}{2 \times 100} \right)^{2n}$$

- (iii) **चक्रवृद्धि ब्याज** – जब ब्याज को तिमाही जोड़ा जाता है 1 साल में 4 तिमाही होते हैं, इसलिए ब्याज दर, प्रति वर्ष ब्याज दर का $\frac{1}{4}$ हिस्सा हो जाएगा और समय काल लिए हुए समय का 4 गुना हो जाएगा।

$$A = P \left(1 + \frac{r/4}{100} \right)^{4n} = P \left[1 + \frac{r}{400} \right]^{4n}$$

नोट : किसी समान मूलधन पर एक वर्ष के लिए किसी समान दर पर, साधारण और चक्रवृद्धि ब्याज बराबर होते हैं।

- यदि जनसंख्या $R\%$ प्रतिवर्ष की दर से घटती है, तब उपरोक्त सूत्र में (+) चिन्ह के स्थान पर (-) चिन्ह का प्रयोग होगा।
- यदि जनसंख्या वृद्धि की दर प्रतिवर्ष $R_1\%, R_2\%, R_3\%, \dots, R_N\%$ है, तब n वर्षों के बाद जनसंख्या

$$= P \left(1 + \frac{R_1}{100} \right) \left(1 + \frac{R_2}{100} \right) \left(1 + \frac{R_3}{100} \right) \dots \left(1 + \frac{R_N}{100} \right)$$

(यह सूत्र तब भी प्रयोग में लाया जा सकता है जब किसी चीज के मूल्य में बढ़ोतरी/कमी आती है।)

कम्प्यूटर n के विभिन्न मान के लिए निम्न जवाब देता है

ब्याज तय किया जाता है	n	$\left(1 + \frac{1}{n} \right)^n$
वार्षिक	1	$\left(1 + \frac{1}{1} \right)^1 = 2$
अर्धवार्षिक	2	$\left(1 + \frac{1}{2} \right)^2 = 2.25$
तिमाही	4	$\left(1 + \frac{1}{4} \right)^4 \approx 2.4414$
मासिक	12	$\left(1 + \frac{1}{12} \right)^{12} \approx 2.6130$

प्रश्नावली

- अनिल ने 9 प्र.श.प्र.व. साधारण ब्याज की दर पर एक राशि को तीन वर्ष के लिए निवेश किया। तीन वर्ष के अंत में उन्हें ₹19,050 की रकम मिली। उन्होंने कितने मूलधन का निवेश किया था?
 - ₹14,500
 - ₹11,050
 - ₹1,440
 - ₹10,950
 - इनमें से कोई नहीं
- 8 प्र.श.प्र.व. की दर से 2 वर्ष की अवधि के लिए ₹5,000 की राशि पर चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा?
 - ₹840
 - ₹400
 - ₹823
 - ₹416
 - इनमें से कोई नहीं
- ₹450 के मूलधन पर 2 वर्ष में कितना ब्याज मिलेगा यदि चार वर्ष बाद ₹1 पर साधारण ब्याज की उसी दर से ₹0.40 का ब्याज मिलता है।
 - ₹90
 - ₹180
 - ₹36
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता
 - इनमें से कोई नहीं
- सुश्री संध्या 12 प्र.श.प्र.व. की दर से साधारण ब्याज पाने के लिए ₹31,400 की राशि को 8 वर्ष के लिए जमा करता है। 8 वर्ष के अंत में सुश्री संध्या को कुल कितनी राशि मिलेगी?
 - ₹31,444
 - ₹61,544
 - ₹41,544
 - ₹31,144
 - इनमें से कोई नहीं
- दो वर्ष के अंत में 6 प्र.श.प्र.व. की दर से ₹15,800 की मूल राशि पर कितना चक्रवृद्धि ब्याज मिलेगा?
 - ₹1,986
 - ₹2,012.48
 - ₹1,952.88
 - ₹1,956
 - इनमें से कोई नहीं
- सुधांशु ने एक वर्ष के लिए 10 प्र.श.प्र.व. ब्याज की दर से ₹15,000 निवेश किए। यदि ब्याज प्रत्येक छह माह में चक्रवृद्धि है तो सुधांशु को एक वर्ष के अंत में कितनी राशि प्राप्त होगी?
 - ₹16,537.500
 - ₹16,5000
 - ₹16,525.50
 - ₹18,150
 - इनमें से कोई नहीं
- सुश्री शुचि 14 प्रतिशत प्रति वार्षिक की दर से साधारण ब्याज पाने के लिए 8 वर्ष के लिए ₹24000 की राशि जमा करती है। 8 वर्ष के अंत में सुश्री शुची को कुल कितनी राशि मिलेगी?
 - ₹52080
 - ₹28000
 - ₹50880
 - ₹26880
 - इनमें से कोई नहीं
- ₹84,000 की एक राशि पर तीन साल के अंत में उपचित साधारण ब्याज ₹30,240 है। इसी राशि पर, इसी दर पर, इसी अवधि के लिए उपचित चक्रवृद्धि ब्याज कितना होगा?
 - ₹30,013.95
 - ₹31,013.95
 - ₹32,013.95
 - ₹33,013.95
 - ₹34,013.95
- 2 वर्ष के अंत में 5 प्र.श.प्र.व. की दर से ₹4,000 की राशि पर चक्रवृद्धि और साधारण ब्याज के बीच का अंतर क्या होगा?
 - ₹10
 - ₹20
 - ₹30
 - जानकारी अपर्याप्त है
 - इनमें से कोई नहीं
- ₹14,500 की राशि पर दो वर्ष में उपचित चक्रवृद्धि ब्याज ₹4676.25 है तो प्र. श. प्र. व. ब्याज की दर क्या है?
 - 11
 - 9
 - 15
 - 18
 - इनमें से कोई नहीं
- ₹25,500 की राशि पर तीन वर्ष के अंत में उपचित चक्रवृद्धि ब्याज ₹8,440 है। इसी राशि पर, इसी दर पर और इसी अवधि में कितना साधारण ब्याज उपचित होगा?
 - ₹4,650
 - ₹5,650
 - ₹6,650
 - ₹7,650
 - इनमें से कोई नहीं
- ₹45,000 की राशि पर 4 वर्ष के अंत में ₹15,300 साधारण ब्याज मिलता है। इतनी ही अवधि में इसी ब्याज दर पर, इसी राशि पर लगभग कितना चक्रवृद्धि ब्याज मिलेगा?
 - ₹18,244
 - ₹18,244
 - ₹16,285
 - ₹18,566
 - ₹17,364
- मूलधन की अमुक राशि पर चार वर्ष में 8 प्र.श.प्र.व. की दर से उपचित साधारण ब्याज ₹1,200 है। इस मूलधन के तिगुने पर 3 वर्ष में 6 प्र.श.प्र.व. की दर से उपचित साधारण ब्याज क्या होगा?
 - ₹2,025
 - ₹3,025
 - ₹2,250
 - ₹2,150
 - इनमें से कोई नहीं
- वार्षिक रूप से नियोजित चक्रवृद्धि ब्याज से कोई धनराशि 15 वर्षों में स्वयं की 2 गुना हो जाती है। समान ब्याज दर से, यह कितने वर्षों में स्वयं की 8 गुना हो जाएगी?
 - 45 वर्ष
 - 48 वर्ष
 - 54 वर्ष
 - 60 वर्ष
- ₹6,450 के धन को 5% साधारण ब्याज की वार्षिक दर से 4 वार्षिक किस्तों में चुकाया जाता है। बताये प्रत्येक किस्त की राशि कितनी होगी।
 - ₹1,400
 - ₹1,500
 - ₹1,550
 - ₹1,600

16. कितने वर्षों में ₹ 800 की धनराशि 10 प्रतिशत वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज की दर से ₹ 926.10 हो जाएगी। यदि ब्याज अर्द्ध वार्षिक नियोजित हो।
- (a) $1\frac{1}{2}$ (b) $1\frac{2}{3}$
(c) $2\frac{1}{3}$ (d) $2\frac{1}{2}$
17. कितने वर्षों में $6\frac{1}{4}\%$ वार्षिक साधारण ब्याज की दर से कोई धनराशि स्वयं की दुगुनी हो जायेगी।
- (a) 24 वर्ष (b) 20 वर्ष
(c) 16 वर्ष (d) 12 वर्ष
18. ₹ 12,000, की जमा की गई राशि चक्रवृद्धि ब्याज से 5 वर्षों में दुगुनी हो जाती है यह राशि 20 वर्षों में कितनी हो जायेगी।
- (a) ₹ 1,44,000 (b) ₹ 1,20,000
(c) ₹ 1,50,000 (d) ₹ 1,92,000
19. किसी राशि पर 5 वर्षों का साधारण ब्याज मूलधन का $\frac{1}{4}$ है। तो वार्षिक ब्याज दर बताए।
- (a) 5% (b) 6%
(c) 4% (d) 8%
20. किसी धनराशि पर 6 वर्षों का साधारण ब्याज मूलधन का $\frac{9}{25}$ है। ब्याज की दर बताए।
- (a) 6% (b) $6\frac{1}{2}\%$
(c) 8% (d) $8\frac{1}{2}\%$
21. ₹ 5,000 की राशि पर 2 वर्षों का चक्रवृद्धि ब्याज तथा साधारण ब्याज का अंतर ₹ 32 है तो ब्याज दर है-
- (a) 5% (b) 8%
(c) 10% (d) 12%
22. एक राशि 8% प्रति वर्ष चक्रवृद्धि ब्याज की दर से 2 वर्षों में ₹ 1,916 हो जाती है उसी राशि पर 9% प्रतिवर्ष साधारण ब्याज की दर से 3 वर्षों के लिए ब्याज होगा।
- (a) ₹ 625 (b) ₹ 600
(c) ₹ 675 (d) ₹ 650
23. एक आदमी एक बैंक में साधारण ब्याज की दर से 4 वर्षों के लिए ₹ 500 और 3 वर्षों के लिए ₹ 600 जमा करता है। दोनों पर कुल ब्याज ₹ 190 प्राप्त होता है। ब्याज की वार्षिक दर बताए।
- (a) 3% (b) 4%
(c) 5% (d) 2%
24. चक्रवृद्धि ब्याज से कोई धनराशि 5 वर्षों में खुद की दुगुनी हो जाती है। तो समान ब्याज की दर से कितने वर्षों में वह खुद की आठ-गुनी हो जायेगी।
- (a) 15 वर्ष (b) 12 वर्ष
(c) 10 वर्ष (d) 20 वर्ष
25. ब्याज अर्द्धवार्षिक नियोजित हो, तो ₹ 80,000 की राशि 10% वार्षिक चक्रवृद्धि ब्याज दर से कितने वर्षों में ₹ 92,610 हो जायेगी।
- (a) 3 वर्ष (b) $1\frac{1}{2}$ वर्ष
(c) 2 वर्ष (d) $2\frac{1}{2}$ वर्ष
26. ₹ 4,000 की राशि पर $x\%$ की दर से 3 वर्षों का साधारण ब्याज ₹ 5,000 की राशि पर 12% की दर से 2 वर्षों के साधारण ब्याज के बराबर है। x का मान बताए।
- (a) 8% (b) 9%
(c) 10% (d) 6%
27. यदि एक धनराशि पर दो वर्षों का 12% वार्षिक दर से चक्रवृद्धि ब्याज ₹ 2,544 हो, तो उसी दर पर 2 वर्षों का साधारण ब्याज कितना होगा।
- (a) ₹ 1,400 (b) ₹ 2,500
(c) ₹ 2,480 (d) ₹ 2,440
28. एक निश्चित राशि पर 3 वर्षों में ₹ 540 साधारण ब्याज प्राप्त होते हैं। यदि यही राशि 2 वर्षों में उसी ब्याजदर से ₹ 376.20 चक्रवृद्धि ब्याज अर्जित करती है, तो राशि ज्ञात करें।
- (a) 2100 (b) 1600
(c) 1800 (d) 2000
29. एक निश्चित राशि $6\frac{1}{4}\%$ वार्षिक साधारण ब्याज पर कितने समय में दुगुनी हो जाएगी?
- (a) $12\frac{1}{2}$ वर्ष (b) 8 वर्षां
(c) $10\frac{2}{3}$ वर्ष (d) 16 वर्ष

संकेत और हल

1. (c) माना कि मूलधन = ₹x
∴ ब्याज = (19050 - x)
अब सूत्र से,
मूलधन = $\frac{\text{ब्याज} \times 100}{\text{समय} \times \text{दर}}$

$$= \frac{x(19050 - x) \times 100}{3 \times 9}$$

$$\Rightarrow 27x = 1905000 - 100x$$

$$\Rightarrow x = \frac{1905000}{127} = ₹15000$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad (c) \quad \text{मिश्रधन} &= \text{मूलधन} \left(1 + \frac{\text{दर}}{100}\right)^{\text{समय}} \\
 &= 5000 \left(1 + \frac{8}{100}\right)^2 \\
 &= 5000 \left(1 + \frac{2}{25}\right)^2 \\
 &= 5000 \times \frac{27}{25} \times \frac{27}{25} = ₹ 5832
 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{चक्रवृद्धि ब्याज} = (5832 - 5000) = ₹ 832$$

$$3. \quad (a) \quad \therefore ₹ 1 \text{ पर } 4 \text{ वर्ष का ब्याज} = ₹ 0.4$$

$$\therefore ₹ 100 \text{ पर } 4 \text{ वर्ष का ब्याज} = ₹ 40$$

$$\therefore ₹ 100 \text{ पर } 1 \text{ वर्ष का ब्याज} = ₹ 10$$

$$\therefore \text{ब्याज} = \frac{\text{मूलधन} \times \text{समय} \times \text{दर}}{100} = ₹ 90$$

$$4. \quad (b) \quad \text{साधारण ब्याज} = \frac{\text{मूलधन} \times \text{समय} \times \text{दर}}{100}$$

$$\frac{31400 \times 8 \times 12}{100} = ₹ 30144$$

$$\therefore \text{अभीष्ट धनराशि} = ₹ (31400 + 30144) \\ = ₹ 61544$$

$$5. \quad (c) \quad \text{चक्रवृद्धि ब्याज} = P \left[\left(1 + \frac{R}{100}\right)^T - 1 \right]$$

$$= 15800 \left[\left(1 + \frac{6}{100}\right)^2 - 1 \right]$$

$$= 15800 \times [(1.06)^2 - 1]$$

$$= 15800 \times (1.1236 - 1)$$

$$= 15800 \times 0.1236$$

$$= ₹ 1952.88$$

$$6. \quad (a) \quad \text{अभीष्ट धनराशि} = 15000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^2 = ₹ 16537.50$$

$$7. \quad (c) \quad \text{अभीष्ट राशि} = 24000 \left(1 + \frac{14}{100}\right)^3$$

$$= 24000 \times \frac{212}{100} = ₹ 50880$$

$$8. \quad (c) \quad \text{दर} = \frac{30240 \times 100}{84000 \times 3} = 12\%$$

उपचित चक्रवृद्धि ब्याज

$$= 84000 \left(1 + \frac{12}{100}\right)^3 - 84000$$

$$= 118013.95 - 84000$$

$$= ₹ 34013.95$$

$$9. \quad (a) \quad \text{साधारण ब्याज}$$

$$= \frac{4000 \times 5 \times 2}{100} = ₹ 400$$

चक्रवृद्धि ब्याज

$$= 4000 \left(1 + \frac{5}{100}\right)^2 - 4000$$

$$= \frac{4000 \times 105 \times 105}{100 \times 100} - 4000$$

$$= 4410 - 4000 = ₹ 410$$

$$\therefore \text{अंतर} = 410 - 400 = ₹ 10$$

$$10. \quad (c) \quad 14500 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^2$$

$$= 14500 + 4676.25$$

$$\Rightarrow \left(1 + \frac{r}{100}\right)^2 = \frac{19176.25}{14500} = \frac{529}{400}$$

$$\Rightarrow \left(1 + \frac{r}{100}\right)^2 = \left(\frac{23}{20}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{r}{100} = \frac{23}{20}$$

$$\Rightarrow \frac{r}{100} = \frac{23}{20} - 1 = \frac{3}{20}$$

$$11. \quad (d) \quad 25500 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^3 - 25500 = 8440.5$$

$$\Rightarrow 25500 \left(1 + \frac{r}{100}\right)^3 = 8440.5 + 25500$$

$$\Rightarrow \left(1 + \frac{r}{100}\right)^3 = \frac{33940.5}{25500} = \frac{1331}{1000} = \left(\frac{11}{10}\right)^3$$

$$\Rightarrow \left(1 + \frac{r}{100}\right) = \left(\frac{11}{10}\right)$$

$$\Rightarrow r = \frac{100}{10} = 10$$

$$\therefore \text{साधारण ब्याज} = \frac{25500 \times 10 \times 3}{100} = ₹ 7650$$

$$12. \quad (e) \quad \text{दर} = \frac{15300 \times 100}{45000 \times 4} = 8.5\%$$

चक्रवृद्धि ब्याज

$$= 45000 \left(1 + \frac{8.5}{100}\right)^4 - 45000$$

$$= 45000 \left\{ \left(\frac{108.5}{100}\right)^4 - 1 \right\}$$

$$= 45000 \times 0.3858 = ₹ 17364 \text{ (लगभग)}$$

$$13. \quad (a) \quad \text{मूलधन} = \frac{1200 \times 100}{4 \times 8} = ₹ 3750$$

$$\text{साधारण ब्याज} = \frac{3750 \times 3 \times 6 \times 3}{100} = ₹ 2025$$

$$14. \quad (a) \quad A = P \left(1 + \frac{R}{100}\right)^T$$

$$2 = 1 \left(1 + \frac{\text{दर}}{100} \right)^{15}$$

दोनों तरफ घन करने पर

$$8 = 1 \left(1 + \frac{\text{दर}}{100} \right)^{45}$$

अभौष्ट समय = 45 वर्ष

15. (b) माना कि वार्षिक किस्त ₹x है।

$$\therefore \left(x + \frac{x \times 3 \times 5}{100} \right)$$

$$+ \left(x + \frac{x \times 2 \times 5}{100} \right) + \left(x + \frac{x \times 1 \times 5}{100} \right) + x = 6450$$

$$\Rightarrow \frac{115x}{100} + \frac{110x}{100} + \frac{105x}{100} + x = 6450$$

$$\Rightarrow 115x + 110x + 105x + 100x$$

$$= 6450 \times 100$$

$$\Rightarrow 430x = 6450 \times 100$$

$$\therefore x = \frac{6450 \times 100}{430} = ₹1500$$

16. (a) दर = 10% प्रतिवर्ष = 5% छमाही

$$A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^T$$

$$\Rightarrow 926.10 = 800 \left(1 + \frac{5}{100} \right)^T$$

$$\Rightarrow \frac{9261}{8000} = \left(\frac{21}{20} \right)^T$$

$$\Rightarrow \left(\frac{21}{20} \right)^3 = \left(\frac{21}{20} \right)^T$$

$$\therefore \text{समय} = 3 \text{ छमाही} = 1 \frac{1}{4} \text{ वर्ष}$$

17. (c) $T = \frac{SI \times 100}{P \times R}$ (दोनों साधारण ब्याज के लिए, $P = x$)

$$= \frac{x \times 100}{x \times \frac{25}{4}} = 16 \text{ वर्ष}$$

18. (d) $A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^T$

$$\Rightarrow 24000 = 12000 \left(1 + \frac{R}{100} \right)^5$$

$$\Rightarrow 2 = \left(1 + \frac{R}{100} \right)^5$$

$$\Rightarrow 2^4 = \left(1 + \frac{R}{100} \right)^{20} := 16 \text{ गुना}$$

अर्थात् मूलधन कुल ₹192000 बन जाता है।

19. (a) $\frac{\text{साधारण ब्याज}}{\text{मूलधन}} = \frac{1}{4}$

$$\therefore \text{दर} = \frac{S.I. \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{समय}}$$

$$= \frac{1 \times 100}{4 \times 5} = 5\% \text{ प्रतिवर्ष}$$

20. (a) $\text{दर} = \frac{S.I. \times 100}{\text{मूलधन} \times \text{समय}}$

$$= \frac{9}{25} \times \frac{100}{6} = 6\% \text{ प्रतिवर्ष}$$

21. (b) दो वर्षों के ब्याज का अंतर

$$P \left(\frac{r}{100} \right)^2$$

$$\Rightarrow 32 = \frac{5000 \times r^2}{10000}$$

$$\Rightarrow r = \frac{32 \times 10000}{5000} = 64$$

$$\Rightarrow r = \sqrt{64} = 8\%$$

22. (c) $2916 = P \left(1 + \frac{8}{100} \right)^2$

$$P = \frac{2916}{(1.08)^2} = 2500$$

$$S.I. = \frac{2500 \times 9 \times 3}{100} = 675$$

23. (c) साधारण ब्याज

$$= \frac{\text{मूलधन}_1 \times \text{दर} \times \text{समय}_1}{100} \times \frac{\text{मूलधन}_2 \times \text{दर} \times \text{समय}_2}{100}$$

$$190 = \frac{500 \times R \times 4}{100} + \frac{600 \times R \times 3}{100}$$

$$190 = 20R + 18R \Rightarrow 38R = 190 \Rightarrow R = 5\%$$

24. (a) $A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^T$

$$\Rightarrow 2 = 1 \left(1 + \frac{R}{100} \right)^5$$

दोनों तरफ घन करने पर

$$2^3 = 1 \left(1 + \frac{R}{100} \right)^{15}$$

इसलिए, $T = 15$ वर्ष

25. (b) समय = t छमाही
= R = 5% प्रति छमाही

$$\therefore A = P \left(1 + \frac{R}{100} \right)^T$$

$$\Rightarrow \frac{92610}{80000} = \left(1 + \frac{5}{100}\right)^T$$

$$\Rightarrow \frac{9261}{8000} = \left(\frac{21}{20}\right)^T$$

$$\Rightarrow T = 3 \text{ छमाही}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{21}{20}\right)^3 = \left(\frac{21}{20}\right)^T$$

$$\therefore T = 3 \text{ या } 1\frac{1}{2} \text{ वर्ष}$$

$$26. (c) \text{ साधारण ब्याज} = \frac{\text{मूलधन} \times \text{समय} \times \text{दर}}{100}$$

$$\therefore \frac{4000 \times 3 \times x}{100}$$

$$= \frac{5000 \times 2 \times 12}{100}$$

$$\Rightarrow x = \frac{5 \times 2 \times 12}{4 \times 3}$$

$$= 10\% \text{ प्रति वर्ष}$$

$$27. (a) \text{ C.I.} = P \left[\left(1 + \frac{R}{100}\right)^T - 1 \right]$$

$$\Rightarrow 2544 = P \left[\left(1 + \frac{12}{100}\right)^2 - 1 \right]$$

$$\Rightarrow 2544 = P \left[\left(\frac{28}{25}\right)^2 - 1 \right]$$

$$\Rightarrow 2544 = P \left[\frac{784}{625} - 1 \right]$$

$$\Rightarrow 2544 = P \left(\frac{784 - 625}{625} \right) = \frac{P \times 159}{625}$$

$$\Rightarrow P = \frac{2544 \times 625}{159} = ₹10000$$

$$\therefore \text{S.I.} = \frac{P \times R \times T}{100}$$

$$= \frac{10000 \times 2 \times 12}{100} = ₹2400$$

$$28. (d) \text{ 3 वर्ष का साधारण ब्याज} = ₹540$$

$$1 \text{ वर्ष का साधारण ब्याज} = \frac{540}{3} = ₹180$$

$$2 \text{ वर्ष का साधारण ब्याज} = 2 \times 180 = ₹360$$

$$2 \text{ वर्ष का चक्रवृद्धि ब्याज} = ₹376.20$$

$$\text{चक्रवृद्धि ब्याज और साधारण ब्याज का अंतर} = 376.20 - 360 = ₹16.20$$

$$\text{यदि } P = ₹180, R = R\% \text{ और समय} = 1 \text{ वर्ष}$$

$$\frac{180 \times R \times 1}{100} = 16.20$$

$$R = \frac{1620}{180} = 9\%$$

$$\text{तो S.I.} = 540 = P \times 9 \times \frac{3}{100}$$

$$P = \frac{540 \times 100}{9 \times 3} = ₹2000$$

$$29. (d) \text{ माना मूलधन } x \text{ है।}$$

तथा 'y' समय में मूलधन दोगुना हो गया

तो ब्याज भी x होगा

$$\therefore x = \frac{x \times 25 \times y}{4 \times 100}$$

$$400 = 25y$$

$$y = 16 \text{ वर्ष}$$

क्रय मूल्य

किसी वस्तु को क्रय करने के लिए जो राशि (या मूल्य) चुकाई जाती है या वह मूल्य जितने में कोई वस्तु तैयार की जाती है को क्रय मूल्य कहा जाता है।

क्रय मूल्य का संक्षिप्त रूप में क्र. मू. लिखा जाता है।

विक्रय मूल्य

वह मूल्य जिस पर कोई राशि बेची जाती है, विक्रय मूल्य कहलाती है। विक्रय मूल्य को संक्षिप्त रूप में वि. मू. लिखा जाता है।

लाभ

यदि किसी वस्तु का विक्रय मूल्य (वि. मू.) उसके क्रय मूल्य (क्र. मू.) से अधिक हो, तो वि. मू. तथा क्र. मू. का अन्तर लाभ कहलाता है।

अतः यदि वि. मू. > क्र. मू., तो

$$\text{लाभ} = \text{वि. मू.} - \text{क्र. मू.}$$

$$\Rightarrow \text{वि. मू.} = \text{क्र. मू.} + \text{लाभ}$$

$$\Rightarrow \text{क्र. मू.} = \text{वि. मू.} - \text{लाभ}$$

हानि

यदि किसी वस्तु का वि. मू. क्र. मू. से कम हो तो क्र. मू. तथा वि. मू. का अन्तर हानि कहलाता है।

अतः यदि वि. मू. < क्र. मू., तो

$$\text{हानि} = \text{क्र. मू.} - \text{वि. मू.}$$

$$\Rightarrow \text{क्र. मू.} = \text{वि. मू.} + \text{हानि}$$

$$\Rightarrow \text{वि. मू.} = \text{क्र. मू.} - \text{हानि}$$

लाभ तथा हानि प्रतिशत

प्रतिशत लाभ वह लाभ है जो ₹100 क्र. मू. पर प्राप्त होता है।

इसी प्रकार प्रतिशत हानि वह हानि है जो ₹100 क्र. मू. पर प्राप्त होती है।

$$\text{प्रतिशत लाभ} = \frac{\text{लाभ}}{\text{क्र. मू.}} \times 100$$

$$\text{प्रतिशत हानि} = \frac{\text{हानि}}{\text{क्र. मू.}} \times 100$$

याद रखें

$$\bullet \text{ लाभ} = \frac{\text{क्र. मू.} \times \text{लाभ}\%}{100}$$

$$\bullet \text{ हानि} = \frac{\text{क्र. मू.} \times \text{हानि}\%}{100}$$

$$\bullet \text{ वि. मू.} = \left(\frac{100 + \text{लाभ}\%}{100} \right) \times \text{क्र. मू.}$$

$$\bullet \text{ क्र. मू.} = \left(\frac{100 - \text{हानि}\%}{100} \right) \times \text{वि. मू.}$$

$$\bullet \text{ क्र. मू.} = \frac{100 \times \text{वि. मू.}}{100 + \text{लाभ}\%}$$

$$\bullet \text{ वि. मू.} = \frac{100 \times \text{क्र. मू.}}{100 - \text{हानि}\%}$$

नोट :

- यदि कोई वस्तु किसी विशेष लाभ (माना 45%) पर बेची जाती है, तो वि. मू. = क्रय मूल्य का 145%
- यदि कोई वस्तु किसी विशेष हानि (माना 25%) पर बेची जाती है, तो वि. मू. = क्रय मूल्य का 75%

लघु दृष्टिकोण**बेईमानी लेन-देन**

$$\text{लाभ \%} = \frac{\text{त्रुटि}}{\text{यथार्थ मान} - \text{त्रुटि}} \times 100$$

$$\frac{\text{यथार्थ मापक}}{\text{खोटा मापक}} = \frac{100 + \text{लाभ}\%}{100 - \text{हानि}\%}$$

यथार्थ लाभ/हानि प्रतिशत:

- यदि लाभ या हानि वि. मू. पर ज्ञात की जाती है तो वह यथार्थ लाभ या हानि नहीं होता है।
- वास्तविक लाभ (हानि) % क्र. मू. पर लाभ (हानि) % होता है
- यथार्थ लाभ % = $\frac{\text{वि. मू. पर लाभ \%}}{100 - \text{वि. मू. पर लाभ \%}} \times 100$

क्रमागत हाथों से गुजरने वाली वस्तुएँ

- जब दो क्रमागत लाभ a% तथा b% हों, तो

$$\text{परिणामी लाभ प्रतिशत} = \left(a + b + \frac{ab}{100} \right) \%$$

- जब दो क्रमागत हानि $a\%$ तथा $b\%$ हो, तो

$$\text{परिणामी हानि प्रतिशत} = \left(-a - b + \frac{ab}{100} \right) \%$$

- यदि किसी व्यापार में $a\%$ का लाभ तथा $b\%$ की हानि हो, तो परिणामी लाभ या हानि प्रतिशत $= \left(a - b - \frac{ab}{100} \right) \%$, जो की '+' या '-' चिन्ह के अनुसार होगा।

- जब क्रय मूल्य तथा विक्रय मूल्य में एक समान राशि (A) की कमी होती है तथा लाभ बढ़ जाता है तो क्रय मूल्य (क्र. मू.)

$$= \frac{[\text{प्रारम्भिक लाभ}\% + \text{लाभ में वृद्धि}\%] \times A}{\text{लाभ}\% \text{ में वृद्धि}}$$

- यदि x वस्तुओं का क्र. मू. y वस्तुओं के वि. मू. के बराबर हो, तो लाभ/हानि प्रतिशत $= \frac{x-y}{y} \times 100\%$, '+' या '-' चिन्ह के अनुसार।

- यदि 'x' वस्तुओं को बेचने पर किसी व्यक्ति को y वस्तु के विक्रय मूल्य के बराबर लाभ होता है, तो

$$\text{लाभ}\% = \frac{y}{x-y} \times 100 = \frac{11}{33-11} \times 100 = \frac{11}{22} \times 100 = 50\%$$

- एक व्यक्ति एक रुपया में x की दर से एक निश्चित संख्या में वस्तुएँ खरीदता है तथा उतनी संख्या एक रुपया में y की दर से खरीदता है। वह सबको एक साथ मिला देता है तथा उसे एक रुपया में z की दर से बेचता है, तो इसका लाभ या हानि

$$\% = \left[\frac{2xy}{2(x+y)} - 1 \right] \times 100, \text{ '+' या '-' चिन्ह के अनुसार}$$

- यदि दो वस्तुएँ, प्रत्येक ₹ x की दर से बेची जाती हैं। एक पर $p\%$ का लाभ होता है तथा दूसरे पर $p\%$ की हानि होती है तो कुल मिलाकर $\frac{p^2}{100}\%$ की हानि होती है। हानि की राशि $\frac{2px^2}{100 - p^2}$

- यदि दो वस्तुओं का क्र. मू. समान हो तथा एक पर हानि $\%$ तथा दूसरे पर लाभ $\%$ समान हो, तो कुल मिलाकर लाभ या हानि शून्य होती है।

- एक व्यापारी अपनी वस्तुएँ $a\%$ की लाभ/हानि पर बेचता है। यदि वह इसे ₹ R अधिक में बेचे तो उसे $b\%$ का लाभ/हानि होता है, तो

$$\text{वस्तुओं का क्र. मू.} = \frac{R}{b \pm a} \times 100$$

'-' = जब दोनों या तो लाभ हो या हानि हो

'+' = जब एक लाभ हो तथा दूसरा हानि हो

- यदि A कोई वस्तु $r_1\%$ लाभ (हानि) पर कोई वस्तु B को बेचता है तथा B इस वस्तु को r_2 लाभ (हानि) पर C को बेचता है, तो उस वस्तु का C के लिए क्रय मूल्य

$$= (A \text{ का क्रय मूल्य}) \times \left(1 \pm \frac{r_1}{100} \right) \left(1 \pm \frac{r_2}{100} \right)$$

- यदि कोई व्यक्ति ₹ x में m वस्तुएँ खरीदता है और ₹ y में n वस्तुएँ बेचता है, तो लाभ या हानि प्रतिशत $= \frac{my - nx}{nx} \times 100\%$

अंकित मूल्य

बड़े दुकानों तथा डिपार्टमेंटल स्टोरों में प्रत्येक वस्तु के साथ एक कार्ड लगा होता है, जिस पर उसका मूल्य लिखा होता है। इसे उस वस्तु का अंकित मूल्य कहते हैं।

अंकित मूल्य को संक्षिप्त में अ.मू. लिखा जाता है।

बट्टा या छूट

अंकित मूल्य पर कमी को बट्टा या छूट कहा जाता है।

नोट : जब कोई भी बट्टा या छूट नहीं दी जाती है तब विक्रय मूल्य तथा अंकित मूल्य समान होता है।

- बट्टा = अंकित मूल्य \times बट्टा की दर
- वि. मू. = अं. मू. - बट्टा
- बट्टा $\% = \frac{\text{बट्टा}}{\text{अं. मू.}} \times 100$
- x वस्तुएँ खरीदे और y वस्तुएँ मुफ्त पाएँ अर्थात् यदि $(x+y)$ वस्तुएँ, x वस्तुओं के क्रय मूल्य पर बेची जाए तो

$$\text{प्रतिशत बट्टा} = \frac{y}{x+y} \times 100$$

यदि रखें

क्रमिक छूट में, अंकित मूल्य में से पहली छूट को घटाने के पश्चात् प्राप्त मूल्य में से दूसरी छूट को घटाते हैं। इसी प्रकार यदि आगे और भी तीसरी, चौथी, छूट है तो एक के बाद अगली छूट को घटाते जाते हैं। अन्त में प्राप्त मूल्य विक्रय मूल्य होता है।

$a\%$ तथा $b\%$ क्रमिक छूट की स्थिति में प्रभावी या समतुल्य छूट $\left(a + b - \frac{ab}{100} \right) \%$ होता है।

नोट : यदि किसी वस्तु का सूची मूल्य दिया हो तथा इस पर d_1 तथा d_2 क्रमिक छूट हो, तो

$$\text{अन्तिम मूल्य} = \text{सूची मूल्य} \left(1 - \frac{d_1}{100} \right) \left(1 - \frac{d_2}{100} \right)$$

बिक्री कर

सरकारी खर्चों जैसे सड़कों का निर्माण, रेलवे, अस्पताल, स्कूल आदि को पूरा करने के लिए सरकार अनेक प्रकार के कर लगाती है। बिक्री कर (वि. क.) इनमें से एक है।

बिक्री कर की गणना विक्रय मूल्य (वि. मू.) पर की जाती है।

नोट : यदि छूट दी जाती है तो पहले विक्रय मूल्य ज्ञात किया जाता है इसके पश्चात् वस्तु के विक्रय मूल्य पर बिक्री कर की गणना की जाती है।

लघु दृष्टिकोण

यदि किसी चीज का 'a' वाँ भाग $x\%$ की हानि पर बेची जाए तो शेष चीजों को बेचने पर आवश्यक लाभ प्रतिशत ताकि पूरे व्यापार में कोई लाभ या हानि न हो, है $\frac{ax}{1-a} \%$

प्रश्नावली

- विक्रय कीमत पर 25% बट्टा से मोहन ने एक घड़ी खरीदी। घड़ी की कीमत ₹ 1,545 रुपए पड़ी तो घड़ी की मूल विक्रय कीमत क्या है?
 - ₹ 2,050
 - ₹ 2,000
 - ₹ 2,040
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता
 - इनमें से कोई नहीं
- एक इलेक्ट्रॉनिक की दुकान का मालिक अपने ग्राहक को लागत कीमत से 22% अधिक प्रभार लगाता है। एक ग्राहक ने एक DVD प्लेयर के लिए ₹ 10980 अदा किए, तो DVD प्लेयर की लागत कीमत क्या है?
 - ₹ 8000
 - ₹ 8800
 - ₹ 9500
 - ₹ 9200
 - इनमें से कोई नहीं
- विक्रय कीमत पर 24% बट्टा सहित विनीता ने एक घड़ी खरीदी। घड़ी की कीमत ₹ 779 उसने अदा की तो घड़ी का मूल विक्रय मूल्य क्या है?
 - ₹ 1000
 - ₹ 950
 - ₹ 1040
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता
 - इनमें से कोई नहीं
- मोहन ने एक वस्तु खरीद कर ₹ 2817.50 में बेचकर लागत कीमत पर 15% लाभ कमाया। इस वस्तु की लागत कीमत क्या है?
 - ₹ 2,500
 - ₹ 2,450
 - ₹ 2,540
 - ₹ 3,315
 - इनमें से कोई नहीं
- एक वस्तु को ₹ 1,754 में बेचकर उतना ही लाभ होता है जितनी उसे ₹ 1,492 में बेचकर हानि होती है। वस्तु की लागत कीमत कितनी है?
 - ₹ 1,623
 - ₹ 1,523
 - ₹ 1,689
 - ₹ 1,589
 - इनमें से कोई नहीं
- प्रतीक ने 20% लाभ पर कार्तिक को एक म्यूजिक सिस्टम बेचा और कार्तिक ने इसे स्वस्तिक को 40% लाभ पर बेचा। यदि स्वस्तिक ने म्यूजिक के लिए ₹ 10,500 अदा किए तो प्रतीक ने इसके लिए कितनी राशि अदा की थी?
 - ₹ 8,240
 - ₹ 7,500
 - ₹ 6,250
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता
 - इनमें से कोई नहीं
- एक सेल में एक परफ्यूम विक्रय कीमत पर 15% डिस्काउंट पर मिलता है। डिस्काउंट के बाद परफ्यूम की विक्रय कीमत ₹ 3,675.4 है। परफ्यूम की मूल विक्रय कीमत क्या है?
 - ₹ 4,324
 - ₹ 4,294
 - ₹ 4,400
 - ₹ 4,386
 - इनमें से कोई नहीं
- रवि ने एक वस्तु ₹ 5,600 में खरीद कर उसे लागत कीमत के तीन-चौथाई दाम पर बेच दी तो उसे क्या लाभ/हानि हुआ/हुई?
 - हानि 20 प्रतिशत
 - लाभ 25 प्रतिशत
 - न लाभ न हानि
 - हानि 25 प्रतिशत
 - इनमें से कोई नहीं
- श्री रामलाल ने ₹ 12,500 में एक TV सेट खरीदा और परिवहन में ₹ 300 और ₹ 800 इंस्टालेशन पर खर्च किए कुल 15% के लाभार्जन के लिए उसे TV सेट को कितनी कीमत में बेचना चाहिए?
 - ₹ 14,560
 - ₹ 14,375
 - ₹ 15,460
 - ₹ 15,375
 - इनमें से कोई नहीं
- किसी वस्तु के निर्माण का खर्च ₹ 50 है और इस 20% की छूट के साथ बेचा जाता है। यदि उसका लाभ 25% है तो वस्तु का क्रय मूल्य क्या है?
 - ₹ 40
 - ₹ 35
 - ₹ 32
 - ₹ 30
- एक दुकानदार किसी वस्तु पर मुद्रित मूल्य पर 10% की छूट देने के बाद 12% का लाभ कमाता है। वस्तु के क्रय मूल्य तथा मुद्रित मूल्य का अनुपात क्या है?
 - 45 : 56
 - 45 : 51
 - 47 : 56
 - 47 : 51
- यदि ऑफिस मूल्य पर एक 30% की छूट और दूसरी दो क्रमिक: छूट क्रमशः 20% तथा 10% के साथ विक्रय मूल्य का अन्तर ₹ 72 है तो वस्तु का ऑफिस मूल्य क्या है?
 - 3,600
 - 3,000
 - 2,500
 - 2,400
- तीन क्रमिक छूट 10%, 20% तथा 30% किस एक छूट के समतुल्य है?
 - 60%
 - 49.6%
 - 40.5%
 - 36%
- एक घड़ी को बेचते समय, एक दुकानदार इस पर 5% की छूट देता है। यदि वह इस पर 6% छूट देता, तो उसे लाभ के रूप में ₹ 15 कम मिलते, तो उसका ऑफिस मूल्य क्या है?
 - ₹ 1,250
 - ₹ 1,400
 - ₹ 1,500
 - ₹ 750
- किसी वस्तु का मुद्रित मूल्य ₹ 275 है दुकानदार 5% की छूट देकर 4.5% का लाभ कमाता है, तो इस वस्तु का क्रय मूल्य क्या होगा?
 - ₹ 250
 - ₹ 225
 - ₹ 215
 - ₹ 210
- किसी वस्तु का क्रय मूल्य उसके ऑफिस मूल्य का 64% है तथा ऑफिस मूल्य पर 12% की छूट देने के बाद लाभ प्रतिशत क्या है?
 - 37.5%
 - 48%
 - 50.5%
 - 52%
- किसी पुस्तक का मुद्रित मूल्य ₹ 320 है। एक खुदरा व्यापारी इसके fy, ₹ 244.80 अदा करता है। वह दो क्रमिक छूट 10% तथा दूसरी किसी अन्य छूट दर प्राप्त करता है। दूसरी छूट दर क्या है?
 - 15%
 - 16%
 - 14%
 - 12%

18. A ने 10% लाभ पर B को एक वस्तु बेची। B ने उसे C को 5% लाभ पर बेच दिया। यदि C ने ₹ 462 में वस्तु खरीदी हो, तो A ने कितने रूपये में वस्तु खरीदी?
 (a) ₹ 500 (b) ₹ 450
 (c) ₹ 600 (d) ₹ 400
19. एक व्यापारी ने ₹ 450 में एक कलाई घड़ी खरीदी। वह घड़ी पर इस प्रकार से मूल्य अंकित करता है कि 10% छूट देने के बावजूद उसे 20% लाभ हो, तो घड़ी का अंकित मूल्य ज्ञात करें।
 (a) ₹ 600 (b) ₹ 650
 (c) ₹ 700 (d) ₹ 550
20. एक व्यापारी नगद भुगतान करने पर अंकित मूल्य पर की 10% छूट देता है। 17% का लाभ कमाने के लिए उसे अपनी वस्तुओं का मूल्य, क्रममूल्य से कितना अधिक अंकित करना चाहिए।
 (a) 30% (b) 33%
 (c) 40% (d) 27%
21. 600 रूपये में एक पंखे को बेचने पर एक व्यक्ति को 10% हानि होती है, तो 20% लाभ कमाने के लिये पंखे का वि. मू. कितना रूपये में बेचना चाहिए?
 (a) ₹ 800 (b) ₹ 900
 (c) ₹ 1000 (d) ₹ 700
22. एक वस्तु 16% लाभ पर बेची गई। यदि उसे 200 ₹ अधिक मूल्य पर बेचा जाता, तो 20% लाभ होता, तो वस्तु का क्रय मूल्य ज्ञात करें।
 (a) ₹ 5000 (b) ₹ 4800
 (c) ₹ 4500 (d) ₹ 5200
23. A एक वस्तु के अंकित मूल्य पर 30% की छूट प्राप्त कर खरीदता है और उसे लागत मूल्य पर 25% लाभ कमाते हुए ₹ 8,750 में बेच देता है, तो वस्तु का अंकित मूल्य ज्ञात करें।
 (a) ₹ 10,000 (b) ₹ 13,000
 (c) ₹ 16,000 (d) ₹ 12,000
24. निम्नलिखित में से कौन सा क्रमिक बट्टा किसी ग्राहक के लिए उचित रहेगा?
 (A) 20%, 15%, 10% या
 (B) 25%, 12%, 8%
 (a) (A) या (b) (B) या
 (c) (A) और (B) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं
25. एक वस्तु को 170 रूपये में बेचने पर एक दुकानदार को 15% हानि होती है, तो 20% लाभ कमाने के लिये उसे वस्तु को कितने रूपये में बेचना चाहिए?
 (a) 210 (b) 215.50
 (c) 212.50 (d) 240
26. एक रिटेलर ने हॉलसेलर से 400 ₹ प्रति रेडियों की दर से रेडियों खरीदे। प्रत्येक रेडियो पर उसने 30% मूल्य बढ़ाकर अंकित किया तथा 8% छूट देता है, तो उसका प्रतिशत लाभ ज्ञात करें।
 (a) 19% (b) 78.4%
 (c) 22% (d) 19.6%
27. अंकित मूल्य पर 10% छूट देने के पश्चात एक दुकानदार को 12% लाभ होता है, तो किताब के क्रय मूल्य तथा अंकित मूल्य का अनुपात ज्ञात करें।
 (a) 45:56 (b) 50:61
 (c) 90:97 (d) 99:125
28. एक व्यक्ति एक वस्तु 20% हानि पर बेचता है। यदि वि. मू. 100 ₹ बढ़ा दिया जाता है, तो 5% लाभ होता है, तो वस्तु का क्रय मूल्य ज्ञात करें।
 (a) 100 (b) 200
 (c) 400 (d) 500
29. एक वस्तु को ₹ 450 में बेचने पर मुझे 20% की हानि होती है। 20% का लाभ प्राप्त करने के लिए मैं उसे कितनी राशि में बेचता?
 (a) ₹ 490 (b) ₹ 470
 (c) ₹ 562.50 (d) ₹ 675
30. एक मकान x % की छूट देकर ₹ y में बेचा गया तो उसका सूची मूल्य क्या था?
 (a) $\frac{100y}{100-x}$ (b) $\frac{100x}{100-y}$
 (c) $\frac{100y}{1-x}$ (d) $\frac{100y}{1-\frac{x}{100}}$
31. एक व्यक्ति ने एक वस्तु ₹ 1500 में खरीदी और लागत मूल्य से 25% अधिक पर उसे बेच दिया। यदि उसे इस पर ₹ 75 कर के रूप में देना पड़ा है तो उसके निवल लाभ की प्रतिशतता क्या होगी?
 (a) 25% (b) 30%
 (c) 15% (d) 20%
32. 10% तथा 20% को क्रमिक छूट के बराबर एक छूट क्या होगा?
 (a) 15% (b) 30% (c) 24% (d) 28%
33. एक घड़ी का अंकित मूल्य ₹ 720 है। एक व्यक्ति इस घड़ी को ₹ 550.80 में खरीदता है। उसे इस घड़ी पर दो क्रमिक छूट मिलाता है, यदि पहली छूट 10% है, तो दूसरी छूट क्या है?
 (a) 12% (b) 14% (c) 15% (d) 18%
34. 20% तथा 15% की क्रमिक छूट देने पर एक वस्तु का विक्रय मूल्य ₹ 3060 हो जाता है, तो वस्तु का अंकित मूल्य क्या है?
 (a) ₹ 4,400 (b) ₹ 5,000
 (c) ₹ 4,500 (d) ₹ 4,000
35. एक वस्तु पर 40% छूट फिर 30% और 45% छूट फिर 20% छूट के क्रमिक छूटों का अंतर ₹ 12 है। तो वस्तु का अंकित मूल्य ज्ञात करें।
 (a) ₹ 400 (b) ₹ 200
 (c) ₹ 800 (d) ₹ 600
36. 10%, 20% तथा 25% की छूट श्रेणी के बराबर एक छूट क्या होगा।
 (a) 45% (b) 55%
 (c) 52% (d) 46%
37. 100 किताबों का लागत मूल्य 60 किताबों के वि. मू. के बराबर है तो प्रतिशत लाभ या हानि ज्ञात करें।
 (a) $66\frac{2}{3}\%$ (b) $66\frac{1}{4}\%$
 (c) 66% (d) $66\frac{3}{4}\%$

संकेत और हल

1. (e) माना कि अंकित मूल्य (विक्रय मूल्य) = ₹ x
प्रश्नानुसार,
x का 75% = 1545
या, $x = \frac{1545 \times 100}{75} = ₹ 2060$
2. (e) माना DVD प्लेयर की लागत कीमत = x
तब प्रश्नानुसार,
 $\therefore x \left(1 + \frac{22}{100}\right) = ₹ 10980$
 $\therefore x = 10980 \times \frac{50}{61} = ₹ 9000$
3. (e) माना कि घड़ी का मूल विक्रय मूल्य = ₹ x
प्रश्नानुसार,
 $x \times \frac{76}{100} = 779$
or, $x = \frac{779 \times 100}{76} = ₹ 1025$
4. (b) लागत कीमत = $\frac{2817.50 \times 100}{115}$
= ₹ 2450
5. (a) लागत कीमत = $\frac{1754 + 1492}{2} = ₹ 1623$
6. (e) अभीष्ट राशि
= $\frac{10500 \times 100 \times 100}{120 \times 140} = ₹ 6250$
7. (a) मूल विक्रय मूल्य = $\frac{3675.4 \times 100}{85}$
= ₹ 4324
8. (d) विक्रय मूल्य = $5600 \times \frac{3}{4} = ₹ 4200$
 \therefore प्रतिशत हानि = $\frac{(5600 - 4200)}{5600} \times 100 = 25\%$
9. (e) विक्रय मूल्य
= $(12500 + 300 + 800) \times \frac{115}{100}$
= $13600 \times \frac{115}{100}$
= ₹ 15640
10. (c) एक वस्तु का अंकित मूल्य = ₹ 50
एक वस्तु का विक्रय मूल्य = 80% का 50 = $\frac{80}{100} \times 50 = ₹ 40$

वस्तु का क्रय मूल्य

$$\frac{125 \times x}{100} = 40$$

$$\Rightarrow x = \frac{40 \times 100}{125} = ₹ 32$$

11. (a) माना कि अंकित मूल्य = ₹ 100.

$$\therefore SP = ₹ 112$$

यदि अंकित मूल्य ₹ x, है तब

$$x \text{ का } 90\% = 112$$

$$\Rightarrow x = \frac{112 \times 100}{90} = ₹ \frac{1120}{9}$$

$$\text{कोष्ठत अनुपात} = \frac{100}{9} : \frac{1120}{9}$$

$$= 900 : 1120 = 45 : 56$$

12. (a) माना अंकित मूल्य = ₹ x.

$$I. \therefore SP_1 = ₹ \frac{70x}{100}$$

एकल छूट जो कि 20% और फिर 10% क्रमिक छूट के बराबर है

$$= \left(20 + 10 - \frac{20 \times 10}{100}\right)\% = 28\%$$

$$II. \therefore SP_2 = ₹ \frac{75x}{100}$$

$$\therefore \frac{72x}{100} - \frac{70x}{100} = ₹ 72$$

$$\Rightarrow \frac{2x}{100} = 72$$

$$\therefore x = \frac{72 \times 100}{2} = ₹ 3600$$

13. (b) क्रमवार बट्टे का एकल कुल बट्टा 10% तथा 20%.

$$= \left(10 + 20 - \frac{20 \times 10}{100}\right)\% = 28\%$$

28% और 30% के लिए एकल बराबर बट्टा

$$= \left(28 + 30 - \frac{28 \times 30}{100}\right)\% = 49.6\%$$

14. (c) बट्टे में अन्तर = 1%

$$\frac{1}{100} \times x = 15$$

$$x = 1500$$

15. (a) MP = 275

$$5\% \text{ बट्टे के बाद } SP = \frac{95}{100} \times 275$$

$$CP \text{ जहाँ } P\% 4.5 \text{ है} = \frac{100}{104.5} \times \frac{95}{100} \times 275 = ₹250$$

16. (a) वस्तु का अंकित मूल्य = ₹ 100 माना

$$\therefore C.P. \text{ वस्तु का} = ₹ 64$$

$$\therefore S.P. \text{ वस्तु का} = ₹ 88$$

$$\therefore \text{लाभ प्रतिशत} = \frac{88-64}{64} \times 100 = 37.5\%$$

17. (a) अंकित मूल्य = ₹ 320, $d_1 = 10\%$

माना $d_2 = x\%$, राशि चुकाई गई = ₹ 244.80

$$\text{कुल राशि चुकाई गई} = \left(1 - \frac{10}{100}\right) \left(1 - \frac{x}{100}\right) \times 320$$

$$244.80 = \frac{90}{100} \times \frac{(100-x)}{100} \times 320$$

$$100-x = \frac{244.80 \times 100 \times 100}{90 \times 320} = 85 \Rightarrow x = 15\%$$

18. (d) $CPA \xrightarrow{10\% \uparrow} CPB \xrightarrow{5\% \uparrow} CPC$

$$\Rightarrow CPA \times \frac{110}{100} \times \frac{105}{100} = ₹ 462$$

$$\Rightarrow CPA = \frac{462 \times 100 \times 100}{110 \times 105} = ₹ 400$$

19. (a) C.P. = ₹ 450; लाभ = 20%

$$\therefore S.P. = \frac{(100+20)}{100} \times 450 = ₹ 540$$

माना हाथ के घड़ी का अंकित मूल्य ₹ x है।

$$10\% \text{ दर से बढ़ा} = ₹ x \times \frac{10}{100} = ₹ \frac{x}{10}$$

$$\therefore S.P. = x - \frac{x}{10} = ₹ \frac{9}{10}x$$

$$\text{प्रश्नानुसार, } \frac{9x}{10} = 540$$

$$x = \frac{540 \times 10}{9} = ₹ 600$$

20. (a) लघु विधि द्वारा हल करने पर

$$\text{कुल लाभ \%} = x + y + \frac{xy}{100}$$

$$17\% = -10 + y + \frac{(-10) \times y}{100} \quad [\because '-' \text{ बढ़ते के लिए}]$$

$$27 = y - \frac{y}{10} \Rightarrow 27 = \frac{10y - y}{10}$$

$$27 \times 10 = 9y$$

$$y = 30\%$$

अतः उसे अपने सामान को क्रय मूल्य से 30% अधिक अंकित करना चाहिए

21. (a) $S.P. = \frac{(100 - \text{हानि \%})}{100} \times C.P_1$

$$600 = \frac{(100-10)}{100} \times CP_1$$

$$\therefore CP_1 = \frac{100 \times 600}{90}$$

20%, लाभ पाने के लिए पंखे का SP होना चाहिए

$$\frac{(100 + \text{लाभ \%})}{100} \times CP_1$$

$$\therefore S.P. = \frac{(100+20)}{100} \times \frac{100 \times 600}{90} = \frac{120}{90} \times 600 = 800$$

अतः S.P. ₹ 800 होना चाहिए।

22. (a) यदि एक वस्तु का C.P. ₹ x, है तो

$$x \times \frac{116}{100} + 200 = \frac{x \times 120}{100}$$

$$\Rightarrow x \times \frac{4}{100} = 200$$

$$\Rightarrow x \times \frac{200 \times 100}{4} = ₹ 50000$$

23. (a) माना अंकित मूल्य ₹ x है।

$$\text{अब, } C.P. = \frac{100}{(100 + \text{लाभ \%})} \times S.P.$$

$$CP = \frac{100}{(100+25)} \times 8750 = ₹ 7000$$

अब, $(1 - 30\% \text{ कमिशन})$ अंकित मूल्य = C.P.

$$\left(1 - \frac{30}{100}\right)x = 7000$$

$$\frac{70}{100}x = 7000$$

$$x = \frac{7000 \times 100}{70}$$

$$x = ₹ 10,000$$

24. (b) (a) 20% और 15% का कुल बढ़ा

$$= \left(20 + 15 - \frac{20 \times 15}{100}\right)\% = 32\%$$

32% और 10% का कुल बढ़ा

$$= \left(32 + 10 - \frac{32 \times 10}{100}\right)\% = 38.8\%$$

(b) 25% और 12% का कुल बढ़ा

$$= \left(25 + 12 - \frac{25 \times 12}{100}\right)\% = 34\%$$

34% और 8% का कुल बढ़ा

$$= \left(34 + 8 - \frac{34 \times 8}{100}\right)\% = 42 - 272 = 39.28\%$$

25. (d) वस्तु का C.P. = $\frac{170 \times 100}{85} = ₹ 200$

$$\therefore \text{वांछित S.P.} = \frac{200 \times 120}{100} = ₹ 240$$

26. (d) रेडियो सेट का अंकित मूल्य

$$= \frac{400 \times 130}{100} = ₹ 520$$

$$S.P. = \frac{520 \times 92}{100} = ₹ 478.4$$

$$\therefore \text{लाभ प्रतिशत} = \frac{78.4}{100} \times 100 = 19.6\%$$

27. (a) किताब की C.P. = ₹ x

अंकित मूल्य = ₹ y

$$\therefore \frac{y \times 90}{100} = x \times \frac{112}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{90}{112} = \frac{45}{56}$$

28. (c) वस्तु का C.P. = ₹ x

$$\therefore \text{पहला विक्रय मूल्य} = \frac{80x}{100} = ₹ \frac{4x}{5}$$

Case II,

$$\frac{4x}{5} + 100 = \frac{x \times 105}{100} = \frac{21x}{20}$$

$$\Rightarrow \frac{21x}{20} - \frac{4x}{5} = 100$$

$$\Rightarrow \frac{21x - 16x}{20} = 100$$

$$\Rightarrow 5x = 2000$$

$$\Rightarrow x = \frac{2000}{5} = ₹ 400$$

29. (d) SP = ₹ 450

हानि = 20%

$$\therefore CP = 450 \times \frac{100}{100 - \text{loss}} = 450 \times \frac{100}{80} = ₹ 562.50$$

20% प्रतिशत लाभ पाने के लिए विक्रय मूल्य

$$= 562.50 \times \frac{120}{100} = ₹ 675$$

30. (a) माना अंकित मूल्य = ₹ z

$$\text{तो विक्रय मूल्य (y)} = \frac{z(100 - x)}{100} = z \times \frac{100 - x}{100}$$

31. (d) CP = ₹ 1500

$$SP = 1500 \times \frac{125}{100} = ₹ 1875$$

$$= ₹ 75$$

$$\text{असल SP} = 1875 - 75 = ₹ 1800$$

$$\text{कुल लाभ} = \frac{1800 - 1500}{1500} \times 100 = 20\%$$

32. (d) क्रमवार बट्टे का कुल बट्टा = $x + y + \frac{xy}{100}$

$$= -10 - 20 + \frac{(-10 \times -20)}{100} = -30 + 2 = 28\%$$

अतः क्रमवार बट्टे 28% के समतुल्य है

33. (c) माना दूसरा बट्टा x% है

720 के 90% का $(100 - x)\%$

$(100 - x)\%$ का 90% का 720 = 550.80

$$\Rightarrow \frac{100 - x}{100} \times \frac{90}{100} \times 720 = \frac{55080}{100}$$

$$\Rightarrow (100 - x) = \frac{55080 \times 100}{90 \times 720} = 85$$

$$\Rightarrow x = 100 - 85 = 15\%$$

34. (c) वस्तु का S.P. = 20% और 15% क्रमवार बट्टे × अंकित मूल्य

$$3060 = \frac{80}{100} \times \frac{85}{100} \times \text{अंकित मूल्य}$$

\therefore वस्तु का अंकित मूल्य

$$= \frac{3060 \times 100 \times 100}{80 \times 85} = 4500$$

35. (d) पहला क्रमवार बट्टे का कुल दर

$$= -x - 4 + \frac{xy}{100} = -40 - 30 + \frac{40 \times 30}{100}$$

$$= -70 + 12 = -58\%$$

दूसरे क्रमवार बट्टे का कुल दर

$$= -95 - 20 + \frac{95 \times 20}{100} = -65 + 9 = -56\%$$

माना अंकित मूल्य = MP

$$\text{तब } MP \times \frac{58}{100} - MP \times \frac{56}{100} = 12$$

$$\Rightarrow \frac{MP \times 2}{100} = 12$$

$$MP = ₹ 600$$

36. (d) $100 \xrightarrow[-10]{10\downarrow} 90 \xrightarrow[-18]{20\downarrow} 72 \xrightarrow[-18]{25\downarrow} 54$

$$\text{अभौष्ट छूट} = (100 - 54)\% = 46\%$$

37. (a) प्रश्नानुसार

$$100 \times CP = 60 \times SP$$

$$\Rightarrow \frac{SP}{CP} = \frac{100}{60} = \frac{5}{3}$$

दोनों तरफ 1 घटाने पर

$$\Rightarrow \frac{SP - CP}{CP} = \frac{5 - 3}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\text{हानि प्रतिशत} = \frac{2}{3} \times 100 = 66\frac{2}{3}\%$$

अनुपात, समानुपात तथा साझेदारी

अनुपात

अनुपात समान इकाई में व्यक्त एक जैसी राशियों की तुलना करने के लिए पूरी तरह से एक गणितीय पद है।

दो या अधिक अनुपातों की तुलना

दो या दो से अधिक अनुपातों की तुलना करने के लिए उनको उभयनिष्ठ हर वाले उनके तुल्य भिन्नों में परिवर्तित किया जाता है। इसके पश्चात् उनके अंशों की तुलना की जाती है माना तीन अनुपात 2:5, 4:3 तथा 4:5 की तुलना करनी है, तो भिन्न $\frac{2}{5}$, $\frac{4}{3}$ तथा $\frac{4}{5}$ को उभयनिष्ठ हर वाले उनके तुल्य भिन्नों में परिवर्तित करेंगे। इसके लिए सभी भिन्नों के हरों को उनके ल. स. अ. 15 में परिवर्तित किया जाता है। इसलिए दिये गए

अनुपातों को $\frac{6}{15}$, $\frac{20}{15}$ तथा $\frac{12}{15}$ में व्यक्त करेंगे। चूँकि $6 < 12 < 20$, इसलिए $\frac{6}{15} < \frac{12}{15} < \frac{20}{15}$ अर्थात् 2:5 < 4:5 < 4:3

याद रखें

- दो राशियों के अनुपात में दोनों राशियों एक ही तरह की तथा एक ही इकाई में होनी चाहिए।
- अनुपात एक शुद्ध संख्या होती है अर्थात् बिना किसी भाग के इकाई के।
- अनुपात के अंश तथा हर दोनों में किसी समान संख्या से गुणा या भाग देने पर अनुपात में कोई परिवर्तन नहीं होता।

यौगिक अनुपात

दो या दो से अधिक अनुपातों का यौगिक अनुपात वह अनुपात होता है जिसका अंश दिये गए अनुपातों के अंशों को गुणा करने पर तथा हर दिये गए अनुपातों के हरों को गुणा करने पर प्राप्त होता है।

$a:b$ तथा $c:d$ का यौगिक अनुपात है $\frac{a \times c}{b \times d}$, अर्थात् $ac:bd$

लघु दृष्टिकोण

- $x:y$ का वर्गानुपात है $x^2:y^2$
- $x:y$ का घनानुपात है $x^3:y^3$
- $x:y$ का वर्गमूलानुपात है $\sqrt{x}:\sqrt{y}$

- $x:y$ का घनमूलानुपात है $\sqrt[3]{x}:\sqrt[3]{y}$
- $a:b$ का व्युत्क्रमानुपात $\frac{1}{a}:\frac{1}{b}$ या $b:a$ है।
- $x:y$ का प्रतिलोम अनुपात $y:x$ है।

अनुपात के गुणधर्म

1. यदि $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ तो $\frac{b}{a} = \frac{d}{c}$ अर्थात् दो बराबर अनुपात का प्रतिलोमानुपात बराबर होता है। यह गुणधर्म प्रतिलोमानुपात कहलाता है।

2. यदि $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ तो $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$, अर्थात् दो बराबर अनुपात के पूर्व पद तथा (अनुवर्ती) पद का अनुपात बराबर होता है। इस गुण धर्म को एकान्तरानुपात कहते हैं।

3. यदि $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, तो $\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$, यह गुणधर्म योगानुपात कहलाता है।

4. यदि $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, तो $\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$
यह गुणधर्म अन्तरानुपात कहलाता है।

5. यदि $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, तो $\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}$
यह गुणधर्म योगान्तरानुपात कहलाता है।

6. यदि $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \dots$ तो

प्रत्येक अनुपात = $\frac{\text{अंशों का योग}}{\text{हरों का योग}}$

अर्थात् $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{a+c+e+\dots}{b+d+f+\dots}$

7. यदि तीन अज्ञात राशियों वाले दो समीकरण निम्न प्रकार से दिए हों

$$a_1x + b_1y + c_1z = 0 \quad \dots(i)$$

$$\text{तथा } a_2x + b_2y + c_2z = 0 \quad \dots(ii)$$

तो बिना तीसरे समीकरण के x, y तथा z का मान ज्ञात नहीं किया

जा सकता।

तीसरे समीकरण की अनुपस्थिति में हम अनुपात $x:y:z$ ज्ञात कर सकते हैं जोकि $b_1c_2 - b_2c_1 : c_1a_2 - c_2a_1 : a_1b_2 - a_2b_1$ है।

लघु दृष्टिकोण

- किसी दी गई राशि को दिये गए अनुपात में विभाजित करना। माना कोई दी गई राशि a को अनुपात $m:n$ में विभाजित करना है।

माना राशि का पहला भाग x है तो दूसरा भाग $a-x$ होगा।

$$\therefore \frac{x}{a-x} = \frac{m}{n} \text{ या } nx = ma - mx \text{ या } (m+n)x = ma$$

$$\therefore \text{ एक भाग है } \frac{ma}{m+n} \text{ तथा दूसरा भाग होगा } \frac{na}{m+n}$$

- यदि $A:B = a:b$ तथा $C:D = m:n$ तो $A:B:C = am:mb:nb$ तथा $A:C = am:bn$
- यदि $A:B = a:b$, $B:C = c:d$ तथा $C:D = e:f$, तो $A:B:C:D = ace:bce:bde:bdf$
- दो संख्याओं का अनुपात $a:b$ है। प्रत्येक दोनों संख्याओं में से x घटाने पर अनुपात $c:d$ हो जाता है तो दोनों संख्याएँ क्रमशः $\frac{xa(d-c)}{ad-bc}$ तथा $\frac{xb(d-c)}{ad-bc}$ हैं।
- किसी भी 2-आयाम वाली आकृति में, यदि संगत भुजाओं का अनुपात $x:y$ हो, तो उनके क्षेत्रफल का अनुपात $x^2:y^2$ होगा।
- किसी भी दो त्रि-आयामी समरूप आकृतियों में, यदि संगत भुजाओं का अनुपात $x:y$ हो, तो उनके आयतन का अनुपात $x^3:y^3$ होता है।
- यदि दो संख्याओं का अनुपात $a:b$ हो तथा यदि प्रत्येक संख्या में x की वृद्धि की जाए तो अनुपात $c:d$ हो जाता है, तो दोनों संख्याएँ होंगी $\frac{xa(c-d)}{ad-bc}$ तथा $\frac{xb(c-d)}{ad-bc}$
- यदि दो संख्याओं का योग A हो तथा उनका अन्तर a हो, तो संख्याओं का अनुपात होगा $A+a:A-a$

निष्कासन तथा प्रतिस्थापन

लघु दृष्टिकोण

- माना एक बर्तन में संघटक A तथा B के मिश्रण का Q इकाई रखा हुआ है। इसमें से, R इकाई मिश्रण निकालकर केवल संघटक B की समान मात्रा (प्रतिस्थापित) की जाती है। यदि यह प्रक्रिया n बार दुहराई जाती है, तो n प्रक्रियाओं के पश्चात्

$$\frac{A \text{ की बची हुई मात्रा}}{A \text{ की उपस्थित मूल मात्रा}} = \left(1 - \frac{R}{Q}\right)^n$$

तथा B की बची हुई मात्रा $= Q - A$ की बची हुई मात्रा

- एक बर्तन में दूध तथा पानी का अनुपात $a:b$ है। यदि इस मिश्रण में x ली. पानी डाला जाए तो अनुपात $a:c$ हो जाता है। इसलिए मूल मिश्रण में दूध की मात्रा $= \frac{ax}{c-b}$ ली. तथा मूल मिश्रण में पानी की मात्रा $= \frac{bx}{c-b}$ ली.

- एक बर्तन में दूध तथा पानी का अनुपात $a:b$ है, और एक दूसरे बर्तन में दूध तथा पानी का अनुपात $c:d$ है। यदि दोनों मिश्रणों को एक बड़े बर्तन में डाला जाता है तो बड़े बर्तन में दूध तथा पानी का अनुपात होगा

$$\left(\frac{a}{a+b} + \frac{c}{c+d}\right) : \left(\frac{b}{a+b} + \frac{d}{c+d}\right)$$

समानुपात

जब दो अनुपात बराबर हों, तो चारों राशियाँ जो दोनों अनुपातों की रचना करते हैं समानुपात में कहलाते हैं।

$$\text{यदि } \frac{a}{b} = \frac{c}{d}, \text{ तो } a, b, c, d \text{ समानुपात में होंगे।}$$

इसे यह कहकर व्यक्त किया जाता है कि 'a' अनुपात 'b' जैसा कि 'c' अनुपात 'd' तथा समानुपात को निम्न प्रकार से लिखा जा सकता है

$$a:b::c:d \text{ या } a:b=c:d$$

पद a एवं d को चरम पद तथा b एवं c को माध्य पद कहते हैं।

याद रखें

- यदि चार पद समानुपात में हों, तो चरम पदों का गुणनफल, माध्य पदों का गुणनफल के बराबर होता है।

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = e \text{ या } ad = bc$$

- यदि तीन राशियाँ a, b तथा c सतत् समानुपात में हों तो

$$a:b=b:c$$

$$\therefore ac = b^2$$

b को मध्य समानुपात कहा जाता है।

प्रत्यक्ष / सीधा समानुपात

यदि किसी एक राशि में वृद्धि करने पर दूसरी राशि में उसी हद तक वृद्धि होती है या एक राशि में कमी करने पर दूसरी राशि में उसी हद तक कमी होती है, तो हम कह सकते हैं कि दोनों राशियाँ सीधे समानुपात में हैं। यदि A तथा B सीधे समानुपात में हों तो हम इसे $A \propto B$ द्वारा निरूपित करते हैं।

कुछ उदाहरण :

1. किया गया कार्य \propto व्यक्तियों की संख्या
2. लागत \propto वस्तुओं की संख्या
3. कार्य \propto मजदूरी
4. किसी मशीन के कार्यकारी घंटे \propto प्रयुक्त ईंधन
5. गति \propto तय की गई दूरी

प्रतिलोम / अप्रत्यक्ष समानुपात

यदि किसी एक राशि में वृद्धि करने पर दूसरी राशि उसी हद तक कम हो जाती है तथा ठीक इसके विपरीत भी, तो दोनों राशियाँ प्रतिलोम / अप्रत्यक्ष समानुपात में होती हैं।

यदि A तथा B प्रतिलोम समानुपात में हों, तो हम इसे

$$A \propto \frac{1}{B} \text{ द्वारा निरूपित करते हैं।}$$

साथ ही $A = \frac{K}{B}$ (K एक अचर है)

$$\Rightarrow AB = K$$

यदि A के मानों a_1, a_2 के संगत B के मान b_1, b_2 हों, तो

$$a_1 b_1 = a_2 b_2$$

कुछ उदाहरण :

1. अधिक लोग, कम समय
2. कम लोग, अधिक काम
3. अधिक चाल, दूरी तय करने में समय कम लगा

तीन का नियम

साधारण समानुपात में सामान्यतः तीन पद दिए जाते हैं और हमें चौथा पद ज्ञात करना होता है जिसे हम तीन के नियम का उपयोग कर ज्ञात किरते हैं। इस प्रकार के प्रश्नों में दिये गए पदों में से दो समान प्रकार के होते हैं तथा तीसरे पद का प्रकार अभिष्ट चौथे पद के समान होता है। सर्व प्रथम हमें यह ज्ञात करना होता है कि दिया गया प्रश्न सीधे समानुपात का है या प्रतिलोम समानुपात का है।

इसके लिए दी गई राशियों को उनके संगत शीर्षक के नीचे लिखा जाता है तथा प्रत्येक राशि के बढ़ते हुए क्रम की ओर तीर बनाते हैं जिन राशियों के तीर समान दिशा में होते हैं वे सीधे समानुपात में होते हैं अन्यथा वे प्रतिलोम समानुपात में होते हैं। तीर के शीर्ष से नीचे की ओर या नीचे से शीर्ष की ओर समानुपात बनाया जाता है।

सम्पूर्ण प्रक्रिया को निम्न उदाहरणों से समझा जा सकता है।

साझेदारी

साझेदारी दो या दो से अधिक व्यक्तियों की एक संगति होती है जो किसी विशेष व्यापार को आगे बढ़ाने के लिए अपनी पूँजी लगाते हैं।

वह साझेदार जो व्यापार का प्रबंध करता है कार्यकारी साझेदार कहलाता है और वह साझेदार जो केवल पूँजी लगाता है निष्क्रिय साझेदार कहलाता है।

साझेदारी दो प्रकार की होती है:

- (i) साधारण
- (ii) जटिल

साधारण साझेदारी

यदि सभी साझेदारों की पूँजी समान अन्तराल के लिए निवेश की गई हो तो साझेदारी को साधारण साझेदारी कहते हैं।

जटिल साझेदारी :

यदि साझेदारों की पूँजियाँ विभिन्न अन्तराल के लिए निवेश की गई हों, तो साझेदारी को जटिल साझेदारी कहते हैं।

लघु दृष्टिकोण

- यदि प्रत्येक साझेदार के लिए निवेश का अन्तराल समान हो तो लाभ या हानि उनके निवेश के अनुपात में बाँटी जाती है।

$$\frac{A \text{ का निवेश}}{B \text{ का निवेश}} = \frac{A \text{ का लाभ}}{B \text{ का लाभ}} \text{ या } \frac{A \text{ की हानि}}{B \text{ की हानि}}$$

- यदि A, B तथा C किसी व्यापार में साझेदार हों, तो

$$A \text{ का निवेश} : B \text{ का निवेश} : C \text{ का निवेश} \\ = A \text{ का लाभ} : B \text{ का लाभ} : C \text{ का लाभ}$$

$$\text{या } A \text{ की हानि} : B \text{ की हानि} : C \text{ की हानि}$$

- यदि कुछ साझेदारों के द्वारा विभिन्न समय t_1, t_2, t_3 के लिए निवेश किया गया धन समान है (माना ₹x), तब,

$$\text{लाभ/हानि का अनुपात} = \text{समय का अनुपात जिसके लिए धन का निवेश किया गया हो।}$$

$$P_1 : P_2 : P_3 : \dots : t_1 : t_2 : t_3 : \dots$$

मासिक तुल्य निवेश

यह पूँजी निवेश तथा जितने अन्तराल में निवेश किया गया हो उनके गुणनफल के बराबर होता है।

यदि निवेश का अन्तराल भिन्न हो, तो लाभ या हानि मासिक तुल्य निवेश के अनुपात में बाँटी जाती है।

$$\frac{A \text{ का मासिक तुल्य निवेश}}{B \text{ का मासिक तुल्य निवेश}} = \frac{A \text{ का लाभ}}{B \text{ का लाभ}} \text{ या } \frac{A \text{ का हानि}}{B \text{ का हानि}}$$

$$\text{अर्थात् } \frac{A \text{ का निवेश} \times A \text{ के निवेश का अन्तराल}}{B \text{ का निवेश} \times B \text{ के निवेश का अन्तराल}}$$

$$\frac{A \text{ का लाभ}}{B \text{ का लाभ}} \text{ या } \frac{A \text{ की हानि}}{B \text{ की हानि}}$$

लघु दृष्टिकोण

यदि A, B तथा C किसी व्यापार में साझेदार हों, तो A का मासिक तुल्य निवेश : B का मासिक तुल्य निवेश : C का मासिक तुल्य निवेश = A का लाभ : B का लाभ : C का लाभ

$$\text{या } A \text{ की हानि} : B \text{ की हानि} : C \text{ की हानि}$$

प्रश्नावली

- यदि ₹57,834 के लाभांश को मोना, उर्मिला और वैशाली के बीच 3 : 2 : 1 के अनुपात में बांटना हो, तो उर्मिला के हिस्से का पता लगाइए।
 (a) ₹19,281 (b) ₹17,350
 (c) ₹23,133 (d) ₹19,278
 (e) इनमें से कोई नहीं
- एक रकम Z, X, Y के बीच क्रमशः 4 : 5 : 6 के अनुपात में बांटनी है। तथा दूसरी रकम A तथा B में बराबर-बराबर बांटनी है। यदि Z को A से ₹2,000 कम मिलते हैं। तो X को कितने रुपये मिले?
 (a) ₹10,000 (b) ₹5,000
 (c) ₹4,000 (d) तय नहीं कर सकते
 (e) इनमें से कोई नहीं
- सुषमा और करिश्मा की वर्तमान आयु का अनुपात क्रमशः 6 : 7 है। 8 वर्ष बाद उनकी आयु का अनुपात क्रमशः 8 : 9 होगा। 12 वर्ष बाद उनकी आयु का क्रमशः अनुपात क्या होगा?
 (a) 17 : 19 (b) 15 : 17
 (c) 9 : 10 (d) 10 : 11
 (e) इनमें से कोई नहीं
- एक स्कूल में लड़कों की कुल संख्या लड़कियों की कुल संख्या से 16% अधिक है। स्कूल में लड़कों की कुल संख्या का लड़कियों की कुल संख्या से अनुपात क्या है?
 (a) 25 : 21 (b) 29 : 35
 (c) 25 : 29 (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
 (e) इनमें से कोई नहीं
- धन की एक राशि P, Q और R के बीच क्रमशः 5 : 6 : 7 के अनुपात में और एक अन्य राशि S और T के बीच समान रूप से बांटी जानी है। S को ₹2100, P से कम मिलें तो Q को कितनी राशि मिली है?
 (a) ₹2,500 (b) ₹2,000
 (c) ₹1,500 (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
 (e) इनमें से कोई नहीं
- A और B की कमाई का अनुपात क्रमशः 4 : 7 है। यदि A की कमाई में 50% की वृद्धि हुई और B की कमाई में 25% की कमी हुई, तो उनकी कमाई का नया अनुपात क्रमशः 8 : 7 बन जाता है, A की कमाई कितनी है?
 (a) ₹26,000 (b) ₹28,000
 (c) ₹21,000 (d) जानकारी अधूरी है
 (e) इनमें से कोई नहीं
- पिंकू रिकू और टिकू आपस में ₹4200 की राशि क्रमशः 7 : 8 : 6 के अनुपात में बांटते हैं। इनमें से प्रत्येक के हिस्से में ₹200 जोड़े जाएं, तो उनकी राशि के हिस्सों का क्रमशः नया अनुपात क्या होगा?
 (a) 8 : 9 : 6 (b) 7 : 9 : 5
 (c) 7 : 8 : 6 (d) 8 : 9 : 7
 (e) इनमें से कोई नहीं
- ऋचा और शैली की आयु का क्रमशः अनुपात 5 : 8 है। 10 वर्ष बाद उनकी आयु का अनुपात क्रमशः 7 : 10 होगा। शैली की वर्तमान आयु क्या है?
 (a) 45 वर्ष (b) 40 वर्ष
 (c) 35 वर्ष (d) 30 वर्ष
 (e) 25 वर्ष
- एक महिला और उसकी पुत्री की औसत आयु 42 वर्ष है। उनकी आयु का क्रमशः अनुपात 2 : 1 है, तो पुत्री की आयु क्या है?
 (a) 28 वर्ष (b) 48 वर्ष
 (c) 52 वर्ष (d) 32 वर्ष
 (e) इनमें से कोई नहीं
- A और B ने क्रमशः ₹35,000 और ₹20,000 का निवेश करके एक व्यवसाय आरंभ किया। B ने 5 माह बाद व्यवसाय छोड़ दिया और C ने ₹15,000 डालकर व्यवसाय में शामिल हो गया। वर्ष के अंत में अर्जित लाभ ₹84,125 है। B के हिस्से का लाभ कितना है?
 (a) ₹14,133 (b) ₹15,000
 (c) ₹13,460 (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
 (e) इनमें से कोई नहीं
- निशी और विनी की आयु क्रमशः 6 : 5 के अनुपात में है। 9 वर्ष बाद इनकी आयु का अनुपात 9 : 8 होगा। उनकी आयु के बीच क्या अंतर है?
 (a) 9 वर्ष (b) 7 वर्ष
 (c) 5 वर्ष (d) 3 वर्ष
 (e) इनमें से कोई नहीं
- निनाद, विकास और मानव आपस में भागीदारी करते हैं। शुरू में निनाद कुछ राशि का निवेश करता है। 6 महीने बाद विकास दुगुनी रकम का निवेश करता है और निनाद के निवेश करने के 8 महीने बाद मानव उससे तीन गुना रकम का निवेश करता है। वर्ष के अंत में उन्हें ₹45,000 का लाभ होता है। लाभ में मानव का हिस्सा कितना है?
 (a) ₹25,000 (b) ₹15,000
 (c) ₹12,000 (d) ₹9,000
 (e) इनमें से कोई नहीं
- रानी और कोमल की आयु का क्रमशः अनुपात 3 : 5 है। कोमल और पूजा की आयु का क्रमशः अनुपात 2 : 3 है। यदि रानी की आयु पूजा की आयु की $\frac{2}{5}$ है तो रानी की आयु कितनी है?
 (a) 10 वर्ष (b) 15 वर्ष
 (c) 24 वर्ष (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
 (e) इनमें से कोई नहीं

14. एक कॉलेज में कला और वाणिज्य संकाय में विद्यार्थी क्रमशः 4 : 5 के अनुपात में थे। 65 अधिक विद्यार्थी वाणिज्य संकाय में शामिल हुए तो यह अनुपात क्रमशः 8 : 11 हो गया। कला संकाय में कितने विद्यार्थी हैं?
 (a) 520 (b) 650
 (c) 715 (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
 (e) इनमें से कोई नहीं
15. ₹ 50,000 के निवेश से सरिता ने एक बुटीक चालू किया। 6 महीने बाद ₹ 80,000 की राशि सहित नीता उसके साथ जुड़ गई। एक वर्ष के अंत में उन्होंने ₹ 18,000 का लाभ कमाया। इस लाभ में सरिता का हिस्सा कितना है?
 (a) ₹ 9,000 (b) ₹ 8,000
 (c) ₹ 12,000 (d) ₹ 10,000
 (e) इनमें से कोई नहीं
16. इस समय मीना की आयु अपनी बेटी से 8 गुना है। अब से आठ वर्ष बाद मीना और उसकी बेटी की आयु क्रमशः 10 : 3 के अनुपात में होगी। मीना की वर्तमान आयु क्या है?
 (a) 32 वर्ष (b) 40 वर्ष
 (c) 36 वर्ष (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता
 (e) इनमें से कोई नहीं
17. यदि सुमित का $\frac{1}{2}$ वेतन राजन के $\frac{2}{5}$ के बराबर है और उनका कुल वेतन ₹ 36,000 है तो राजन के वेतन का पता लगाइए।
 (a) ₹ 16,000 (b) ₹ 20,000
 (c) ₹ 22,000 (d) ₹ 14,000
 (e) इनमें से कोई नहीं
18. यदि दो संख्याएँ 7 : 11 के अनुपात में हैं। यदि 7 को प्रत्येक संख्या में जोड़ा जाए तो नया अनुपात 2 : 3 होता है तो छोटी संख्या ज्ञात करें।
 (a) 39 (b) 49
 (c) 66 (d) 77
19. चार बर्तनों में दूध और पानी का अनुपात क्रमशः 3 : 3, 2 : 1, 3 : 2 और 7 : 4 है। कौन से बर्तन में दूध की मात्रा पानी के संबंध में कम है?
 (a) प्रथम (b) द्वितीय
 (c) तृतीय (d) चतुर्थ
20. एक व्यक्ति की आय और खर्च का अनुपात 11 : 10 है। यदि वह ₹ 9000 हर वर्ष बचत करता है तो मासिक आय ज्ञात करें।
 (a) ₹ 8,000 (b) ₹ 8,800
 (c) ₹ 8,500 (d) ₹ 8,250
21. यदि $W_1 : W_2 = 2 : 3$ और $W_2 : W_3 = 1 : 2$ हो तो $W_1 : W_3$ ज्ञात करें।
 (a) 3 : 4 (b) 4 : 3 (c) 2 : 3 (d) 4 : 5
22. बर्तन में द्रव A और द्रव B के मिश्रण का अनुपात 7 : 5 है। जब 9 लीटर का मिश्रण बाहर निकाला जाता है और द्रव B से भरा जाता है तो A और B का अनुपात 7 : 9 हो जाता है। तो बताओ प्रारंभ में द्रव A कितने लीटर था।
 (a) 10 (b) 20 (c) 21 (d) 35
23. A और B की साप्ताहिक आय का अनुपात 9 : 7 और खर्च का अनुपात 4 : 3 है। यदि प्रत्येक ₹ 200 की बचत करता है तो उनका आय का योग कितना होगा।
 (a) ₹ 3,600 (b) ₹ 3,200
 (c) ₹ 4,800 (d) ₹ 5,600
24. A, B और C तीन बल्लेबाज हैं। उनके द्वारा बनाए गए रनों का अनुपात क्रमशः A : B = 5 : 3, B : C = 4 : 5 है। तीनों मिलकर कुल 564 रन बनाते हैं। तो B द्वारा बनाए गए रन ज्ञात करें।
 (a) 124 (b) 104 (c) 114 (d) 144
25. दो व्यक्तियों की वर्तमान आयु क्रमशः 36 और 50 वर्ष है। यदि n साल बाद आयु का अनुपात 3 : 4 हो जाता है तो n का मान ज्ञात करें।
 (a) 3 (b) 4 (c) 7 (d) 6
26. एक व्यक्ति ने चार जोड़े काले जुराब तथा कुछ जोड़े भूरे जुराब का आर्डर दिया। काले रंग के जुराब की भूरे रंग के जुराब की कीमत से दोगुनी है। बिल बनाते समय दुकानदार ने गलती से काले और भूरे रंग की जुराबों की संख्या परस्पर बदल कर लिख दी जिसके कारण बिल का भुगतान 50% बढ़ जाता है। तो शुरुआत में काले और भूरे रंग की जुराबों का अनुपात ज्ञात करें।
 (a) 2 : 1 (b) 1 : 4 (c) 1 : 2 (d) 4 : 1
27. तीन बर्तनों में एसिड और पानी का अनुपात 2 : 1, 3 : 2 और 5 : 3 है। एक मिश्रण में तीनों मिश्रणों को समान मात्रा में मिलाया गया, तो नए मिश्रण में एसिड व पानी का अनुपात ज्ञात करें।
 (a) 120 : 133 (b) 227 : 133
 (c) 227 : 120 (d) 133 : 227
28. तीन संख्याएँ 1 : 2 : 3 अनुपात में हैं। अगर हर एक संख्या में 5 जोड़ा जाता है, तो नया अनुपात 2 : 3 : 4 हो जाता है। संख्याएँ ज्ञात करें।
 (a) 5, 10, 15 (b) 10, 20, 30
 (c) 15, 30, 45 (d) 1, 2, 3
29. ₹ 700 को A, B और C में इस प्रकार विभाजित किया गया की A और B और C क्रमशः 2 : 3 व 4 : 5 के अनुपात में है। तो प्रत्येक द्वारा प्राप्त राशि ज्ञात करें।
 (a) 150, 250, 300 (b) 160, 240, 300
 (c) 150, 250, 290 (d) 150, 240, 310
30. A और B की मासिक आय का अनुपात 6 : 5 है और उनका खर्च 4 : 3 के अनुपात में है। यदि प्रत्येक व्यक्ति ₹ 400 मासिक बचत करता है तो उन दोनों की मासिक आय क्या होगी?
 (a) 2300 (b) 2400 (c) 2200 (d) 2500
31. ₹ 300 की राशि को P, Q और R में विभाजित किया गया। जबकि Q, P से 30 अधिक व R, Q से 60 अधिक प्राप्त करें तो उनका अनुपात ज्ञात करें।
 (a) 5 : 3 : 2 (b) 2 : 5 : 3
 (c) 3 : 2 : 5 (d) 2 : 3 : 5
32. एक बैग में 280 सिक्के एक रूपया, 50 पैसे व 25 पैसे के रूप में हैं। यदि उनका मान 8 : 4 : 3 के अनुपात में है तो एक रूपया के सिक्कों की संख्या ज्ञात करें।
 (a) 52 (b) 81 (c) 60 (d) 80
33. एक बर्तन में 60 लीटर दूध है। उसमें से 12 लीटर दूध निकालकर पानी भर दिया जाता है। फिर से उस मिश्रण में से 12 लीटर दूध निकालकर पानी भर दिया जाता है परिणामी मिश्रण में दूध और पानी का अनुपात क्या होगा?
 (a) 16 : 10 (b) 9 : 5 (c) 15 : 10 (d) 16 : 9

34. 729 मि.ली. के एक मिश्रण में दूध और पानी का अनुपात 7:2 है। इसमें कितना पानी मिलाया जाए कि नए मिश्रण में यह अनुपात 7:3 में हो जाए?
- (a) 60 मि.ली. (b) 71 मि.ली. (c) 52 मि.ली. (d) 81 मि.ली.
35. यदि A तथा B 4:5 के अनुपात में हैं और उनके वर्गों का अंतर 81 है, तो A का मान ज्ञात करें।
- (a) 36 (b) 15 (c) 45 (d) 12
36. A तथा B एक व्यापार में क्रमशः ₹36000 तथा ₹63000 की पूँजी निवेश करते हैं। ज्ञात करें ₹5,500 के वार्षिक लाभ में प्रत्येक का हिस्सा क्या होगा?
- (a) ₹2000, ₹3500 (b) ₹2500, ₹3500
(c) ₹3500, ₹2500 (d) इनमें से कोई नहीं
37. A ₹50,000 की पूँजी निवेश करके एक व्यापार शुरू करता है। 3 माह के बाद B ₹70,000 निवेश कर उस व्यापार में शामिल हो जाता है। ज्ञात करें वर्ष के अन्त में उन्हें किस अनुपात में लाभ प्राप्त होगा।
- (a) 1:3 (b) 3:2
(c) 1:5 (d) इनमें से कोई नहीं
38. A एक व्यापार की शुरुआत में कुल ₹36000 की पूँजी निवेश करता है। 4 माह के बाद B कुछ पूँजी निवेश कर उस व्यापार में शामिल हो जाता है तथा 1 वर्ष के अन्त में वे दोनों क्रमशः 9:7 के अनुपात में लाभ प्राप्त करते हैं। ज्ञात करें B ने कितनी पूँजी निवेश की?
- (a) ₹40,000 (b) ₹42,000
(c) ₹41,000 (d) इनमें से कोई नहीं
39. A ने ₹26,000 की पूँजी निवेश करके एक व्यापार शुरू किया 3 माह के बाद B ₹16000 निवेश कर उस व्यापार में शामिल हो गया। और उसके कुछ समय बाद C भी ₹25,000 निवेश कर व्यापार में शामिल हो गया। यदि ₹15,453 के लाभ में C का हिस्सा ₹3825 है तो ज्ञात करें C ने B के शामिल होने के कितने माह बाद व्यापार में प्रवेश किया?
- (a) 3 (b) 4
(c) 5 (d) इनमें से कोई नहीं

संकेत और हल

1. (d) लाभांश में उर्मिला का हिस्सा

$$= \left(\frac{2}{6} \times 57834 \right) = ₹19278$$
2. (d)
3. (c) माना सुषमा और करिश्मा की वर्तमान आयु क्रमशः $6x$ और $7x$ वर्ष हैं।

$$\therefore \frac{6x+8}{7x+8} = \frac{8}{9}$$
या, $56x+64 = 54x+72$

$$x = \frac{8}{2} = 4$$
अभीष्ट अनुपात $= \frac{6 \times 4 + 12}{7 \times 4 + 12} = \frac{36}{40} = \frac{9}{10}$
4. (e) माना कि लड़कियों की संख्या x है।
 \therefore लड़कों की संख्या $= 1.16x$
 \therefore अभीष्ट अनुपात $= 1.16x : x$
 $= 116 : 100 = 29 : 25$
5. (d)
6. (d) प्रश्न से, $\frac{A}{B} = \frac{4}{7}$... (i)
तथा $\frac{A \left(1 + \frac{50}{100} \right)}{B \left(1 - \frac{25}{100} \right)} = \frac{8}{7}$... (ii)
समीकरण (i) तथा (ii) से A तथा B की कमाई का पता नहीं चलता है।
7. (d) पिकू, रिकू और टिकू को वितरित राशि का अनुपात $= 7 : 8 : 6$
 \therefore अनुपाती योग $= 7 + 8 + 6 = 21$
पिकू को प्राप्त धन $= \frac{7}{21} \times 4200 = ₹1400$
रिकू को प्राप्त धन $= \frac{8}{21} \times 4200 = ₹1600$
टिकू को प्राप्त धन $= \frac{6}{21} \times 4200 = ₹1200$
प्रश्नानुसार,
₹200 जोड़ने पर उनके हिस्से का नया अनुपात
 $= 1600 : 1800 : 1400$
 $= 8 : 9 : 7$
8. (b) माना कि ऋचा एवं शैली की वर्तमान आयु क्रमशः $5x$ एवं $8x$ वर्ष हैं।
प्रश्नानुसार,
10 वर्ष बाद

$$\frac{5x+10}{8x+10} = \frac{7}{10}$$
या, $56x+70 = 50x+100$
या, $56x-50x = 100-70$
या, $6x = 30$
 $\therefore x = \frac{30}{6} = 5$
 \therefore शैली की वर्तमान आयु $= 8x$
 $= 8 \times 5 = 40$ वर्ष

9. (a) माना कि महिला की वर्तमान आयु $2x$ वर्ष और पुत्री की वर्तमान आयु x वर्ष
प्रश्नानुसार,
 $2x + x = 2 \times 42$
या, $3x = 84$
या, $x = \frac{84}{3} = 28$
 \therefore पुत्री की आयु = 28 वर्ष
10. (c) A, B और C की एक माह के लिए समतुल्य पूंजी का अनुपात
 $= 35000 \times 12 : 20000 \times 5 : 15000 \times 7$
 $= 35 \times 12 : 20 \times 5 : 15 \times 7$
 $= 84 : 20 : 21$
आनुपातिक योग = $84 + 20 + 21 = 125$
 \therefore B को प्राप्त लाभ = $\text{₹} \left(\frac{20}{125} \times 84125 \right)$
 $= \text{₹}13460$
11. (d) आयु का अनुपात
 $= \frac{9 \times (6-5)(9-8)}{6 \times 8 - 9 \times 5} = 3$ वर्ष
12. (b) लाभ का अनुपात = $1 \times 12 : 2 \times 6 : 3 \times 4$
 $= 1 : 1 : 1$
 \therefore मानव का हिस्सा
 $= 45000 \times \frac{1}{3} = \text{₹}15000$
13. (d) आंकड़े अनुपात में दिये गये हैं। जिससे आयु ज्ञात नहीं की जा सकती है।
14. (a) माना विद्यार्थियों की संख्या कला और वाणिज्य में क्रमशः $4x$ और $5x$ थे।
 $\frac{4x}{5x+65} = \frac{8}{11}$
 $\Rightarrow 44x - 40x = 520$
 $\Rightarrow x = \frac{520}{4} = 130$
 \therefore कला में विद्यार्थियों की संख्या
 $= 4 \times 130 = 520$
15. (d) राशि का अनुपात
 $= 50000 \times 12 : 80000 \times 6$
 $= 5 : 4$
 \therefore सरिता का हिस्सा
 $= \frac{18000 \times 5}{(5+4)}$
 $= \text{₹}10000$
16. (a) मीना की वर्तमान आयु
 $= \frac{8 \times 8 \times (10-3)}{24-10} = 32$ वर्ष
17. (b) सुमित एवं राजन के वेतन का अनुपात
 $= \frac{2}{5} : \frac{1}{2} = 4 : 5$
राजन का वेतन = $\frac{5}{9} \times 36000 = \text{₹}20000$

18. (b) A : B
7 : 11
माना $7x : 11x$
प्रत्येक संख्या में 7 जोड़ने पर
 $\Rightarrow \frac{50}{3} = 16\frac{2}{3}$
 $x = 7$
 $\Rightarrow A = 7 \times 7 = 49$
 $\Rightarrow B = 11 \times 7 = 77$
 \therefore छोटी संख्या = 49
19. (c) प्रश्न के अनुसार
वर्तन
- | I | II | III | IV |
|-------|-------|-------|-------|
| M W | M W | M W | M W |
| 5 : 3 | 2 : 1 | 3 : 2 | 7 : 4 |
- वर्तन (I):
 $\frac{\text{दूध}}{\text{पानी}} = \frac{5}{3} = 1.67$
- वर्तन (II):
 $\frac{\text{दूध}}{\text{पानी}} = \frac{2}{1} = 2$
- वर्तन (III):
 $\frac{\text{दूध}}{\text{पानी}} = \frac{3}{2} = 1.5$
- वर्तन (IV):
 $\frac{\text{दूध}}{\text{पानी}} = \frac{7}{4} = 1.75$
- \therefore तीसरे पात्र में दूध की मात्रा पानी की तुलना में न्यूनतम है।
20. (d) आय : खर्च
I : E
II : 10
 $11 - 10 = 1 \Rightarrow$ बचत
 $1 = 9000$
 \therefore वार्षिक आय
 $= 9000 \times 11 = \text{₹}99000$
 \therefore मासिक आय
 $= \frac{99000}{12} \Rightarrow \text{₹}8250$
21. (a) $W_1 : W_2$ $W_1 : W_3$
2 : 3 1 : 2
 $W_2 : W_1 : W_3$
3 : 2 : 6
 $\times \quad \times$
1 : 2
3 : 2 : 4
 $\therefore W_2 : W_3$
3 : 4
22. (c) प्रश्न के अनुसार
- | | A | B | कुल |
|--------|---|---|-----|
| आरंभिक | 7 | 5 | 12 |
| बराबर | 7 | 5 | 12 |
| अंतिम | 7 | 9 | 16 |
- 4 इकाई जोड़ें

4 इकाई \rightarrow 9 लीटर

1 इकाई $\rightarrow \frac{9}{4}$ लीटर

12 इकाई $\rightarrow \frac{9}{4} \times 12 = 27$ लीटर

आरंभिक मिश्रण = 27 + 9 = 36 लीटर.

आरंभिक मिश्रण में द्रव 'A' की मात्रा = $\frac{7}{12} \times 36 = 21$ लीटर

23. (b) A : B
आय 9 : 7
खर्च 4 : 3
आय - बचत = खर्च

$$\therefore \frac{9x - 200}{7x - 200} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow 27x - 600 = 28x - 800$$

$$x = 200$$

साप्ताहिक आय का योग = $9x + 7x = 16x$

$$16 \times 200 = ₹3200$$

24. (d) A : B : C
5 : 3 : 4
4 : 5
20 : 12 : 15

माना, $20x : 12x : 15x$

$$\therefore 20x + 12x + 15x = 47x$$

$$47x = 564$$

$$x = \frac{564}{47} \Rightarrow 12$$

\therefore B का प्राप्तिक

$$= 12x = 12 \times 12 = 144$$

25. (d) A तथा B का वर्तमान आयु क्रमशः 36 तथा 50 है।

n वर्ष के बाद

$$\frac{A}{B} = \frac{36+n}{50+n} \Rightarrow \frac{3}{4}$$

$$144 + 4n = 150 + 3n$$

$$n = 6$$

26. (b) काला : भूरा
जोड़े 4 : x
दाम 2 : 1
8 : x

$$\text{मूल बिल} = 8 + x$$

काला : भूरा

जोड़े x : 4

दाम 2 : 1

2x : 4

$$\text{नया बिल} = 2x + 4$$

प्रश्नानुसार

$$\therefore 3(8+x) = 2(2x+4)$$

$$\Rightarrow 24 + 3x = 4x + 8$$

$$x = 16$$

\therefore भूरे जोड़े = 16

काले जोड़े = 4

अनुपात = 1 : 4

27. (b) अम्ल : पानी

$$A \quad 2 : 1 = 3 \times \frac{1}{3} = 120 \Rightarrow 80 : 40$$

$$B \quad 3 : 2 = 5 \times \frac{2}{5} = 120 \Rightarrow 72 : 48$$

$$C \quad 5 : 3 = 8 \times \frac{3}{8} = 120 \Rightarrow 75 : 45$$

\Rightarrow तीनों मिश्रणों में मात्रा को समान करें।

अतः तीनों मिश्रणों को मिलाने पर

अम्ल : पानी

$$A \quad 80 : 40$$

$$B \quad 72 : 48$$

$$C \quad 75 : 45$$

$$227 : 133$$

28. (a) A : B : C
मूलतः 1 : 2 : 3

$$\downarrow \times 2 \quad \downarrow \times 2 \quad \downarrow \times 2$$

$$\text{प्रत्येक संख्या में 5} \quad 2 : 3 : 4$$

$$\text{जोड़ने पर} \quad 1 : 1 : 1$$

$$1 \text{ इकाई} = 5$$

$$\therefore \text{मिलाने पर} = A = 1 \times 5 = 5$$

$$B = 2 \times 5 = 10$$

$$C = 3 \times 5 = 15$$

29. (b) A : B : C

$$2 : 3 : 4$$

$$\uparrow$$

$$8 : 12 : 15$$

$$\Rightarrow 8x + 12x + 15x = 700$$

$$\Rightarrow 35x = 700$$

$$x = 20$$

$$\therefore A \rightarrow 20 \times 8 = 160$$

$$B \rightarrow 20 \times 12 = 240$$

$$C \rightarrow 20 \times 15 = 300$$

30. (c) A : B

$$\text{आय} \quad 6 : 5$$

$$\text{खर्च} \quad 4 : 3$$

$$\text{बचत} \quad 400 : 400$$

$$\therefore \frac{6x - 400}{5x - 400} = \frac{4}{3}$$

$$18x - 1200 = 20x - 1600$$

$$2x = 400$$

$$x = 200$$

$$\therefore A \text{ की आय} \rightarrow$$

$$6 \times 200 = 1200$$

$$B \text{ की आय} \rightarrow$$

$$5 \times 200 = 1000$$

$$A \text{ तथा } B \text{ की आय का कुल योग}$$

$$= 1200 + 1000 = ₹ 2200$$

31. (d) माना P को ₹x मिलते हैं।

$$Q \text{ को } ₹(x + 30) \text{ मिलते हैं}$$

R को ₹(x + 30 + 60) मिलते हैं

$$\begin{aligned} \therefore \text{कुल} &= P + Q + R \\ x + x + 30 + x + 90 \\ &= ₹(3x + 120) \\ \Rightarrow 3x + 120 &= 300 \\ 3x &= 180 \\ x &= ₹60 \end{aligned}$$

$$\therefore P : Q : R \\ 60 : 90 : 150 \\ 2 : 3 : 5$$

32. (d) ₹ 1 : 50P : 25P
सिक्कों का मूल्य 8x : 4x : 3x
सिक्कों की संख्या 8x × 1 : 4x × 2 : 3x × 4

$$\begin{aligned} \therefore \text{कुल सिक्के} \\ \Rightarrow 8x + 8x + 12x &= 28x \\ 28x &= 280 \text{ दिया हुआ} \\ x &= \frac{280}{28} = 10 \end{aligned}$$

∴ एक रुपया के सिक्कों की संख्या = 8x = 8 × 10 = 80

33. (d) कुल दूध = 60 लीटर
निकाला गया = 12 लीटर

$$\frac{\text{अंतिम मात्रा}}{\text{आरंभिक मात्रा}} = \left(10 - \frac{x}{c}\right)^t$$

x = बदली गई मात्रा

C = धारिता

T = प्रक्रियाओं की संख्या

$$\frac{\text{अंतिम मात्रा}}{\text{आरंभिक मात्रा}} = \left(1 - \frac{12}{60}\right)^2$$

$$= \left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{16}{25}$$

परिणामी मिश्रण में दूध और पानी का अनुपात = 16 : 9

34. (d) $\frac{729}{7 : 2 - 9 \text{ इकाई} = 729}$
 $\frac{567}{162 \text{ 1 इकाई} = 81}$

M : W
आरंभिक → 7 : 2

पानी
मिलाने 7 : 3

के बाद

दूध हमेशा समान रहेगा।

पानी की एक इकाई मिलाई जाएगी = 1 इकाई ⇒ 81 मिली।

35. (d) माना कि संख्या 4x और 5x हैं।

प्रश्नानुसार

$$\begin{aligned} (5x)^2 - (4x)^2 &= 81 \\ 9x^2 &= 81 \\ x^2 &= 9 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

A का मूल्य = 4 × 3 = 12

36. (a) A : B
लागत → 36,000 : 63,000
4 : 7

जब समय समान हो तो लाभ दोनों की पूंजी के अनुपात में बटेगा

$$\therefore (4 + 7) \text{ इकाई} = ₹5500$$

$$11 \text{ इकाई} = ₹5500$$

$$1 \text{ इकाई} = \frac{5500}{11} = ₹500$$

A का हिस्सा

$$= 500 \times 4 = ₹2000$$

B का हिस्सा

$$= 500 \times 7 = ₹3500$$

37. (d) A : B
लागत → 50,000 : 70,000
5 : 7
समय → 12 : 9
लाभ → 60 : 63
20 : 21

लाभ का अभीष्ट अनुपात = 20 : 21

38. (d) माना कि B द्वारा लमाई गई लागत = ₹x

A : B
लागत → 50,000 : x
समय → 12 : 8
3 : 2
लाभ → 108,000 : 2x

प्रश्नानुसार

$$\frac{108,000}{2x} = \frac{9}{7}$$

$$x = \frac{108,000}{18} = 42,000$$

B द्वारा अभीष्ट लागत = ₹42,000

39. (a) प्रश्नानुसार (312 + 144 + 25T) इकाई = 15,453

$$1 \text{ इकाई} = \frac{15,453}{(456 + 25T)}$$

C का हिस्सा

$$= \frac{15,453}{(456 + 25T)} \times 25T$$

$$\frac{15,453}{(456 + 25T)} \times 25T = 3825$$

नोट : क्योंकि C का हिस्सा = ₹3825.

$$101T = 456 + 25T$$

$$76T = 456$$

$$T = 6 \text{ महीने}$$

अभीष्ट समय = (9 - 6) = 3 महीने

अतः C ने B के तीन महीने बाद व्यापार में प्रवेश किया।

समय एवं कार्य तथा नल एवं टंकी

समय और कार्य

कार्य और समय के अधिकतर प्रश्नों में नीचे दिये मूल सिद्धांतों का प्रयोग होता है।

लघु दृष्टिकोण

- यदि A किसी कार्य को x दिनों में करता है, तो A के 1 दिन का कार्य = पूरे कार्य का $\frac{1}{x}$ वाँ हिस्सा
- यदि A का 1 दिन कार्य = पूरे कार्य का $\frac{1}{x}$ वाँ हिस्सा हो तब A उस कार्य को x दिनों में पूरा करेगा।
- यदि A किसी कार्य को x दिनों में और B उसी कार्य को y दिनों में पूरा करता है तो A और B दोनों मिल कर उस कार्य को $\frac{xy}{x+y}$ दिनों में पूरा करेंगे।
- यदि A, B और C किसी कार्य को क्रमशः x, y और z दिनों में पूरा करते हैं तो तीनों मिलकर उस कार्य को $\frac{xyz}{xy+yz+zx}$ दिनों में पूरा कर लेंगे।
- यदि (A + B) किसी कार्य को x दिनों में और (B + C) उसी कार्य को y दिनों तथा (C + A) उसी कार्य को z दिनों में पूरा करते हैं, तब (A + B + C) उसी कार्य को $\frac{xyz}{yz+zx+xy}$ दिनों में पूरा कर लेंगे।
- यदि A और B मिलकर किसी कार्य को x दिनों में पूरा करते हैं और A उसी कार्य को अकेले y दिनों में पूरा करता है तब B उसी कार्य को अकेले $\frac{xy}{y-x}$ दिनों में पूरा करेगा।
- यदि A, B और C किसी कार्य को x दिनों में और B & C उसी कार्य को y दिनों में पूरा करते हैं तो A उसी कार्य को $\frac{xy}{y-x}$ दिनों में पूरा करेगा।
- A और B किसी काम को क्रमशः 'x' और 'y' दिनों में पूरा कर सकते हैं। यदि दोनों एक साथ कार्य शुरू करते हैं लेकिन A काम पूरा होने के 'a' दिन पहले काम करना छोड़ देता है। तब काम खत्म होने में लगने वाला समय = $\frac{y(x+a)}{x+y}$
- यदि 'A', 'B' से a गुना कार्यकुशल है और A किसी काम को x दिनों में पूरा कर सकता है। यदि A और B उसी काम को मिलकर करें तो, दोनों उस काम को $\frac{ax}{a+1}$ दिनों में पूरा कर लेंगे।
- यदि 'A', 'B' से a गुना कार्यकुशल है और A और B किसी काम को मिलकर Z दिनों में पूरा कर सकते हैं तो A अकेले उसी काम को $\frac{z(a+1)}{a}$ दिनों में पूरा कर लेगा और B उसी काम को अकेले z(a+1) दिनों में पूरा कर लेगा।
- A किसी काम को अकेले करने में x और B के द्वारा मिलकर उसी काम को करने में लगाये गये दिनों से 'x' दिन अधिक लेता है। B उसी काम को अकेले करने में A और B के द्वारा मिलकर करने में लगाये गये दिनों से 'y' दिन अधिक लेता है। तब A और B द्वारा मिलकर उसी कार्य को \sqrt{xy} दिन में पूरा कर लेंगे।
- यदि a₁ पुरुष और b₁ बच्चे किसी काम को x दिनों में पूरा करते हैं और a₂ पुरुष और b₂ बच्चे उसी काम को y दिनों में पूरा करते हैं, तब
 - 1 पुरुष का 1 दिन का काम = $\frac{yb_2 - xb_1}{xa_1 - ya_2}$
 - 1 बच्चे का 1 दिन का काम = $\frac{yb_2 - xb_1}{xa_1 - ya_2}$
- यदि n पुरुष या m महिलाएँ किसी काम को x दिनों में पूरा करते हैं तब N पुरुष और M महिलाएँ मिलकर उसी काम को $\frac{nm}{nM + mN}$ दिनों में पूरा कर लेंगे।
- यदि M₁ व्यक्ति W₁ कार्य को D₁ दिनों में करते हैं और M₂ व्यक्ति W₂ कार्य को D₂ दिनों में करते हैं, तब

$$M_1 D_1 W_2 = M_2 D_2 W_1$$
- यदि दोनों समूहों का कार्य करने के समय T₁ और T₂ हों तो

$$M_1 D_1 W_2 T_1 = M_2 D_2 W_1 T_2$$
 इसी तरह,

$$M_1 D_1 W_2 T_1 E_1 = M_2 D_2 W_1 T_2 E_2$$
 यहाँ E₁ और E₂ दोनों समूहों की क्रमशः कार्य क्षमता हैं
- यदि दोनों समूहों में व्यक्तियों की संख्या का अनुपात a : b हो जाये तो कार्य को पूरा करने में दोनों समूहों द्वारा लगे समय का अनुपात b : a हो जाएगा (यह मानते हुए कि प्रत्येक व्यक्ति द्वारा किया एक ही समय में कार्य समान है)
- यदि A किसी कार्य को करने में B से k गुना अच्छा है और कार्य को खत्म करने में x दिन कम लेता है, तो A और B दोनों द्वारा साथ-साथ कार्य करने में लगा समय = $\frac{k+x}{k^2-1}$ दिन
- यदि 'A', 'B' से n गुना कार्य अच्छा करता है तो A द्वारा कार्य को

समाप्त करने का समय $\frac{1}{n} \times (B \text{ द्वारा लिया समय})$

$$= \left[\frac{1}{x} + \frac{1}{y} - \frac{1}{z} \right]$$

कार्य और वेतन

वेतन किए गए कार्य के अनुपात में बाँटा जाता है और किसी व्यक्ति द्वारा किए गए कार्य में लिए गए समय के विलोम अनुपात में बाँटा जाता है।

नल और टंकी

नल और टंकी के प्रश्नों को हल करने के लिए समय एवं कार्य का समान कार्य-सिद्धान्त लगाया जाता है। इस प्रकार की स्थिति में मात्र यह अंतर है कि टंकी को भरना या खाली करना है, और समय – नल द्वारा टंकी को भरने या खाली करने का लिया जाता है।

अन्तर्मुख— एक नल की जो टंकी को भरने के लिए टंकी के साथ लगाई जाती है।

बाह्य मुख— एक नलकी जो टंकी को खाली करने के लिए टंकी के साथ लगाई जाती है।

- यदि अन्तर्मुखी नल टंकी को x घंटों में भरता है, तो नल द्वारा एक घंटे में टंकी का भरा हुआ हिस्सा $= \frac{1}{x}$
- यदि बाह्यमुखी नल टंकी को y घंटों में खाली करता है, तो इस नल द्वारा 1 घंटे में टंकी का खाली हुआ हिस्सा $= \frac{1}{y}$
- यदि अन्तर्मुखी नल एक टंकी को x घंटों में भरता है, और बाह्यमुखी नल उसको y घंटों में खाली करता है तो, एक घंटे में टंकी का कुल भरा हुआ भाग (जब दोनों नल एक साथ चल रहे हों) $= \frac{1}{x} - \frac{1}{y}$
अतः जब दोनों (अन्तर्मुखी एवं बाह्यमुखी) नल चल रहे हों तब टंकी को भरने का समय $= \frac{xy}{y-x}$ घंटे
- यदि एक अन्तर्मुखी नल एक टंकी को x घंटों में भरता है और दूसरा अन्तर्मुखी नल उसी टंकी को y घंटों में भरता है, तब टंकी को भरने का समय $\frac{xy}{y+x}$ (जब दोनों नल एक साथ चल रहे हों)
- यदि दो नल टंकी को क्रमशः x और y घंटों में भरते हैं और तीसरा नल उस टंकी को z घंटों में खाली करता है तब तीनों नलों को एक साथ खालने पर एक घंटे में टंकी का कुल भरा हुआ हिस्सा

अतः टंकी को पूरा भरने का समय $= \frac{xyz}{yz+xz-xy}$ घंटे

- यदि एक नल टंकी को x घंटों में भरता है, परन्तु टंकी में दरार होने के कारण यह टंकी y घंटों में भरती है। इस स्थिति में भरी हुई टंकी को दरार के कारण खाली होने में लगा समय $= \frac{xy}{y-x}$ घंटे
- यदि दरार (या बाह्यमुखी नल) एक टंकी को x घंटों में खाली करती है, एक नल जिसकी पानी भरने की क्षमता y लीटर/घंटा है, इस टंकी को भरने के लिए खोल दिया जाता है और फिर भी टंकी z घंटों में खाली हो जाती है तब टंकी की क्षमता $= \frac{x+y+z}{z-x}$ लीटर।
- तीन अन्तर्मुखी नलों जिनका व्यास क्रमशः x सेमी., y सेमी. और z सेमी., ($x < y < z$) से एक टंकी को भरा जाता है। तीनों नल एक साथ चला दिए जाते हैं। यदि अधिकतम व्यास वाला नल टंकी को P मिनट में भरता है और एक नल की पानी भरने की क्षमता उनके व्यास के वर्गों के समानुपाती है, तब तीनों नलों के एक साथ चलाने से टंकी को पूरा भरने का समय $= \frac{Pz^2}{x^2+y^2+z^2}$ मिनट
यदि नल A नल B से 'x' मिनट पहले किसी टंकी को भर देता है, तो दोनों को एक साथ चलाने पर टंकी को भरने का समय $= \frac{nx}{n-1}$ मिनट, अकेला A टंकी को $\frac{x}{n-1}$ मिनट में भरेगा और B अकेला टंकी को $\frac{nx}{n-1}$ मिनट में भरेगा। (यहाँ पर नल A के भरने की गति $= nx$ (नल B के भरने की गति))
- दो अन्तर्मुखी नल A और B, एक साथ चलाने पर, एक टंकी को 't' मिनट में भरते हैं। यदि अकेला नल A टंकी को भरने में 't' से x मिनट ज्यादा या कम समय लेता है और नल B अकेला टंकी को भरने में 't' से y मिनट ज्यादा या कम समय लेता है, तो $t = \sqrt{xy}$ मिनट

प्रश्नावली

- 15 व्यक्ति एक काम को 3 दिन में पूरा करते हैं। 10 व्यक्तियों को उसी काम को पूरा करने के लिए कितने दिन लगेंगे?
 - (a) 2
 - (b) 5
 - (c) $2\frac{2}{3}$
 - (d) $3\frac{1}{4}$
 - (e) $4\frac{1}{2}$
- 'A' एक काम को 12 दिन में पूरा कर सकता है। 'A' और 'B' दोनों मिलकर इस काम को 8 दिन में पूरा कर सकते हैं। 'B' अकेला इस काम को कितने दिन में पूरा कर सकता है?
 - (a) 15 दिन
 - (b) 18 दिन
 - (c) 24 दिन
 - (d) 28 दिन
 - (e) इनमें से कोई नहीं
- अकेला A, 6 दिन में 100 बास्केट बना सकता है। अकेला B, 12 दिन में 100 बास्केट बना सकता है। A और B मिलकर 100 बास्केट कितने दिन में बनायेंगे?
 - (a) 3 दिन
 - (b) 5 दिन
 - (c) $2\frac{1}{2}$ दिन
 - (d) $3\frac{1}{2}$ दिन
 - (e) इनमें से कोई नहीं
- 12 पुरुष एक-तिहाई काम 8 दिन में पूरा कर सकते हैं। इस काम को 16 पुरुष कितने दिन में पूरा कर सकते हैं?
 - (a) 18
 - (b) 12
 - (c) 24
 - (d) निर्धारित नहीं किया जा सकता है।
 - (e) इनमें से कोई नहीं
- कंप्यूटर A एक इनपुट को 3 मिनट में प्रोसेस करता है जबकि कंप्यूटर B को 5 मिनट लगते हैं। यदि कंप्यूटर A, B और C एक घंटे में औसतन 14 इनपुट प्रोसेस करते हैं, तो कंप्यूटर C अकेला एक इनपुट को कितने मिनट में प्रोसेस करेगा?
 - (a) 10
 - (b) 4
 - (c) 6
 - (d) 8
 - (e) इनमें से कोई नहीं
- यदि A और B किसी काम को 15 दिनों में कर सकते हैं तथा B अकेले इस काम को 20 दिनों में कर सकता है, तो A अकेले उस काम को कितने दिनों में करेगा?
 - (a) 60 दिन
 - (b) 45 दिन
 - (c) 40 दिन
 - (d) 30 दिन
- A, B और C किसी काम को क्रमशः 18 दिन, 20 दिन तथा 30 दिनों में कर सकते हैं। B और C मिलकर काम शुरू करते हैं लेकिन 2 दिन के बाद उन्हें काम छोड़ना पड़ता है, तो शेष काम को A अकेले कितने दिनों में करेगा?
 - (a) 10 दिन
 - (b) 12 दिन
 - (c) 15 दिन
 - (d) 16 दिन
- A एक काम को $\frac{1}{3}$ भाग 5 दिनों में और B काम के $\frac{2}{5}$ भाग को 10 दिनों में कर सकते हैं; तो A और B दोनों मिलकर काम को कितने दिनों में खत्म करेंगे?
 - (a) 10 दिन
 - (b) $9\frac{3}{8}$ दिन
 - (c) $8\frac{4}{5}$ दिन
 - (d) $7\frac{1}{2}$ दिन
- 7 पुरुष किसी काम को 12 दिनों में कर सकते हैं। दोगुने काम को 8 दिनों में खत्म करने के लिए कितने अतिरिक्त पुरुषों की जरूरत होगी?
 - (a) 28
 - (b) 11
 - (c) 14
 - (d) 7
- A किसी काम को 12 दिनों में कर सकता है। 3 दिन A अकेले काम करता है उसके बाद B भी काम में शामिल हो जाता है तथा 3 और दिनों में काम खत्म कर देता है, तो B अकेले काम को कितने दिनों में करेगा?
 - (a) 6 दिन
 - (b) 12 दिन
 - (c) 4 दिन
 - (d) 8 दिन
- A और B किसी काम को 8 दिनों में कर सकते हैं, B और C किसी काम को 12 दिनों में तथा C और A काम को 8 दिनों में कर सकते हैं, तो A, B, C मिलकर काम को कितने दिनों में पूरा करेंगे?
 - (a) 4 दिन
 - (b) 5 दिन
 - (c) 6 दिन
 - (d) 7 दिन
- X पुरुषों की संख्या किसी काम को 30 दिनों में कर सकती है। यदि 6 पुरुष और आ जाएँ तो काम 10 दिन पहले समाप्त हो जायेगा, तो पुरुषों की आरंभिक संख्या ज्ञात करें।
 - (a) 6
 - (b) 10
 - (c) 12
 - (d) 15
- A की कार्य क्षमता B की कार्य की तीन गुनी है इसलिए वह एक काम को B की तुलना में 60 दिन कम में करता है। यदि वे दोनों एक साथ काम करें, तो कितने दिनों में काम खत्म होगा?
 - (a) 22 दिन
 - (b) $22\frac{1}{2}$ दिन
 - (c) 23 दिन
 - (d) $23\frac{1}{4}$ दिन
- A, B और C किसी काम को क्रमशः 10, 12 और 15 दिन में पूरा कर सकते हैं। A ने काम पूरा होने से 5 दिन पहले काम छोड़ दिया और B ने A के काम छोड़ने के 2 दिन बाद काम छोड़ दिया। समस्त काम पूरा करने के लिए कितने दिनों की आवश्यकता होगी?
 - (a) 7 दिन
 - (b) 6 दिन
 - (c) 12 दिन
 - (d) 13 दिन
- B और C मिलकर जितना काम करते हैं A उतना ही काम कर सकता है। A और B मिलकर किसी काम को 9 घंटे 36 मिनट में कर सकते

- हैं और C इस काम को 48 घंटे में कर सकते हैं, तो B अकेला कितने घंटे में काम खत्म करेगा?
- (a) 18 घंटे (b) 24 घंटे
(c) 30 घंटे (d) 12 घंटे
16. 3 पुरुष तथा 7 महिलाएँ एक काम को 5 दिनों में कर सकते हैं जबकि 4 पुरुष तथा 6 महिलाएँ उसी काम को 4 दिनों में कर सकते हैं। तो 10 महिलाओं का समूह मिलकर कितने दिनों में काम समाप्त करेगा?
- (a) 30 दिन (b) 36 दिन
(c) 40 दिन (d) 20 दिन
17. A किसी काम को 20 दिनों में तथा B उसी काम को 30 दिनों में कर सकती है, तो दोनों मिलकर काम को कितने दिनों में समाप्त करेंगे?
- (a) 15 (b) 16
(c) 10 (d) 12
18. यदि 10 पुरुष या 20 महिलाएँ या 40 बच्चे किसी काम को 7 महीने में कर सकते हैं, तो 5 पुरुष, 5 महिलाएँ तथा 5 बच्चे मिलकर आधा काम को कितने समय में पूरा करेंगे?
- (a) 8 महीने (b) 6 महीने
(c) 4 महीने (d) 5 महीने
19. एक व्यक्ति किसी काम को 150 दिनों में पूरा करने का ठेका लेता है और इसके लिए वह 200 लोगों को काम पर लगाता है। 50 दिनों के बाद वह पाता है कि केवल एक चौथाई काम हो पाया हो, तो समय पर काम पूरा करने के लिये कितने अतिरिक्त लोगों को काम पर लगाना होगा?
- (a) 50 (b) 75
(c) 100 (d) 125
20. A और B किसी काम को अकेले क्रमशः 18 दिन तथा 15 दिन में कर सकते हैं। B अकेले 10 दिनों तक काम करता है और काम छोड़ देता है, तो बचे हुए काम को A अकेले कितने दिनों में करेगा?
- (a) 8 (b) 6
(c) $5\frac{1}{2}$ (d) 5
21. A किसी काम को 12 दिनों में कर सकता है जबकि B उसे 15 दिनों में कर सकता है। C की सहायता से दोनों मिलकर काम को 5 दिनों में समाप्त करते हैं। पूरे काम के लिए उन्हें ₹ 960 मिलते हैं, तो A को कितने रूपये प्राप्त होंगे।
- (a) ₹ 480 (b) ₹ 240
(c) ₹ 320 (d) ₹ 400
22. 1 पुरुष, 3 महिलाएँ तथा 4 बच्चे किसी काम को 96 घंटे में पूरा कर सकते हैं, 2 पुरुष और 8 लड़के उसी काम को 80 घंटे में पूरा कर सकते हैं तथा 2 पुरुष तथा 2 महिलाएँ काम को 120 घंटे में पूरा कर सकते हैं, तो 5 पुरुष तथा 12 लड़के कितने घंटे में काम पूरा करेंगे?
- (a) $39\frac{1}{11}$ घंटे (b) $42\frac{7}{11}$ घंटे
(c) $43\frac{7}{11}$ घंटे (d) 44 घंटे
23. A तथा B मिलकर किसी काम को 3 दिनों में समाप्त कर सकते हैं। दोनों मिलकर काम शुरू करते हैं लेकिन 2 दिनों के बाद काम छोड़ देता है। यदि काम अगले 2 दिनों में समाप्त हो जाता है, तो B अकेले कितने दिनों में काम खत्म करेगा?
- (a) 6 दिन (b) 8 दिन
(c) 10 दिन (d) 4 दिन
24. A, B से 20% कम काम करता है। यदि A किसी काम को $7\frac{1}{2}$ घंटे में समाप्त करता है, तो B कितने घंटे में काम समाप्त करेगा?
- (a) 6 घंटे (b) 8 घंटे
(c) 10 घंटे (d) 4 घंटे
25. B और C मिलकर एक काम को जितने दिनों में करते हैं उतने दिनों में A अकेले उस काम को कर सकता है। यदि A और B मिलकर उस काम को 10 दिनों में कर सकते हैं और C अकेले उस काम को 50 दिनों में कर सकता है, तो B अकेले उस काम को कितने समय में करेगा?
- (a) 15 दिन (b) 20 दिन
(c) 25 दिन (d) 30 दिन
26. दो पाइप A और B एक टैंक को क्रमशः 36 मिनट तथा 45 मिनट में भर सकते हैं। अन्य पाइप C टैंक को 30 मिनट में खाली कर सकता है। पहले A और B को खोला जाता है, 7 मिनट बाद C को भी खोल दिया जाता है। टैंक कितने समय में भरेगा?
- (a) 39 मिनट (b) 46 मिनट
(c) 40 मिनट (d) 45 मिनट
27. A के 2 दिनों के काम B के 3 दिनों के काम के बराबर हैं। यदि A काम को 9 दिनों में समाप्त कर सकता है, तो A काम को कितने दिनों में समाप्त करेगा।
- (a) 14 दिन (b) 15 दिन
(c) 16 दिन (d) 12 दिन
28. यदि 4 पुरुष और 6 महिलाएँ किसी काम को 8 दिन में पूरा कर सकते हैं जबकि 2 पुरुष और 9 महिलाएँ उसे 9 दिन में पूरा कर सकते हैं, तो 18 महिलाएँ उसे कितने दिन में पूरा करेंगी?
- (a) $4\frac{2}{3}$ दिन (b) $5\frac{2}{3}$ दिन
(c) $4\frac{1}{3}$ दिन (d) $5\frac{1}{3}$ दिन
29. 12 बन्दर 12 कंले 12 मिनट में खा सकते हैं, तो 4 बन्दर 4 कंले कितनी देर में खाएंगे?
- (a) 12 (b) 10
(c) 4 (d) 8
30. एक ठेकेदार से 16 दिन में एक सड़क बनाने के लिए नियुक्त किया गया। 20 मजदूरों के साथ 12 दिन काम करने के बाद यह पता चला कि केवल $\frac{5}{8}$ सड़क ही बन पाई है। निर्धारित समय में काम पूरा करने के लिए कितने अतिरिक्त मजदूरों की आवश्यकता होगी?
- (a) 12 (b) 10
(c) 18 (d) 16
31. A की कार्यक्षमता B की दोगुनी है और दोनों मिलकर किसी काम को 16 दिनों में समाप्त करते हैं। तो A अकेले काम को कितने दिनों में समाप्त करेगा?
- (a) 20 दिन (b) 21 दिन
(c) 22 दिन (d) 24 दिन

32. A और B अलग-अलग किसी काम को क्रमशः 20 दिन और 15 दिनों में पूरा कर सकते हैं। उन्होंने 6 दिन मिलकर काम किया और उसके बाद B के स्थान पर C को लगा दिया गया। यदि काम अगले 4 दिनों में पूरा हो गया तो अकेला C उस कार्य को कितने दिनों में पूरा कर सकता था?
- (a) 50 दिन (b) 30 दिन
(c) 40 दिन (d) 60 दिन
33. यदि 4 पुरुष और 6 महिलाएँ किसी काम को 8 दिनों में पूरा कर सकते हैं जबकि 3 पुरुष और 7 महिलाएँ उसे 10 दिनों में पूरा कर सकते हैं, तो 10 महिलाएँ उसे कितने दिनों में पूरा करेंगी?
- (a) 40 दिन (b) 45 दिन
(c) 35 दिन (d) 50 दिन
34. तीन पाइप A, B और C किसी टंकी को क्रमशः 6 घंटे, 9 घंटे और 12 घंटे में भर सकते हैं। B और C को आधे घंटे के लिए खोला जाता है फिर A को भी खोल दिया जाता है। टंकी के बचे हुए भाग को तीनों पाइप एक साथ मिलकर भरने में कितना समय लेंगे?
- (a) 3 घंटे (b) 2 घंटे
(c) $2\frac{1}{2}$ घंटे (d) $3\frac{1}{2}$ घंटे
35. एक नल एक पानी की टंकी को 30 मिनट में और अन्य 60 मिनट में भर सकते हैं। यदि दोनों नली को 5 मिनट के लिए खोल दिया जाता है फिर पहले नल को बंद कर दिया जाता है तो टंकी को भरने में कितना समय लगेगा?
- (a) 20 मिनट (b) 25 मिनट
(c) 30 मिनट (d) 45 मिनट
36. एक समान क्षमता के 9 नल एक पानी की टंकी को 20 मिनट में भरते हैं। एकसमान क्षमता के कितने नल उस पानी को टंकी को 15 मिनट में भर सकते हैं?
- (a) 10 (b) 12
(c) 15 (d) 18
37. एक जलाशय में दो प्रवेश पाइप और एक निकास पाइप हैं। प्रवेश पाइप से इसे क्रमशः 3 घंटे और 3 घंटे 45 मिनट में भरा जा सकता है। निकास पाइप द्वारा इसे 1 घंटे में पूरा खाली किया जा सकता है। यदि दोनों प्रवेश पाइप क्रमशः दोपहर 01:00 बजे और 02:00 बजे खोल दिए जाएं तथा निकास पाइप को दोपहर 03:00 बजे खोला जाए तो यह कितने बजे खाली हो जाएगा?
- (a) 05:55 pm (b) 05:00 pm
(c) 05:20 pm (d) 05:30 pm
38. दो पाइप एक बाल्टी को क्रमशः स्वतंत्र रूप से 20 मिनट और 25 मिनट में भर सकती हैं। दोनों पाइपों को एक साथ खोला जाता है और 5 मिनट बाद दूसरे पाइप को बंद कर दिया जाता है। बाल्टी के शेष भाग को भरने के लिए पहली पाइप द्वारा कितना समय लिया जाएगा?
- (a) 17 मिनट (b) 16 मिनट
(c) 20 मिनट (d) 15 मिनट
39. एक टैंक में दो पाइप लगे हैं। पहला पाइप उसे 4 घंटों में भर सकता है और दूसरा उसे 6 घंटों में खाली कर सकता है। यदि दोनों पाइपों को एक ही समय एक साथ खोला जाए तो टैंक कितने समय में भरेगा?
- (a) $5\frac{1}{2}$ घंटे (b) 6 घंटे
(c) 10 घंटे (d) $5\frac{1}{3}$ घंटे

संकेत और हल

1. (c) \therefore 15 आदमी 1 काम को 3 दिनों में पूरा करते हैं।
 \therefore 1 आदमी 1 काम को 3 \times 15 दिनों में पूरा करेगा।
 \therefore 10 आदमी उस काम को $\frac{3 \times 15}{10} = \frac{9}{2} = 4\frac{1}{2}$ दिनों में पूरा करेंगे।
2. (c) दिनों की संख्या = $\frac{12 \times 8}{12 - 8}$
= 24 दिन
3. (c) अभीष्ट दिनों की संख्या
= $\frac{6 \times 12}{6 + 12}$
= 4 दिन
4. (a) 12 आदमी संपूर्ण कार्य को $8 \times 3 = 24$ दिनों में पूरा कर सकते हैं।
 \therefore अभीष्ट दिनों की संख्या
= $\frac{12 \times 24}{16} = 18$
5. (c) कम्प्यूटर A द्वारा 1 मिनट में प्रोसेस किया गया भाग = $\frac{1}{3}$
कम्प्यूटर B द्वारा 1 मिनट में प्रोसेस किया गया भाग = $\frac{1}{5}$
कम्प्यूटर C द्वारा 1 मिनट में प्रोसेस किया गया भाग
= $\frac{42}{60} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5}$

$$= \frac{42-20-12}{60} = \frac{10}{60} = \frac{1}{6}$$

∴ C, 6 मिनट में एक इनपुट प्रोसेस करेगा

6. (a) (A+B) का 1 दिन का कार्य = $\frac{1}{15}$

B's का 1 दिन का कार्य = $\frac{1}{20}$

∴ A's अकेला 60 दिन में कार्य पूरा करलेगा

$$= \frac{1}{15} - \frac{1}{20} = \frac{4-3}{60} = \frac{1}{60}$$

∴ A अकेला 60 दिन में कार्य पूरा करलेगा।

7. (c) (B+C) का 2 दिन का कार्य

$$= 2 \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{30} \right) = 2 \left(\frac{3+2}{60} \right) = \frac{1}{6} \text{ भाग}$$

शेष कार्य = $1 - \frac{1}{6}$ कार्य का $\frac{5}{6}$ हिस्सा

∴ A द्वारा लिया गया समय

$$= \frac{5}{6} \times 18 = 15 \text{ दिन}$$

8. (b) A द्वारा लिया गया समय A = 15 दिन

B द्वारा = $\frac{10 \times 5}{2} = 25$ दिन

∴ (A+B) का 1 दिन का कार्य

$$= \frac{1}{15} + \frac{1}{25} = \frac{5+3}{75} = \frac{8}{75}$$

∴ कार्य $\frac{75}{8}$ अर्थात् $9\frac{3}{8}$ दिन में पूरा होगा।

9. (c) $M_1 D_1 W_1 = M_2 D_2 W_2$

$$\Rightarrow 7 \times 12 \times 2 = M_2 \times 8 \times 1$$

$$\Rightarrow M_2 = \frac{7 \times 12 \times 2}{8} = 21$$

∴ अतिरिक्त व्यक्तियों की संख्या = $21 - 7 = 14$

10. (a) प्रश्नानुसार मिनट घंटा मिनट

$$\frac{3}{A} + \frac{3}{A} + \frac{3}{B} = 1, \quad \frac{6}{12} + \frac{3}{B} = 1$$

$$\frac{3}{B} = \frac{1}{2}$$

B = 6 दिन

11. (c) (A+B) का 1 दिन का कार्य = $\frac{1}{8}$

(B+C) का 1 दिन का कार्य = $\frac{1}{12}$

(C+A) का 1 दिन का कार्य = $\frac{1}{8}$

जोड़ने पर

2(A+B+C) का 1 दिन का कार्य

$$= \frac{1}{8} + \frac{1}{12} + \frac{1}{8} = \frac{3+2+3}{24} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3}$$

∴ (A+B+C) का 1 दिन का कार्य = $\frac{1}{6}$

अतः कार्य 6 दिन में पूर्ण होगा।

12. (c) $m_1 d_1 = m_2 d_2$

$$x(30) = (x+6)20$$

$$\Rightarrow 2x + 12 = 3x$$

$$\Rightarrow 3x - 2x = 12$$

$$\Rightarrow x = 12 \text{ पुरुष}$$

13. (b) यदि A, x दिन में कार्य पूरा करेगा तो B वही कार्य 3x दिन पूरा करेगा।

$$\therefore 3x - x = 60$$

$$\Rightarrow 2x = 60$$

$$\Rightarrow x = 30 \text{ और } 3x = 90$$

∴ (A+B) का 1 दिन का कार्य

$$= \frac{1}{30} + \frac{1}{90} = \frac{3+1}{90} = \frac{4}{90} = \frac{2}{45}$$

∴ A और B दोनों मिलकर $22\frac{1}{2}$ दिन में कार्य पूरा करेंगे।

14. (c) माना कि कार्य x दिन में खत्म होता है। तब A का (x-5) दिन + B(x-3) + C का (x-5) दिन का कार्य = 1

$$= \frac{x-5}{10} + \frac{x-3}{12} + \frac{x}{15} = 1$$

$$\Rightarrow 6(x-5) + 5(x-3) + 4x = 60.$$

$$\Rightarrow 6x - 30 + 5x - 15 + 4x = 60$$

$$\Rightarrow 15x = 60 + 30 + 15$$

$$\Rightarrow 15x = 105 \Rightarrow x = 7 \text{ दिन}$$

15. (b) 9 घंटा 36 मिनट

$$= 9 + \frac{36}{60} = 9\frac{3}{5} \text{ घंटा} = \frac{48}{5} \text{ घंटा}$$

(A+B) का 1 घंटे का कार्य = $\frac{5}{48}$ घंटा

C का 1 घंटे का कार्य = $\frac{1}{48}$

(A+B+C) का 1 घंटे का कार्य = $\frac{5}{48} + \frac{1}{48} = \frac{1}{8}$... (i)

A का एक घंटे का कार्य = (B+C) का एक घंटे का कार्य ... (ii)

2 × A का एक घंटे का कार्य = $\frac{1}{8}$

A का 1 घंटे का कार्य = $\frac{1}{16}$

∴ B का 1 घंटे का कार्य = $\frac{5}{48} - \frac{1}{16} = \frac{5-3}{48} = \frac{1}{24}$

∴ B अकेला कार्य 24 घंटे में खत्म कर देगा।

16. (d) 3×5 पुरुष + 7×5 महिलाएं

$$= 4 \times 4 \text{ पुरुष} + 6 \times 4 \text{ महिलाएं}$$

$$\Rightarrow 16 \text{ पुरुष} - 15 \text{ men} = 35 \text{ महिलाएं} - 24 \text{ महिलाएं}$$

$$\therefore 1 \text{ पुरुष} = 11 \text{ महिलाएं}$$

$$\begin{aligned} \therefore 3 \text{ पुरुष} + 7 \text{ महिलाएँ} &= 40 \text{ महिलाएँ} \\ \therefore M_1 D_1 &= M_2 D_2 \\ \Rightarrow 40 \times 5 &= 10 \times D_2 \\ \Rightarrow D_2 &= 20 \text{ दिन} \end{aligned}$$

17. (d) A का एक दिन का कार्य = $\frac{1}{20}$

B का 1 दिन का कार्य = $\frac{1}{30}$

(A + B) का 1 दिन का कार्य = $\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{30}\right) = \frac{5}{60}$

\(\therefore\) दोनों A और B, 12 दिन में कार्य खत्म करेंगे

$$\frac{60}{5} = 12$$

18. (c) 10 पुरुष = 20 महिलाएँ = 40 बच्चे

i.e. $1m = 2w = 4c$

$$\begin{aligned} \therefore S_m + S_w + S_c \\ \Rightarrow 5 \times 4 + 5 \times 2 + 5 = 35 \end{aligned}$$

$$\frac{M_1 D_1}{W_1} = \frac{M_2 D_2}{W_2}$$

$$\frac{40 \times 7}{1} = \frac{35 \times D_2}{\frac{1}{2}}$$

$$\frac{40 \times 7}{35 \times 2} = D_2$$

$$D_2 = 4 \text{ महिनें}$$

19. (c) 200 व्यक्ति कार्य का $\frac{1}{4}$ हिस्सा 50 दिन में करते हैं।

$$\therefore \frac{M_1 D_1}{W_1} = \frac{M_2 D_2}{W_2}$$

$$\Rightarrow \frac{200 \times 50}{\frac{1}{4}} = \frac{M_2 \times 100}{\frac{3}{4}}$$

$$\Rightarrow M_2 \times 100 = 200 \times 50 \times 3$$

$$\Rightarrow M_2 = 300$$

\(\therefore\) अतिरिक्त व्यक्तियों की संख्या = 100

20. (b) 10 दिन में B द्वारा किया गया काम = $\frac{10}{15} = \frac{2}{3}$

$$\text{शेष काम} = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\therefore \text{A द्वारा लिया गया समय by A} = \frac{1}{3} \times 18 = 6 \text{ दिन}$$

21. (d) A और B द्वारा 5 दिन में किया गया कार्य

$$= 5 \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15} \right) = 5 \left(\frac{5+4}{60} \right) = \frac{9}{12} = \frac{3}{4}$$

कार्य का $\frac{1}{4}$ हिस्सा करने में C को, समय लगा = 5 दिन

\(\therefore\) C 20 दिन में कार्य पूरा कर लेगा

$$\therefore \text{वेतन का अनुपात} = \frac{1}{12} : \frac{1}{15} : \frac{1}{20} = 5 : 4 : 3$$

$$\therefore \text{A द्वारा प्राप्त की गई राशी} = \frac{5}{12} \times 960 = ₹ 400$$

22. (c) 1 पुरुष और 4 लड़कों का 1 दिन का काम = $\frac{1}{160}$

1 पुरुष और 3 महिलाओं का 1 दिन का काम = $\frac{1}{96}$

$$= \frac{1}{96} - \frac{1}{160} = \frac{10-6}{960} = \frac{4}{960} = \frac{1}{240}$$

2 पुरुषों का 1 घंटे का काम = $\frac{1}{120} - \frac{1}{240} = \frac{1}{240}$

4 पुरुषों का 1 घंटे का काम = $\frac{1}{160} - \frac{1}{480} = \frac{3-1}{480} = \frac{2}{480} = \frac{1}{240}$

\(\therefore\) 2 पुरुष = 3 महिलाएँ = 4 लड़के

\(\therefore\) 2 पुरुष + 8 पुरुष = 12 लड़के

5 पुरुष + 12 महिलाएँ = 22 लड़के

\(\therefore\) $M_1 D_1 = M_2 D_2$ के द्वारा

$$\Rightarrow 12 \times 80 = 22 \times D_2$$

$$\Rightarrow D_2 = \frac{12 \times 80}{22} = \frac{480}{11} = 43 \frac{7}{11} \text{ घंटा}$$

23. (a) A और B का 2 दिन का कार्य = $\frac{2}{3}$

$$\text{शेष कार्य} = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

A द्वारा $\frac{1}{3}$ कार्य पूरा करने में लिया गया समय = 2 दिन

\(\therefore\) A द्वारा कार्य पूरा करने में लिया गया समय = 6 दिन

$$\therefore \text{B का 1 दिन का कार्य} = \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{2-1}{6} = \frac{1}{6}$$

\(\therefore\) B अकेला 6 दिन में कार्य पूरा करेगा।

24. (a) A और B = 4 : 5 की कार्यक्षमता

उनके द्वारा लिए गए समय का अनुपात = 5 : 4

\(\therefore\) B द्वारा लिया गया समय

$$= \frac{4}{5} \times \frac{15}{2} = 6 \text{ घंटे}$$

25. (c) A और B का 1 दिन का कार्य = $\frac{1}{10}$

C का 1 दिन का कार्य = $\frac{1}{50}$

A, B और C का 1 दिन का कार्य

$$= \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{50} \right) = \frac{6}{10} = \frac{3}{25} \quad \dots(1)$$

A का 1 दिन का कार्य = B और C का 1 दिन का कार्य

$$(1) \text{ और } (2), \text{ से } : 2 \times (A's 1 \text{ day's work}) = \frac{3}{25}$$

$$\Rightarrow A \text{ का 1 दिन का कार्य} = \frac{3}{25}$$

\(\therefore\) B अकेला 25 दिन का कार्य में कर सकता है।

$$= \left(\frac{1}{10} - \frac{3}{25} \right) = \frac{2}{50} = \frac{1}{25}$$

तो B अकेला 25 दिन में कार्य कर सकता है।

$$26. (a) \text{ 1 मिनट में } (A+B) \text{ भरेंगे } \frac{1}{36} + \frac{1}{45} = \frac{1}{20} \text{ भाग}$$

$$7 \text{ मिनट में भरा जाएगा} = \frac{7}{20}$$

$$\text{शेष भाग} = 1 - \frac{7}{20} = \frac{13}{20}$$

8वें मिनट में A, B और C द्वारा भरा गया हिस्सा

$$= \frac{1}{36} + \frac{1}{45} - \frac{1}{30} = \frac{1}{20} - \frac{1}{30} = \frac{1}{60}$$

टंकी का $\frac{13}{20}$ हिस्सा (A+B+C) द्वारा भरा गया

$$= 60 \times \frac{13}{20} = 39 \text{ मिनट में}$$

$$27. (d) A \text{ का 2 दिन का कार्य} = B \text{ का 3 दिन का कार्य}$$

$$8 \text{ घंटों में कार्य पूर्ण करता है।}$$

$$A \text{ का 1 दिन का कार्य} = \frac{1}{8} \text{ कार्य का भाग}$$

$$A \text{ का 2 दिन का कार्य} = \frac{1}{8} \times 2 = \frac{1}{4} \text{ कार्य का भाग}$$

$$B \text{ का 3 दिन का कार्य} = \frac{1}{4} \text{ कार्य का भाग}$$

$$B \text{ का 1 दिन का कार्य} = \frac{1}{12} \text{ कार्य का भाग}$$

\(\therefore\) B कार्य को समाप्त करने में 12 दिन लगेगा।

$$28. (d) M_1 d_1 = M_2 d_2$$

$$\Rightarrow (4M+6W) \times 8 = (2M+9W) \times 8$$

$$\Rightarrow 4M+6W = 2M+9W$$

$$\Rightarrow 2M = 3W$$

$$1 M = \frac{3}{2} W$$

$$\text{अब, } 4M+6W = 4 \times \frac{3}{2} W + 6W = 12W$$

यहाँ 12 पुरुष 1 कार्य को 8 दिन में करेंगे।

तो 18 महिलाएं कार्य को x दिन में करेंगी।

$$12W \times 8 = 18W \times x$$

$$x = \frac{12 \times 8}{18} = \frac{16}{3} \text{ दिन} = 5\frac{1}{3} \text{ दिन}$$

$$29. (a) \text{ 12 बन्दर 12 केले खाते हैं। 12 मिनट में तब 1 बन्दर 1 केला खाता है। 12 मिनट में 4 बन्दर 4 केले खाते हैं। 12 मिनट में}$$

$$30. (d) \begin{array}{ccc} \text{दिन} & \text{मजदूर} & \text{कार्य किया} \\ 12 & 20 & 5/8 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 4 & ? & 1 - \frac{5}{8} = \frac{3}{8} \end{array}$$

$$m_1 D_1 \cdot w_2 = m_2 D_2 W_1$$

$$20 \times 12 \times \frac{3}{8} = M_2 \times 4 \times \frac{5}{8} \Rightarrow M_2 = \frac{20 \times 12 \times 3 \times 8}{4 \times 5 \times 8} = 36$$

अतः 36 - 20 = 16 अतिरिक्त पुरुषों की जरूरत होगी शेष कार्य को 4 दिन में करने को।

$$31. (d) \text{ माना B ने लिए} = 2x$$

$$A \text{ ने लिए} = x$$

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{2x} = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{3}{2x} = \frac{1}{16} \Rightarrow x = 24$$

$$32. (c) (A+B) \text{ का 6 दिन का कार्य } 6 \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{15} \right) = \frac{7}{10}$$

$$(A+C) \text{ का 4 दिन का कार्य} = \frac{3}{10}$$

$$(A+C) \text{ का 1 दिन का कार्य} = \frac{3}{20}$$

$$A \text{ का 1 दिन का कार्य} = \frac{1}{20}$$

$$C \text{ का 1 दिन का कार्य} = \left(\frac{3}{40} - \frac{1}{20} \right) = \frac{1}{40}$$

अतः C अकेला कार्य को 40 दिनों में पूर्ण कर सकता है।

$$33. (a) \text{ माना 1 पुरुष का 2 दिन का कार्य और 1 महिला का 1 दिन का कार्य}$$

$$\text{तब, } 4x + 6y = \frac{1}{8} \text{ और } 3x + 7y = \frac{1}{10}$$

दोनों समीकरणों को हल करने पर

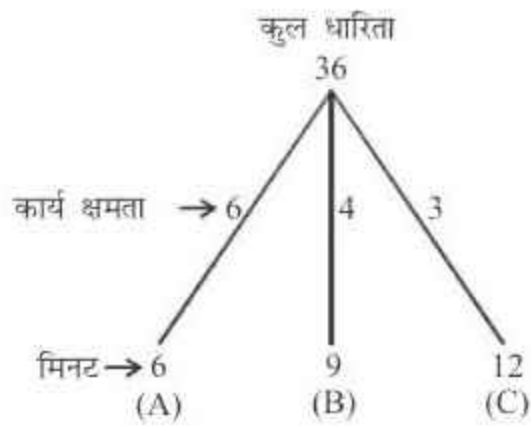
$$\text{हमें मिलता है } x = \frac{11}{400}; y = \frac{1}{400}$$

$$\therefore 1 \text{ महिला का 1 दिन का कार्य} = \frac{1}{400}$$

$$\Rightarrow 10 \text{ महिलाओं का 1 दिन का कार्य} = \left(\frac{1}{400} \times 10 \right)$$

अतः 10 महिलाएं 1 कार्य को 40 दिन में पूरा करेंगी।

34. (c)



आधे घंटे में (B+C) भरेंगे

$$= \frac{4}{2} + \frac{3}{2} = \frac{7}{2} \text{ इकाई}$$

$$\text{बची हुई धारिता} = 36 - \frac{7}{2} = \frac{65}{2} \text{ इकाई}$$

अब सारे पाईप मिलकर एक साथ टंकी को भरेंगे

$$= \frac{65}{2 \times (6+4+3)} = \frac{65}{2 \times 13} = \frac{5}{2}$$

$$= 2\frac{1}{2} \text{ घंटे में}$$

35. (d)



(A+B) भरेंगे (2+1) = 3 (इकाई/मिनट)

5 मिनट में वे भरेंगे $3 \times 5 = 15$ इकाईबची धारिता = $60 - 15 = 45$ इकाई

दूसरा पाईप B भरेंगे

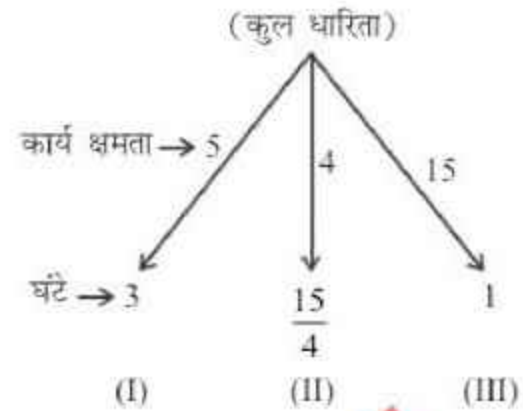
$$= \frac{45}{1} = \text{मिनट}$$

$$36. (b) \left[\frac{m_1 \times h_1 \times T_1}{W_1} = \frac{m_2 \times h_2 \times T_2}{W_2} \right]$$

$$9 \text{ ट्यूब} \times 20 \text{ ट्यूब} = T \text{ ट्यूब} \times 15 \text{ मिनट}$$

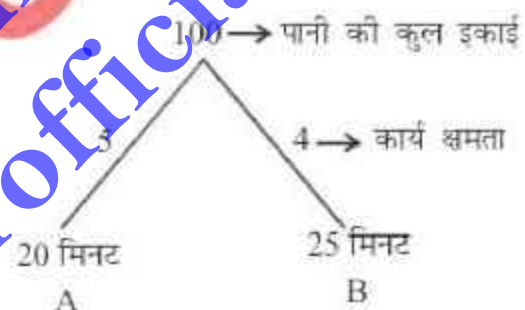
$$T = 12 \text{ मिनट}$$

37. (c)

3 बजे तक पहला पाईप भरेगा = $5 \times 2 = 10$ इकाई3 बजे तक दूसरा पाईप भरेगा = $4 \times 1 = 4$ इकाईकुल भाग = $10 + 4 = 14$ इकाईतीसरे पाईप की कार्य क्षमता = $15 - 9 = 6$ इकाई/घंटाटंकी खाली होगी = $\frac{14}{6} = 2$ घंटा 20 मिनट में

3 घंटा + 2 घंटा = 20 मिनट = 5:20 pm

38. (a)



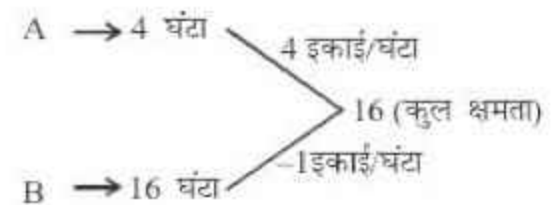
5 मिनट में A द्वारा भरा गया पानी +

B $5 \times 9 (A+B) = 45$ इकाई पानीबचा हुआ पानी = $100 - 45 = 55$

शेष पानी की इकाई जो A द्वारा भरी गई

$$= \frac{55}{5} = 11 \text{ मिनट}$$

39. (d) प्रश्नानुसार

A और B का 1 घंटे का कार्य $(4-1) = 3$ इकाईA और B कार्य को $\frac{16}{3}$ अर्थात् $5\frac{1}{3}$ घंटे में पूरा करेंगे

समय, चाल एवं दूरी (रेलगाड़ी, नाव एवं धारा)

चाल, दूरी और समय

चाल

जिस दर से कोई गतिमान पिण्ड निर्धारित दूरी तय करता है, चाल कहलाती है।

$$\text{चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}; \text{समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}}$$

$$\text{दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

मात्रक

दूरी का एस. आई. मात्रक मीटर प्रति सेकण्ड है। यह किलोमीटर प्रति घंटा और मील प्रति घंटा में भी मापी जाती है।

मूल परिवर्तन

- 1 घंटा = 60 मिनट = 60 × 60 सेकण्ड
- 1 किमी = 1000 मीटर
- 1 किमी = 0.6214 मील
- 1 मील = 1.609 किमी य 8 किमी = 5 मील
- 1 यार्ड = 3 फीट
- 1 फीट = 12 इंच
- 1 किमी/घंटा = $\frac{5}{18}$ मी./से.
- 1 मी./से. = $\frac{18}{5}$ किमी/घंटा
- 1 मील/घंटा = $\frac{22}{15}$ फीट/से.

लघु दृष्टिकोण

- औसत चाल = $\frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल समय}}$
- कुछ दूरी (d) तय करने पर, यदि व्यक्ति अपनी चाल m : n के अनुपात में बदलता है, तो कुल समय का अनुपात n : m होता है।
- यदि कोई दूरी (d), A से B की, को 'a' किमी./घंटे की रफ्तार से तय की जाए और वही दूरी B से A को 'b' किमी./घंटे की रफ्तार से तय किया जाए, तो कुल यात्रा की औसत चाल दी जाएगी।

$$\text{औसत चाल} = \left(\frac{2ab}{a+b} \right) \text{ किमी/घंटा}$$

यदि t_1 और t_2 A से B की दूरी तय करने में लगा समय और B से A की दूरी तय करने में लगा समय है, तो A से B की दूरी दी जाएगी :

$$d = (t_1 + t_2) \left(\frac{ab}{a+b} \right)$$

$$d = (t_1 - t_2) \left(\frac{ab}{b-a} \right)$$

$$d = (b-a) \left(\frac{t_1 t_2}{t_1 - t_2} \right)$$

यदि दूरी का पथम हिस्सा v_1 की दर से t_1 समय में और द्वितीय हिस्सा v_2 की दर से t_2 समय में तय की जाए, तो औसत चाल

$$\left(\frac{v_1 t_1 + v_2 t_2}{t_1 + t_2} \right) \text{ होगी।}$$

आपेक्षिक चाल

यदि दो पिण्ड समान दिशा में S_1 और S_2 चाल से चल रहे हैं, उनकी आपेक्षिक गति उनके गति के बीच में अंतर होगी।

$$\text{या, आपेक्षिक गति} = S_1 - S_2, \text{ यदि } S_1 > S_2$$

$$= S_2 - S_1, \text{ यदि } S_2 > S_1$$

यदि दो पिण्ड विपरीत दिशा में S_1 और S_2 चाल से चल रही हैं, तो उनकी आपेक्षिक दूरी उनके दूरी का योग होगा।

$$\text{या आपेक्षिक दूरी} = S_1 + S_2$$

लघु दृष्टिकोण

- यदि दो व्यक्ति (या गाड़ी या ट्रेन) समान समय में विपरीत दिशा में बिंदु A और B से चलना शुरू करते हैं और एक-दूसरे को पार करने के बाद वे क्रमशः x और y घंटे लेते हैं, तो

$$\frac{\text{पहले की चाल}}{\text{दूसरे की चाल}} = \sqrt{\frac{y}{x}}$$

- **स्वभाविक चाल** : यदि व्यक्ति अपनी चाल को स्वभाविक चाल से $\frac{a}{b}$ बदलता है, अपना गंतव्य t मिनट जल्दी/देरी से पहुँचता है, तो

$$\text{स्वभाविक चाल} = \frac{\text{समय में परिवर्तन}}{\left(\frac{b}{a} - 1 \right)}$$

- यदि व्यक्ति कोई दूरी D तय करता है। यदि वह S_1 चाल तेजी से चलता है, वह t_1 समय कम लेता है और यदि वह S_2 चाल धीमी चलता है, तो वह t_2 समय ज्यादा लेता है। तो वास्तविक चाल दी जाएगी

$$\frac{2 \times (S_1 \times S_2)}{S_2 - S_1}$$

- यदि एक व्यक्ति दो विभिन्न चाल u और v से, समान दूरी तय करता है तो आवश्यक दूरी

$$= \frac{u \times v}{u - v} \times \text{समय का अंतर}$$

$$\text{और, आवश्यक दूरी} = \text{कुल समय} \times \frac{u \times v}{u + v}$$

- चोर पुलिस को दूरी d से देखता है। वह चोर के पीछे b चाल से भागता है और चोर a चाल से भागता है ($b > a$), इस स्थिति में, चोर के द्वारा तय की गई दूरी जब वह पुलिस के द्वारा पकड़ा जाता है, दिया जाता है $d \left(\frac{a}{b - a} \right)$

- एक व्यक्ति बिंदु A से t_1 समय में निकलता है और बिंदु B t_2 में पहुँचता है। अन्य व्यक्ति बिंदु B से t_3 समय में निकलता है और बिंदु A में t_4 समय में मिलता है, तो वे

$$t_1 + \frac{(t_2 - t_1)(t_4 - t_1)}{(t_2 - t_1) + (t_4 - t_3)} \text{ समय में मिलेंगे।}$$

- दो विभिन्न साधनों से लिए गए समय के मध्य संबंध :

$$t_{2x} + t_{2y} = 2(t_x + t_y)$$

जहाँ

t_x = समय जब साधन x एक दिशा में उपयोग में लाई जाती है।

t_y = समय जब साधन y एक दिशा में उपयोग में लाई जाती है।

t_{2x} = समय जब साधन x दोनों दिशा में उपयोग में लाई जाती है।

t_{2y} = समय जब साधन y दोनों दिशा में उपयोग में लाई जाती है।

ट्रेन

एक ट्रेन वस्तु (रुकी हुई या गतिमान) को पार करता है जब उसका अंतिम डिब्बा को पूर्णतः पार कर लेता है। यह बताता है कि ट्रेन की कुल लंबाई, वस्तु की कुल दूरी को पार कर लिया है।

लघु दृष्टिकोण

- ट्रेन को खंभे या रुके हुए व्यक्ति को पार करने में लगा समय

$$= \frac{\text{ट्रेन की लंबाई}}{\text{ट्रेन की चाल}}$$

- ट्रेन को प्लेटफार्म/पुल आदि पार करने में लगा समय (या एक रुकी हुई वस्तु कुछ लंबाई के साथ)

$$= \frac{\text{ट्रेन की लंबाई} + \text{प्लेटफार्म/पुल आदि की लंबाई}}{\text{ट्रेन की चाल}}$$

- यदि दो ट्रेन जिनकी लंबाई L_1 और L_2 और चाल S_1 और S_2 हैं, तो

(a) यदि वे समान दिशा में जा रहे हैं, तेजी से जा रही ट्रेन को धीमी गति से जा रही ट्रेन में पार करने में लगा समय

$$= \frac{L_2 + t_2}{\text{उनके चाल में अंतर}}$$

- (b) जब वे विपरीत दिशा में चल रहे हैं, तो ट्रेन को एक-दूसरे को पार करने में लगा समय

$$= \frac{L_1 + t_2}{\text{उनके चाल का योग}}$$

- माना कि दो ट्रेन या दो पिण्ड समान दिशा में u किमी/घंटा और v किमी/घंटा की रफ्तार से चल रहे हैं, और $u > v$ तो उनकी आपेक्षिक चाल $= (u - v)$ किमी/घंटा

यदि उनकी लंबाई x किमी और y किमी है, तो तेजी से चल रही ट्रेन के द्वारा धीमी गति से चल रही ट्रेन को पार करने में लगा समय (यदि समान दिशा में चल रहे हैं)

$$= \left(\frac{x + y}{u - v} \right) \text{ घंटे}$$

- माना कि दो ट्रेन और दो पिण्ड विपरीत दिशा में u किमी/घंटा और v किमी/घंटा की रफ्तार से चल रहे हैं, तो उनकी आपेक्षिक चाल $= (u + v)$ किमी/घंटा

यदि उनकी लंबाई x किमी और y किमी है, तो

$$\text{एक-दूसरे को पार करने में लगा समय} = \left(\frac{x + y}{u + v} \right) \text{ घंटा}$$

- यदि एक व्यक्ति u मी./से. उसी दिशा में जा रहा है, जिस दिशा में L मी. लंबाई का ट्रेन v मी./से. से जा रहा है, तो $(v - u)$ मी./से. T व्यक्ति के सापेक्ष ट्रेन की गति कहलाती है। तो ट्रेन को

$$\text{व्यक्ति को पार करने में लगा समय} = \frac{1}{v - u} \text{ सेकण्ड}$$

यदि एक व्यक्ति u मी./से. से L लंबाई वाले ट्रेन के विपरीत दिशा में v मी./से. से दौड़ रहा है, तो $(u + v)$ व्यक्ति के सापेक्ष ट्रेन की चाल कहलाती है।

तो व्यक्ति को पार करने में ट्रेन द्वारा लिया गया समय

$$= \frac{1}{v + u} \text{ से.}$$

- यदि दो ट्रेन बिंदु A और B से समान समय में एक-दूसरे की तरफ चलना चालू करते हैं और पार करने के पश्चात् वे (a) और (b) घंटों क्रमशः B और A में पहुँचने में लेते हैं। तो,

$$A \text{ की चाल} : B \text{ की चाल} = (\sqrt{b} : \sqrt{a})$$

- यदि L मीटर लंबी ट्रेन x मीटर लंबे प्लेटफार्म को t_1 से में पार करती है, तो उसी ट्रेन द्वारा y मीटर लंबे प्लेटफार्म को पार करने में लिया समय दिया जाता है।

$$t_2 = \left(\frac{L + y}{L + x} \right) t_1$$

- दो स्टेशन P और Q से, दो ट्रेन एक-दूसरे की तरफ क्रमशः a और b चाल से चलती है। जब वे एक-दूसरे से मिलते हैं, तो यह पाया जाता है कि एक ट्रेन दूसरे ट्रेन से d दूरी ज्यादा तय करती है।

$$\text{इस स्थिति में, } P \text{ और } Q \text{ स्टेशन के मध्य दूरी} \left(\frac{a + b}{a - b} \right) \times d.$$

- P और Q के मध्य दूरी (d) किमी है। एक ट्रेन (a) किमी/घंटा से P से Q की तरफ चलती है और (t) घंटे के बाद दूसरी ट्रेन (b) किमी/घंटा से Q से P की तरफ चलती है, उसके बाद दोनों ट्रेन T समय के बाद एक नियत स्थान पर मिलती है। तो,

$$T = \frac{d \pm tb}{a + b}$$

- यदि दूसरी ट्रेन, पहली ट्रेन के बाद शुरू होती है, तो 't' को धनात्मक लिया जाता है।
यदि दूसरी ट्रेन, पहली ट्रेन से पहले शुरू होती है, तो 't' को ऋणात्मक लिया जाता है।
- दो स्टेशनों P और Q के मध्य दूरी d किमी है। एक ट्रेन P से Q की तरफ चलती है और दूसरी ट्रेन उसी समय Q से P की तरफ चलती है और वे नियत बिंदु पर t घंटे बाद मिलते हैं। यदि जो ट्रेन P से दूसरी ट्रेन की अपेक्षा x किमी/घंटा तेज या धीमी गति से चलती है, तो

(i) तेज ट्रेन की चाल = $\left(\frac{d+tx}{2t}\right)$ किमी/घंटा

(ii) धीमी ट्रेन की चाल = $\left(\frac{d-tx}{2t}\right)$ किमी/घंटा

- यदि ट्रेन दो स्टेशनों P और Q के मध्य दूरी d t_1 घंटे में पूरा करती है। यदि ट्रेन की गति (a) किमी/घंटे से कम की जाती है, तो वही दूरी t_2 घंटे में तय होगी।

(i) P और Q के मध्य दूरी $d = a\left(\frac{t_1 t_2}{t_2 - t_1}\right)$ किमी

(ii) ट्रेन की चाल = $\left(\frac{at_2}{t_2 - t_1}\right)$ किमी/घंटा

नाव और धारा

धारा

यह बताता है कि नदी का पानी चल रहा है।

प्रतिकूल धारा

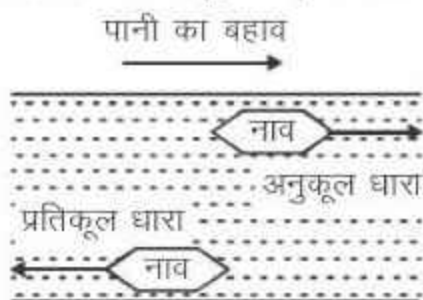
नदी के विपरीत दिशा में जाना

अनुकूल धारा

नदी के साथ जाना

शांत जल

यह बताता है कि जल की गति शून्य है (सामान्यतः, झील में)



माना कि नाव (या आदमी) की चाल शांत जल में X मी./से. और धारा की चाल Y मी./से. है।

- धारा के साथ नाव की चाल (या अनुकूल धारा) = (X + Y) मी./से.
- धारा के विपरीत नाव की चाल (या प्रतिकूल धारा) = (X - Y) मी./से.
- नाव की शांत जल में चाल = $X = \frac{(X+Y) + (X-Y)}{2}$
= $\frac{\text{प्रतिकूल} + \text{अनुकूल} \text{ धारा}}{2}$
- धारा की चाल = $Y = \frac{(X+Y) - (X-Y)}{2}$
 $Y = \frac{\text{अनुकूल धारा} - \text{प्रतिकूल धारा}}{2}$

लघु दृष्टिकोण

- एक आदमी शांत जल में X किमी/घंटा से चलता है। यदि धारा जो कि Y किमी/घंटा से चल रही है, तो एक स्थान से दूसरे स्थान जाने और वापस आने के लिए Z घण्टे लगते हैं। दोनों जगह के मध्य दूरी = $\frac{Z(X^2 - Y^2)}{2X}$
- यदि व्यक्ति धारा के अनुकूल दूरी X घंटे में पार करता है और वही दूरी Y घंटे में तय करता है। यदि धारा Z किमी/घंटा से चलती है, तो शांत जल में व्यक्ति की दूरी दी जाएगी।

$$\frac{Z(X+Y)}{Y-X} \text{ किमी/घंटा}$$

- और यदि शांत जल में व्यक्ति की चाल Z किमी/घंटा है तो धारा की चाल दी जाएगी $\frac{Z(Y-X)}{X+Y}$ किमी/घंटा
- यदि धारा की चाल a है और एक नाव (तैराक) धारा की विपरीत दिशा में नदी पार करने में धारा की दिशा में नदी पार करने से n गुना ज्यादा समय लेता है, तो

$$\text{नाव (तैराक) की शांत जल में चाल} = \frac{a(n+1)}{(n-1)}$$

नोट : यह सूत्र समान दूरी के लिए उपर्युक्त है।

लघु दृष्टिकोण

- यदि व्यक्ति शांत जल में (u) मी./से. की चाल से चलने में समर्थ है और धारा की चाल (v) मी./से. है, तो उसकी यात्रा में

$$\begin{aligned} \text{औसत चाल} &= \frac{(\text{धारा के प्रतिकूल चाल} + \text{धारा के अनुकूल चाल})}{\text{शांत जल में व्यक्ति की चाल}} \\ &= \frac{(u-v) + (u+v)}{u} \end{aligned}$$

- यदि नाव (तैराक) की चाल शांत जल में a किमी/घंटा है और नदी b किमी/घंटा से बह रही है, तो नियत स्थान तक जाने और शुरुआत बिंदु तक वापस आने की औसत चाल : $\frac{(a+b)(a-b)}{a}$ किमी/घंटा

प्रश्नावली

- एक कार 15 किमी./घंटा की गति से 45 किमी. की दूरी तय करता है। यह अगले 50 किमी. की यात्रा 25 किमी./घंटा की गति से और अंतिम 25 किमी की यात्रा 10 किमी./घंटा की गति से पूरी करती है। कार की औसत गति क्या है?
 - 40 कि.मी./घंटा
 - 24 कि.मी./घंटा
 - 15 कि.मी./घंटा
 - 18 कि.मी./घंटा
 - इनमें से कोई नहीं
- निलेश अपने गांव से स्कूल 4 किमी./घंटा की गति से जाता है और स्कूल से गांव 2 किमी./घंटा की गति से लौटता है। यदि उसे कुल 6 घंटे लगते हैं तो गांव और स्कूल के बीच कितनी दूरी है?
 - 6 कि.मी.
 - 5 कि.मी.
 - 4 कि.मी.
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता
 - इनमें से कोई नहीं
- 200 मीटर लंबी एक ट्रेन अपने से दुगुनी लंबाई के प्लेटफॉर्म को 36 सेकंड में पार करती है। किमी/घंटा में ट्रेन की गति कितनी है?
 - 60
 - 48
 - 64
 - 66
 - इनमें से कोई नहीं
- विश्रामों को छोड़कर, एक बस की गति 64 किमी./घंटा है और विश्रामों सहित बस की गति 48 किमी./घंटा है। प्रति घंटा बस कितने समय विश्राम के लिए रुकती है?
 - 12.5 मिनट
 - 15 मिनट
 - 10 मिनट
 - 18 मिनट
 - इनमें से कोई नहीं
- एक कार 9 घंटे में 540 किमी की दूरी तय करती है। एक ट्रेन की गति इस कार की गति से दुगुनी है। ट्रेन की गति का बराबर एक बाइक की गति के समान है। बाइक 3 घंटे में कितनी दूरी तय करेगी?
 - 450 कि.मी.
 - 360 कि.मी.
 - 400 कि.मी.
 - 500 कि.मी.
 - इनमें से कोई नहीं
- एक ट्रेन और एक कार की गति के बीच का क्रमशः अनुपात 18 : 13 है। एक बस ने 12 घंटे में 480 कि.मी. की दूरी तय की है। बस की गति ट्रेन की गति का बराबर बटा नौ है। 5 घंटे में कार कितनी दूरी तय करेगी?
 - 250 कि.मी.
 - 280 कि.मी.
 - 260 कि.मी.
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता है
 - इनमें से कोई नहीं
- 126 कि.मी./घंटा की गति से चलती 300 मीटर लंबी ट्रेन एक प्लैटफार्म की 24 सेकंड में पार करती है। एक आदमी यही प्लैटफार्म 5 मिनट में पार करता है। इस आदमी की मीटर/सेकंड गति क्या है?
 - 1.8 मी./से.
 - 1.2 मी./से.
 - 1.5 मी./से.
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता है
 - इनमें से कोई नहीं
- एक ही गति के ट्रेन - A, एक स्थिर ट्रेन - B को 35 सेकंड और एक खंबे को 14 सेकंड में पार करती है। ट्रेन-A की लम्बाई 280 मीटर है। स्थिर ट्रेन - B की लंबाई कितनी है?
 - 360 मीटर
 - 480 मीटर
 - 400 मीटर
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता है
 - इनमें से कोई नहीं
- एक बाइक 64 कि.मी./घंटा की गति से 8 घंटे में अमुक दूरी तय करती है। यदि यही दूरी लगभग 6 घंटे में कवर करनी हो तो बाइक की गति लगभग कितनी होनी चाहिए?
 - 80 कि.मी./घंटा
 - 85 कि.मी./घंटा
 - 90 कि.मी./घंटा
 - 75 कि.मी./घंटा
 - 70 कि.मी./घंटा
- 175 मीटर लंबी ट्रेन 35 मीटर लंबे प्लेटफॉर्म को 12 सेकंड में पार करती है। ट्रेन की गति कितने कि.मी./प्रति घंटा है?
 - 42
 - 64
 - 63
 - 59
 - इनमें से कोई नहीं
- एक ट्रेन 90 किलोमीटर प्रति घंटे की गति से चल रही है और वह अपने से दुगुनी लंबाई वाले प्लेटफार्म को 36 सेकंड में पार करती है। प्लेटफार्म की लंबाई (मीटर) में कितनी होगी?
 - 450
 - 200
 - 600
 - तय नहीं कर सकते
 - इनमें से कोई नहीं
- एक कार 25 किमी/घंटा की गति से 75 किमी की दूरी तय करती है। अगले 25 किमी की यात्रा 5 किमी/घंटा और अंतिम 50 किमी की यात्रा 25 किमी/घंटा की गति से पूरी करती है। कार की औसत गति क्या है?
 - 40 कि.मी./घंटा
 - 25 कि.मी./घंटा
 - 15 कि.मी./घंटा
 - 12.5 कि.मी./घंटा
 - इनमें से कोई नहीं
- रमन अपने घर से पड़ोस के शहर में 50 किमी/घंटे की गति से ड्राइव करके गया और 45 किमी/घंटे की गति से वापस आया। घर वापस पहुंचने में उसे एक घंटा ज्यादा लगा। प्रत्येक तरफ उसने कितनी दूरी तय की?
 - 1.8 मी./से.
 - 1.2 मी./से.
 - 1.5 मी./से.
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता है
 - इनमें से कोई नहीं

- (a) 450 कि.मी. (b) 225 कि.मी.
(c) 900 कि.मी. (d) 500 कि.मी.
(e) इनमें से कोई नहीं
14. 60 किमी/घंटा की गति से चलने वाली 240 मीटर लंबी एक ट्रेन, विपरीत दिशा में 48 किमी/घंटा की गति से चल रही 270 मीटर लंबी एक दूसरी ट्रेन को कितने समय में पार करेगी ?
(a) 17 सेकण्ड (b) 3 सेकण्ड
(c) 12 सेकण्ड (d) 8 सेकण्ड
(e) इनमें से कोई नहीं
15. एक बस टर्मिनल से प्रत्येक 10 मिनट के अंतराल पर 20 किमी/घंटा की गति से बसे छूटती है। विपरीत दिशा से बस टर्मिनल की ओर आने वाले एक व्यक्ति को ये बसे 8 मिनट के अंतराल पर मिलती है। व्यक्ति की गति बताये।
(a) 3 कि.मी./घंटा (b) 4 कि.मी./घंटा
(c) 5 कि.मी./घंटा (d) 7 कि.मी./घंटा
16. एक 300 मी. लम्बाई की गतिमान रेलगाड़ी समान दिशा में 3 किमी./घंटा की गति से चल रहे एक व्यक्ति को पार करने में 33 सेकण्ड का समय लेती है। रेलगाड़ी की गति बताये।
(a) 30 कि.मी./घंटा (b) 32 कि.मी./घंटा
(c) $32\frac{8}{11}$ कि.मी./घंटा (d) $35\frac{8}{11}$ कि.मी./घंटा
17. 100 मीटर की दौड़ में कमल विमल को 5 सेकण्ड से हरा देता है और कमल की गति 18 किमी. प्रति घंटा है तो विमल की गति बताये।
(a) 15.4 कि.मी./घंटा (b) 14.5 कि.मी./घंटा
(c) 14.4 कि.मी./घंटा (d) 14 कि.मी./घंटा
18. एक 240 मी. लम्बाई की रेलगाड़ी विपरीत दिशा में आ रहे 3 किमी/घंटा की गति वाले व्यक्ति को 10 सेकण्ड में पार करती है। रेलगाड़ी की गति बताएं?
(a) 63 कि.मी./घंटा (b) 75 कि.मी./घंटा
(c) 83.4 कि.मी./घंटा (d) 86.4 कि.मी./घंटा
19. एक नाविक धारा की दिशा में 1 कि.मी. दूरी 5 मिनट में तय करता है तथा धारा के प्रतिकूल दिशा में 6 कि.मी. दूरी 1 घंटे में तय करता है, तो धारा की गति ज्ञात करें?
(a) 3 कि.मी./घंटा (b) 6 कि.मी./घंटा
(c) 10 कि.मी./घंटा (d) 12 कि.मी./घंटा
20. शांत जल में एक व्यक्ति की गति 6 कि.मी./घंटा है। यदि धारा की गति 2 कि.मी./घंटा है, तो धारा की दिशा में कुछ दूर जाने में जितना समय लगता है, उससे 3 घंटे अधिक समय धारा के प्रतिकूल दिशा में उतनी ही दूरी तय करने में लगता है तो दूरी ज्ञात करें?
(a) 30 कि.मी. (b) 24 कि.मी.
(c) 20 कि.मी. (d) 32 कि.मी.
21. जब एक विद्यार्थी $\frac{5}{2}$ कि.मी./घंटा की गति से अपने घर से स्कूल जाता है तो 6 मिनट लेट हो जाता है। परंतु 3 कि.मी./घंटा से जाने पर वह 10 मिनट जल्दी पहुँच जाता है। उसके घर से स्कूल के बीच की दूरी (कि.मी. में) बतायें।
(a) 5 (b) 4
(c) 3 (d) 1
22. 5 कि.मी./घंटा की गति से अपने घर से पाठशाला जाने पर एक विद्यार्थी 15 मिनट जल्दी से पहुँचता है। परन्तु 3 कि.मी./घंटा से जाने पर 9 मिनट लेट हो जाता है। उसके घर से पाठशाला के बीच की दूरी ज्ञात करें।
(a) 5 कि.मी. (b) 8 कि.मी.
(c) 3 कि.मी. (d) 2 कि.मी.
23. एक पुलिसवाला अपने से 200 मी. की दूरी पर एक चोर को देखता है। वह चोर का पीछा करना प्रारम्भ करता है। चोर तथा पुलिसवाला क्रमशः 10 किमी/घंटा तथा 11 किमी/घंटा की गति से दौड़ते हैं। 6 मिनट बाद उनके बीच दूरी होगी।
(a) 190 (b) 200
(c) 100 (d) 150
24. 40 किमी प्रति घंटा की गति से जाने पर एक रेलगाड़ी अपने गंतव्य स्थान पर समय से पहुँच जाती है। परंतु अगर वह 35 किमी प्रति घंटा की गति से जाए तो अपने गंतव्य तक पहुँचने में 15 मिनट की देरी हो जाती है। कुल यात्रा की लंबाई बताए।
(a) 30 कि.मी. (b) 40 कि.मी.
(c) 70 कि.मी. (d) 80 कि.मी.
25. एक 100 मी. लंबी रेलगाड़ी विपरीत दिशा में 5 किमी/घंटा की गति से आ रहे एक आरमी को $7\frac{1}{5}$ सेकण्ड में पार करती है। रेलगाड़ी की गति बताये (किमी/घंटा)
(a) 45 कि.मी./घंटा (b) 60 कि.मी./घंटा
(c) 55 कि.मी./घंटा (d) 50 कि.मी./घंटा
26. 108 मीटर तथा 112 मीटर लंबाइयों वाली दो रेलगाड़ियाँ एक दूसरे की ओर समान्तर पटरियों पर क्रमशः 45 किमी. प्रति घंटा तथा 54 किमी. प्रति घंटा की गतियों से चल रही है। एक दूसरे को पार करने में उन्हें कितना समय लगेगा?
(a) 10 सेकण्ड (b) 12 सेकण्ड
(c) 9 सेकण्ड (d) 8 सेकण्ड
27. कलकत्ता की यात्रा के दौरान, एक टैक्सी कुल दूरी का 50% भाग 50 किमी प्रति घंटा की औसत गति से, 40% दूरी, 40 किमी/घंटा की गति से तथा शेष बची दूरी 20 किमी प्रति घंटा की गति से तय करती है। कुल यात्रा के दौरान औसत गति (किमी/घंटे में) बताएं।
(a) 42 (b) 40
(c) 35 (d) 45
28. 270 मीटर लंबी एक रेलगाड़ी को 36 किमी प्रति घंटा की गति से चलते हुए 180 मीटर लंबे पुल को पार करने में कितना समय लगेगा?
(a) 40 सेकण्ड (b) 45 सेकण्ड
(c) 50 सेकण्ड (d) 35 सेकण्ड
29. शांत जल में एक व्यक्ति 3 किमी./घंटे की गति से तैर सकता है। यदि धारा की गति 2 किमी./घंटा है, तो धारा के प्रतिकूल 10 कि.मी. तथा वापस आने में उसे तैरने में कितना समय लगेगा।
(a) $8\frac{1}{3}$ घंटा (b) $9\frac{1}{3}$ घंटा
(c) 10 घंटा (d) 12 घंटा

30. 36 किमी/घंटे की गति से चल रही एक रेलगाड़ी, एक खड़े हुए व्यक्ति को 10 सेकेंड में पार करती है। बताएं 55 मीटर लंबे प्लेटफार्म को कितने समय में पार कर पाएगी?
- (a) $5\frac{1}{2}$ सेकेंड (b) 6 सेकेंड
(c) 7 सेकेंड (d) $15\frac{1}{2}$ सेकेंड
31. एक व्यक्ति 18 किमी/घंटा की गति से घोड़े की सवारी करता है। परंतु प्रत्येक 7 किमी. की दूरी पर घोड़ा बदलने के लिए 6 मिनट रुकता है। बताये 90 किमी. की दूरी को तय करने में वह कितना समय लेगा।
(a) 6 घंटा (b) 6 घंटा 12 मिनट
(c) 6 घंटा 8 मिनट (d) 6 घंटा 24 मिनट
32. एक व्यक्ति नदी की धारा की दिशा में 15 कि.मी. दूरी 3 घंटे में तय करता है तथा $7\frac{1}{2}$ घंटे में वह वापस आ जाता है, तो शांत जल में उसकी गति क्या होगी?
(a) 2.5 कि.मी./घंटा (b) 1.5 कि.मी./घंटा
(c) 3.5 कि.मी./घंटा (d) 4.5 कि.मी./घंटा
33. दो कारें एक क्रासिंग की ओर v_1 तथा v_2 गति से बढ़ रही हैं। यदि एक निश्चित समय क्रासिंग से उनकी दूरी क्रमशः 40 मीटर तथा 50 मीटर हो, तो वे आपस में नहीं भिड़ेंगी यदि उनकी गतियाँ इस प्रकार हों-
(a) $v_1 : v_2 = 5 : 4$ (b) $v_1 : v_2 = 25 : 16$
(c) $v_1 : v_2 = 16 : 25$ (d) $v_1 : v_2 = 4 : 5$
34. सामान्य गति के $\frac{3}{4}$ भाग से यात्रा करने पर एक व्यक्ति नियत समय में 70 मिनट लेट हो जाता है। ऑफिस पहुँचने का उसका नियत समय क्या है?
(a) 30 मिनट (b) 75 मिनट
(c) 90 मिनट (d) 60 मिनट
35. एक विद्यार्थी $\frac{5}{2}$ किमी/घंटा की गति से अपने घर से स्कूल जाता है तो 6 मिनट लेट हो जाता है। परंतु 3 किमी/घंटा से जाने पर वह 10 मिनट जल्दी पहुँच जाता है। उसके घर से स्कूल के बीच की दूरी (किमी. में) बतायें।
(a) 45 कि.मी. (b) 20 कि.मी.
(c) 10 कि.मी. (d) 4 कि.मी.
36. A, B से दोगुना तथा B, C से तीन गुना तेज दौड़ता है। यदि 'C' एक निश्चित यात्रा को $1\frac{1}{2}$ घंटे में पूरी करे तो बताएं A कितने समय में पूरी करेगा?
(a) 15 मिनट (b) 20 मिनट
(c) 30 मिनट (d) 1 घंटा
37. 36 कि.मी./घंटे की गति से चल रही 120 मी. लंबी एक रेलगाड़ी कितने सेकेंड में 360 मी. लंबे पुल को पार करेगी?
(a) 48 सेकेंड (b) 36 सेकेंड
(c) 40 सेकेंड (d) 46 सेकेंड
38. 150 मी. लंबी एक रेलगाड़ी एक किमी. के पत्थर से 30 सेकेंड में पार कर जाती है और विपरीत दिशा से आने वाली उतनी ही लंबाई की दूसरी रेलगाड़ी एक कि.मी. के पत्थर को 10 सेकेंड में पार करती है, तो दूसरी रेलगाड़ी की चाल है।
(a) 125 कि.मी./घंटा (b) 25 कि.मी./घंटा
(c) 90 कि.मी./घंटा (d) 75 कि.मी./घंटा
39. एक किसान ने 61 किमी की दूरी 9 घंटे में तय की। वह कुछ तो 4 किमी/घंटा की दर से पैदल चला और कुछ 9 किमी/घंटा की दर से साइकिल से चला। उसने पैदल कितनी दूरी तय की?
(a) 17 कि.मी. (b) 16 कि.मी.
(c) 15 कि.मी. (d) 14 कि.मी.
40. A और B बिन्दु अजमार्ग पर 100 किमी. दूरी पर हैं। एक कार A से और दूसरी कार उसी समय B से चलना शुरू करती है। यदि कार उसी दिशा में चलती हैं, तो 5 घंटे में मिल जाती हैं। यदि कारें एक-दूसरे की दिशा में चलती हैं, तो 1 घंटे में मिलती हैं। तेज गति की कार की गति क्या है?
(a) 70 कि.मी./घंटा (b) 40 कि.मी./घंटा
(c) 60 कि.मी./घंटा (d) 80 कि.मी./घंटा
41. एक व्यक्ति ने 72 किमी. दूरी की यात्रा 12 घंटे में की। उसने औशिक यात्रा 5 किमी. प्रति घंटा की गति से पैदल और आंशिक यात्रा 10 किमी. प्रति घंटा की गति से साइकिल पर की। उसने कितनी दूरी की यात्रा पैदल की?
(a) 46 कि.मी. (b) 52 कि.मी.
(c) 50 कि.मी. (d) 48 कि.मी.

संकेत और हल

1. (e) 45 कि.मी. की दूरी तय करने में लगा समय
 $= \frac{45}{15} = 3$ घंटा
 50 किमी. की दूरी तय करने में लगा समय
 $= \frac{50}{25} = 2$ घंटा
 25 किमी. की दूरी तय करने में लगा समय $= \frac{25}{10} = 2.5$ घंटा
 कुल दूरी $= (45 + 50 + 25)$ किमी. $= 120$ किमी.

$$\text{कुल समय} = (3 + 2 + 2.5) \text{ घंटा} = 7.5 \text{ घंटा}$$

$$\therefore \text{अभीष्ट औसत गति} = \frac{120}{7.5} = 16 \text{ किमी./घंटा}$$

2. (c) माना कि अभीष्ट दूरी $= x$ किमी.
 प्रश्नानुसार,

$$\frac{x}{4} + \frac{x}{2} = 6$$

$$\text{या, } \frac{x+2x}{4} = 6$$

या, $3x = 6 \times 4$

$\therefore x = \frac{6 \times 4}{3} = 8$ किमी.

3. (a) ट्रेन की गति

$= \frac{(200 + 400)}{36} \times \frac{18}{5} = 60$ किमी/घंटा

4. (b) प्रति घंटा बस का ठहराव

$= \frac{(64 - 48) \times 60}{64} = 15$ मिनट

5. (c) कार की गति $= \frac{540}{9} = 60$ कि.मी./घं.

बाइक की गति $= 60 \times 2 \times \frac{2}{3} = 80$ कि.मी./घं.

बाइक द्वारा तय की गई दूरी $= 80 \times 5 = 400$ कि.मी.

6. (c) बस की गति $= \frac{480}{12} = 40$ कि.मी./घं.

ट्रेन की गति $= 40 \times \frac{9}{5} = 72$ कि.मी./घं.

कार की गति $= \frac{72}{18} \times 13 = 52$ कि.मी./घं.

कार द्वारा तय की गई दूरी $= 52 \times 5 = 260$ कि.मी.

7. (a) प्लेटफार्म की लम्बाई $= 126 \times \frac{5}{18} \times 24 - 300 = 540$ मीटर

\therefore आदमी की गति $= \frac{540}{5 \times 60} = 1.8$ मीटर/सेकंड

8. (c) ट्रेन A की गति $= \frac{280}{14} = 20$ मी./से.

ट्रेन B की लम्बाई $= 20 \times 35 - 280 = 700 - 280 = 420$ मीटर

9. (b) दूरी $= 64 \times 8 = 512$ कि.मी.

\therefore गति $= \frac{512}{6} = 85$ कि.मी./घं. (लगभग)

10. (c) ट्रेन की गति

$= \frac{(\text{प्लेटफार्म} + \text{ट्रेन}) \text{ की लंबाई}}{\text{समय}} = \frac{175 + 35}{12} = \frac{210}{12}$ मीटर/सेकंड

$= \frac{210}{12} \times \frac{18}{5}$ किमी/घंटा $= 63$ किमी/घंटा

11. (c) माना कि ट्रेन की लम्बाई $= x$ मीटर

\therefore प्लेटफॉर्म की लम्बाई $= 2x$ मीटर

ट्रेन की चाल $= 90$ किलोमीटर प्रति घंटा

$= 90 \times \frac{5}{18} = 25$ मीटर प्रति सेकण्ड

प्रश्नानुसार,

$\frac{x + 2x}{25} = 36$

या, $3x = 25 \times 36$

या, $x = \frac{25 \times 36}{3} = 300$ मीटर

\therefore प्लेटफॉर्म की लम्बाई $= 2x = 600$ मीटर

12. (c) पहले 75 किमी. की दूरी को तय करने में लगा समय

$= \frac{75}{25} = 3$ घंटा

अगले 25 किमी की दूरी को तय करने में लगा समय

$= \frac{25}{5} = 5$ घंटा

अंतिम 50 किमी की दूरी को तय करने में लगा समय

$= \frac{50}{25} = 2$ घंटा

कुल दूरी $= 75 + 25 + 50 = 150$ किमी

कुल समय $= 3 + 5 + 2 = 10$ घंटा

\therefore औसत चाल $= \frac{150}{10} = 15$ किमी/घंटा

13. (a) माना दूरी x किमी है।

तब, $\frac{x}{45} - \frac{x}{50} = 1$

$\Rightarrow x = \frac{45 \times 50}{5}$

$= 450$ कि.मी.

14. (a) सापेक्ष गति

$= \frac{(60 + 48) \times 5}{18} = 30$ मी./से.

\therefore लिया गया समय

$= \frac{240 + 270}{30} = \frac{510}{30} = 17$ सेकंड

15. (c) 10 मिनट में 20 कि.मी./घंटा की गति से तय की गई दूरी 8 मिनट में $(20 + x)$ कि.मी./घंटा की गति से तय की गई दूरी

$\Rightarrow 20 \times \frac{10}{60} = \frac{8}{60} (20 + x)$

$\Rightarrow 200 = 160 + 8x$

$\Rightarrow 8x = 40$

$\Rightarrow x = \frac{40}{8} = 5$ कि.मी./घंटा

16. (d) ट्रेन की गति कि.मी./घंटा तब सापेक्ष चाल $(x - 3)$ कि.मी./घंटा

$= (x - 3) \times \frac{5}{8}$ कि.मी./से.

$\therefore \frac{300}{(x - 3) \times \frac{5}{8}} = 33$

$\Rightarrow 5400 = 33 \times 5(x - 3)$

$\Rightarrow 360 = 11(x - 3)$

$\Rightarrow 11x - 33 = 360$

$\Rightarrow x = \frac{393}{11} = 35 \frac{8}{11}$ कि.मी./घंटा

17. (c) कमल द्वारा लिया गया समय $= \frac{100}{18 \times \frac{5}{18}} = 20$

\therefore विमल द्वारा लिया गया समय $= 20 + 5 = 25$

- \therefore विमल की गति = $\frac{100}{25} = 4\text{m}$
 $= \frac{4 \times 18}{5}$ कि.मी./घंटा = 14.4 कि.मी./घंटा
18. (c) माना रेल की गति x है
 सापेक्ष = $(x+3)$ कि.मी./घंटा
 \therefore समय = $\frac{\text{रेलगाड़ी की लम्बाई}}{\text{औसत चाल}}$
 $\Rightarrow \frac{10}{3600} = \frac{240}{1000(x+3)} = \frac{240}{1000(x+3)}$
 $\Rightarrow x+3 = 86.4$
 $\Rightarrow x = 83.4$ कि.मी./घंटा
19. (a) धारा की चाल
 $= \frac{1}{2}$ (धारा के साथ की चाल - धारा के विपरीत चाल)
 $= \frac{1}{2} (12 - 6)$ कि.मी./घंटा [धारा के साथ चाल]
 $= \frac{1}{2} \times 6 = 3$ कि.मी./घंटा = 3 कि.मी./घंटा
20. (b) माना अभीष्ट दूरी x कि.मी.
 $\therefore \frac{x}{6-2} - \frac{x}{6+2} = 3$
 $\Rightarrow \frac{x}{4} - \frac{x}{8} = 3$
 $\Rightarrow \frac{2x-x}{8} = 3$
 $\Rightarrow x = 3 \times 8 = 24$ कि.मी.
21. (b) माना अभीष्ट दूरी x कि.मी.
 $\frac{x}{5} - \frac{x}{3} = \frac{16}{60}$
 $\Rightarrow \frac{2x}{5} - \frac{x}{3} = \frac{4}{15}$
 $\Rightarrow \frac{6x-5x}{15} = \frac{4}{15} \Rightarrow x = 4$ कि.मी.
22. (c) माना अभीष्ट दूरी x कि.मी.
 $\therefore \frac{x}{3} - \frac{x}{5} = \frac{24}{60}$
 $\Rightarrow \frac{5x-3x}{15} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{2x}{3} = 2$
 $\Rightarrow 2x = 2 \times 3 \Rightarrow x = 3$ कि.मी.
23. (c) सापेक्ष चाल = $11 - 10 = 1$ कि.मी./घंटा
 6 मिनट में तय की गई दूरी
 $= \frac{1000}{60} \times 6$ मीटर = 100 मीटर
 \therefore शेष दूरी = $200 - 100 = 100$ मीटर
24. (c) यदि यात्रा कि कुल दूरी x कि.मी. है तब
 $\frac{x}{35} - \frac{x}{40} = \frac{15}{60}$
 $\Rightarrow \frac{8x-7x}{280} = \frac{1}{4}$
 $\Rightarrow \frac{x}{280} = \frac{1}{4}$
 $\Rightarrow x = \frac{1}{4} \times 280 = 70$ कि.मी.
25. (a) माना रेलगाड़ी की चाल = x कि.मी./घंटा
 रेलगाड़ी द्वारा तय की गई दूरी
 $=$ सापेक्ष चाल \times समय
 100 मी. = $(x+5)$ कि.मी./घंटा $\times \frac{36}{5}$ सेकेंड
 $\frac{100}{1000}$ कि.मी. = $(x+5) \times \left(\frac{36}{5} \times \frac{1}{3600} \right)$ घंटा
 $\Rightarrow x+5 = 50$
 $\therefore x = 45$ कि.मी./घंटा
26. (d) सापेक्ष चाल = $(45 - 5) = 40$ कि.मी./घंटा = $\frac{99 \times 5}{18}$ मी./से.
 एक दूसरे को पार करने में तय की गयी दूरी
 $= (108 + 112) = 220$ मी.
 अभीष्ट समय = $\frac{220}{40} \times \frac{18}{5} = 8$ से.
27. (b) कुल दूरी = 100 कि.मी.
 कुल समय = $\frac{50}{50} + \frac{40}{40} + \frac{10}{20} = 1 + 1 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$ घंटा
 \therefore औसत चाल = $\frac{100 \times 2}{5} = 40$ कि.मी./घंटा
28. (b) रेलगाड़ी की चाल = 36 कि.मी./घंटा
 $= \left(36 \times \frac{5}{18} \right)$ मी./से. = 10 मी./से.
 अभीष्ट समय = $\frac{\text{रेलगाड़ी की लम्बाई} + \text{पुल की लम्बाई}}{\text{रेलगाड़ी की गति}}$
 $= \frac{270 + 180}{10} = 45$ से.
29. (d) चाल धारा के साथ = 5 कि.मी./घंटा
 चाल धारा के विपरीत = 1 कि.मी./घंटा
 \therefore अभीष्ट समय = $\frac{10}{5} + \frac{10}{1} = 12$ घंटा
30. (d) रेलगाड़ी की चाल = 36 कि.मी./घंटा
 $= 36 \times \frac{5}{18} = 10$ मी./से.
 रेलगाड़ी की लम्बाई = $10 \times 10 = 100$ मीटर
 \therefore अभीष्ट समय = $\frac{100 + 55}{10}$
 $= 15.5$ सेकेंड $\Rightarrow 15 \frac{1}{2}$ सेकेंड

31. (b) ठहराव की संख्याएँ = $\frac{90}{7} \cong 92$

\therefore कुल समय = $\left(\frac{90}{18}\right)$ घंटा + $\frac{12 \times 6}{100}$ मिनट
= 6 घंटा 12 मिनट

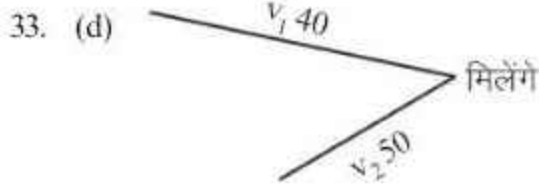
32. (c) शांत धारा में व्यक्ति की चाल = x कि.मी./घंटा और धारा की चाल y कि.मी./घंटा

$\therefore x + y = \frac{15}{3} = 5$ कि.मी./घंटा

$x - y = \frac{15}{2} = 2$ कि.मी./घंटा

जोड़ने पर

$2x = 7 \Rightarrow x = \frac{7}{2} = 3.5$ कि.मी./घंटा



यदि $\frac{40}{v_1} = \frac{50}{v_2}$ तब वे समान समय में एक साथ पहुँचेंगे

$\therefore \frac{v_1}{v_2} = \frac{40}{50} = \frac{4}{5}$

34. (d) नई चाल = $\frac{3}{4} \times$ साधारणतः समय

\therefore नया समय = $\frac{4}{3} \times$ साधारणतः लिया गया समय

$\therefore \frac{1}{3} \times$ साधारणतः समय = 20 मिनट

\Rightarrow साधारणतः लिया गया समय = $3 \times 20 = 60$ मिनट

35. (d) माना विद्यार्थी द्वारा लिया गया वास्तविक समय x घंटा है

$\frac{5}{2} \times \left(x + \frac{6}{60}\right) = 3 \times \left(x - \frac{10}{60}\right)$

$5x + \frac{1}{2} = 6x - 1$

$x = \frac{3}{2}$ घंटा

\therefore विद्यालय की दूरी = $\frac{5}{2} \times \left(\frac{3}{2} + \frac{1}{10}\right) = 4$ कि.मी

36. (a) माना c की चाल = x कि.मी./घंटा

तब B की चाल = 3x कि.मी./घंटा

और A की चाल = 6x कि.मी./घंटा

A, B, C की चाल का अनुपात = 6x : 3x : x = 6 : 3 : 1

समय का अनुपात = $\frac{1}{6} : \frac{1}{3} : 1$

= 1 : 2 : 6

C के 90 मिनट है

अतः $6x = 90$

$x = 15$ मिनट

अतः A ने 15 मिनट का समय लिया

37. (a) अतः कुल दूरी = रेलगाड़ी की लम्बाई + पुल की लम्बाई
= 120 + 360 = 480 मी.

चाल = 36 कि.मी./घंटा = $\frac{36 \times 1000}{3600} = 10$ मी./से.

अतः चाल = $\frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} = \frac{480}{10} = 48$ सेकेंड

38. (c) पहली रेलगाड़ी की चाल = $\frac{150}{30} = 5$ मी./से.

माना की दूसरी रेलगाड़ी की चाल x मी./से.

सापेक्ष चाल = $(5 + x)$ मी./से.

$\therefore \frac{300}{5 + x} = 10$

$50 + 10x = 300$

$x = \frac{300 - 50}{10} = 25$ मी./से. = $25 \times \frac{18}{5} = 90$ कि.मी./घंटा

39. (b) माना पैदल द्वारा तय की गई दूरी x कि.मी.

तब साइकिल द्वारा तय की गई दूरी

= $(61 - x)$ कि.मी.

तो, $\frac{x}{4} + \frac{61 - x}{9} = 9$

$9x + 4(61 - x) = 9 \times 36$

$9x - 4x = 324 - 244$

$5x = 80$

$x = 16$ कि.मी.

40. (c) माना कार की चाल x और y कि.मी./घंटा है।

A से 5 घंटे में तय की गई दूरी = 5x

B से 5 घंटे में तय की गई दूरी = 5y

प्रश्नानुसार

जब वे एक दिशा में सफर तय करते हैं।

तब $5x - 5y = 100$

$x - y = 20$... (i)

जब वे एक दूसरे की तरफ सफर तय करते हैं तो

प्रश्नानुसार

$x + y = 100$... (ii)

समीकरण (i) और (ii) को जोड़ने पर

$2x = 120$

$x = 60$ कि.मी./घंटा

41. (d) माना पैदल तय की गई दूरी = x कि.मी./घंटा

माना साइकिल द्वारा तय की गई दूरी = $72 - x$ कि.मी./घंटा

$\frac{x}{5} + \frac{(72 - x)}{10} = 12$

$2x + 72 - x = 120$

$x = 120 - 72 = 48$ कि.मी.

क्षेत्रमिति

क्षेत्रमिति रेखाओं की लम्बाइयों, पृष्ठों के क्षेत्रफल तथा ठोस के आयतन मापने का एक विज्ञान है।

परिमाण

परिमाण सभी भुजाओं का योग होता है। यह से.मी., मी. इत्यादि में मापा जाता है।

क्षेत्रफल

किसी भी आकृति का क्षेत्रफल उसकी सीमा रेखाओं से घिरे पृष्ठ का परिमाण होता है। यह से.मी.², मी.², इत्यादि में मापा जाता है।

आयतन

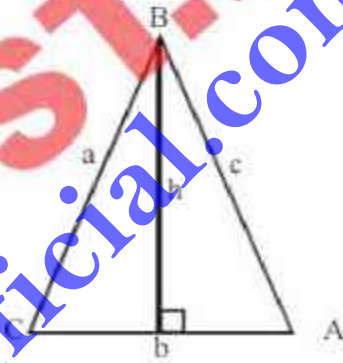
यदि कोई वस्तु ठोस हो, तो उसके द्वारा घिरा क्षेत्र आयतन कहलाता है। यह घन इकाई जैसे से.मी.³, मी.³ आदि में मापा जाता है।

आधारभूत रूपांतरण

- I.** 1 मी. = 10 डे.मी.
1 डे.मी. = 10 से.मी.
1 से.मी. = 10 मी.मी.
1 मी. = 100 से.मी. = 1000 मी.मी.
1 कि.मी. = 1000 मी.
- II.** 1 कि.मी. = $\frac{5}{8}$ मील
1 मील = 1.6 कि.मी.
1 इंच = 2.54 से.मी.
- III.** 100 कि.ग्रा. = 1 क्विंटल
10 क्विंटल = 1 टन
1 कि.ग्रा. = 2.2 पौण्ड (लगभग)
- IV.** 1 लीटर = 1000 सी.सी.
1 एकड़ = 4046.86 मी.²
1 हेक्टेयर = 10000 मी.² = 2.47105 एकड़

भाग I : समतल आकृति

त्रिभुज



$$\text{परिमाण (P)} = a + b + c$$

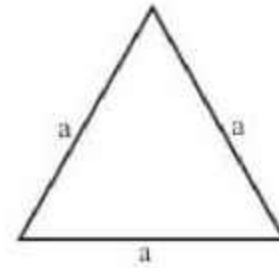
$$\text{क्षेत्रफल (A)} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

जहाँ $s = \frac{a+b+c}{2}$ तथा a, b एवं c त्रिभुज की तीनों भुजाओं की लम्बाइयों हैं।

साथ ही, $A = \frac{1}{2} \times bh$; जहाँ b → आधार

h → शिर्षलम्ब

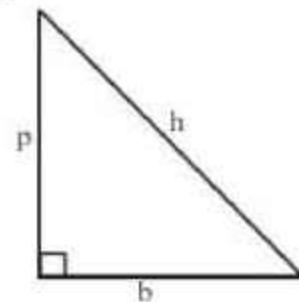
समबाहु त्रिभुज



$$\text{परिमाण} = 3a$$

$$\text{क्षेत्रफल} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2; \text{ जहाँ } a \rightarrow \text{भुजा}$$

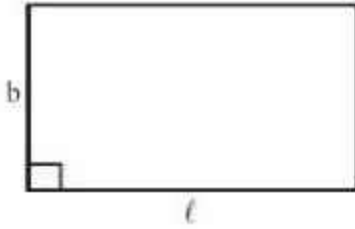
समकोण त्रिभुज



क्षेत्रफल = $\frac{1}{2}pb$ तथा $h^2 = p^2 + b^2$ (पाइथागोरियन त्रिक)

जहाँ $p \rightarrow$ लम्ब
 $b \rightarrow$ आधार
 $h \rightarrow$ विकर्ण

आयत



परिमाप = $2(l + b)$

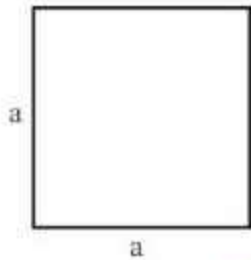
क्षेत्रफल = $l \times b$; जहाँ $l \rightarrow$ लम्बाई
 $b \rightarrow$ चौड़ाई

लघु दृष्टिकोण

यदि आयत की लम्बाई तथा चौड़ाई क्रमशः $a\%$ तथा $b\%$ बढ़ जाए

तो उसका क्षेत्रफल $(a + b + \frac{ab}{100})\%$ बढ़ जाता है।

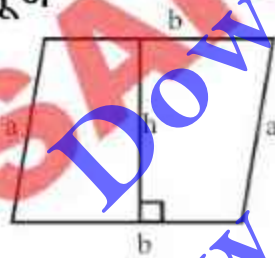
वर्ग



परिमाप = $4 \times$ भुजा = $4a$

क्षेत्रफल = (भुजा) $^2 = a^2$; जहाँ $a \rightarrow$ भुजा

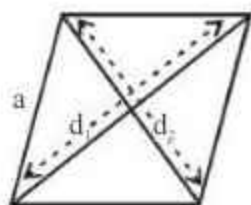
समानान्तर चतुर्भुज



परिमाप = $2(a + b)$

क्षेत्रफल = $b \times h$; जहाँ $a \rightarrow$ चौड़ाई
 $b \rightarrow$ आधार (या लम्बाई)
 $h \rightarrow$ शिर्षलम्ब

समचतुर्भुज



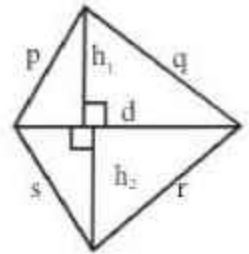
परिमाप = $4a$

क्षेत्रफल = $\frac{1}{2}d_1 \times d_2$ जहाँ $a \rightarrow$ भुजा तथा
 d_1 एवं d_2 विकर्ण है।

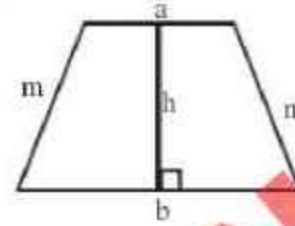
अनियमित चतुर्भुज

परिमाप = $p + q + r + s$

क्षेत्रफल = $\frac{1}{2} \times d \times (h_1 + h_2)$



समलम्ब चतुर्भुज

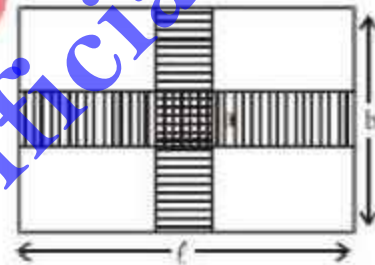


परिमाप = $a + b + m + n$

क्षेत्रफल = $\frac{1}{2}(a + b)h$;

जहाँ a तथा b दो समानान्तर भुजाओं की लम्बाइयाँ हैं और m तथा n दो असमानान्तर भुजाओं की लम्बाइयाँ हैं। h समानान्तर भुजाओं के बीच की लम्बवत दूरी है।

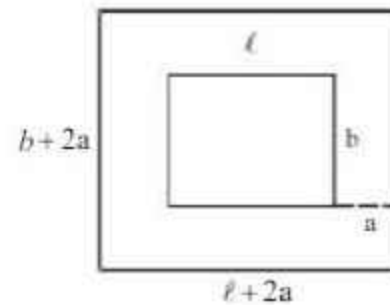
आयत के मध्य से गुजरने वाले रास्ते का क्षेत्रफल



$A = a(l + b) - a^2$;

जहाँ $l \rightarrow$ लम्बाई
 $b \rightarrow$ चौड़ाई,
 $a \rightarrow$ फुट-पाथ की चौड़ाई

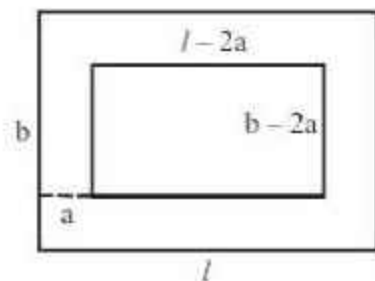
बाह्य रास्ते



$A = (l + 2a)(b + 2a) - lb$;

जहाँ $l \rightarrow$ लम्बाई
 $b \rightarrow$ चौड़ाई
 $a \rightarrow$ रास्ते की चौड़ाई

भीतरी रास्ते

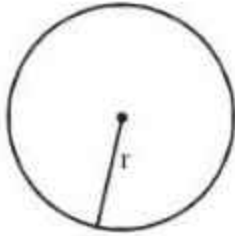


$A = lb - (l - 2a)(b - 2a)$; जहाँ $l \rightarrow$ लम्बाई
 $b \rightarrow$ चौड़ाई
 $a \rightarrow$ रास्ते की चौड़ाई

लघु दृष्टिकोण

- यदि एक आयताकार प्लॉट जिसकी लम्बाई l तथा चौड़ाई b हो के भीतर या बाहर x चौड़ाई का एक रास्ता हो, तो उसका क्षेत्रफल होगा
 - $2x(l + b + 2x)$, यदि रास्ता प्लॉट के बाहर हो
 - $2x(l + b - 2x)$, यदि रास्ता प्लॉट के भीतर हो
- यदि दो रास्ते जिनमें से प्रत्येक की चौड़ाई x है किसी आयताकार प्लॉट के मध्य से प्लॉट की लम्बाई (l) तथा चौड़ाई (b) के समान्तर है तो रास्तों का क्षेत्रफल $= x(l + b - x)$

वृत्त



परिधि (परिमाण) $= 2\pi r = \pi d$

क्षेत्रफल $= \pi r^2$; जहाँ $r \rightarrow$ त्रिज्या

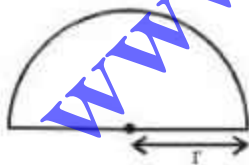
$d \rightarrow$ व्यास

तथा $\pi = \frac{22}{7}$ या 3.14

लघु दृष्टिकोण

- यदि किसी आयत की लम्बाई तथा चौड़ाई क्रमशः l तथा b हो, तो आयत के भीतर अधिकतम त्रिज्या वाले वृत्त का क्षेत्रफल $= \frac{\pi b^2}{4}$.

अर्द्ध वृत्त



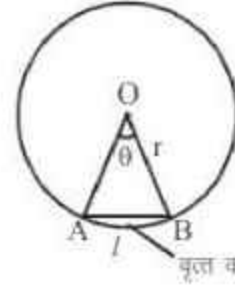
परिमाण $= \pi r + 2r$

क्षेत्रफल $= \frac{1}{2} \times \pi r^2$

लघु दृष्टिकोण

r त्रिज्या वाले अर्द्ध वृत्त के भीतर सबसे बड़े त्रिभुज का क्षेत्रफल $= r^2$.

वृत्त का त्रिज्या खण्ड



वृत्त का लघु भाग

OAB का क्षेत्रफल $= \frac{\theta}{360} \times \pi r^2$

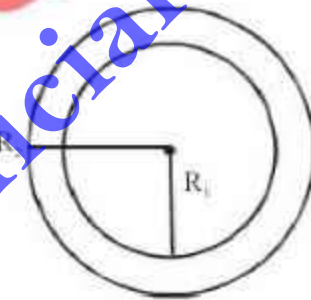
चाप (l) लम्बाई $= \frac{\theta}{360} \times 2\pi r$

वृत्त का लघु भाग = वृत्त का त्रिज्या खण्ड - त्रिभुज OAB का क्षेत्रफल
 $= \frac{\theta}{360} \times \pi r^2 - \frac{1}{2} r^2 \sin \theta$

वृत्त के लघु भाग का परिमाण = चाप की लम्बाई + जीवा AB की

लम्बाई $= \frac{\pi r \theta}{180} + 2r \sin \frac{\theta}{2}$

वलय



वलय का क्षेत्रफल $= \pi(R_2^2 - R_1^2)$

भाग II : ठोस आकृति

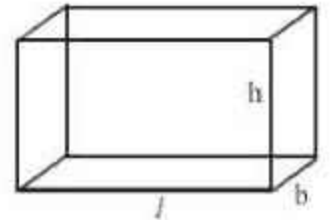
घनाभ

घनाभ एक त्रि-आयामी डिब्बा होता है।

घनाभ का कुल क्षेत्रफल $= 2(lb + bh + lh)$

घनाभ का आयतन $= lbh$

दिवारों का क्षेत्रफल $= 2(l + b) \times h$



लघु दृष्टिकोण

यदि घनाभ की लम्बाई, चौड़ाई तथा ऊँचाई क्रमशः $x\%$, $y\%$ तथा $z\%$ परिवर्तन हो जाए तो उसके आयतन में परिवर्तन

$$= \left[x + y + z + \frac{xy + yz + zx}{100} + \frac{xyz}{(100)^2} \right] \%$$

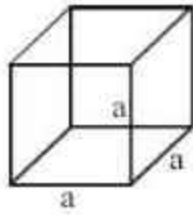
नोट : मान में वृद्धि घनात्मक तथा कमी को ऋणात्मक लेते हैं। घनात्मक परिणाम कुल वृद्धि होता है तथा ऋणात्मक परिणाम कुल कमी होता है।

घन

घन एक ऐसा घनाभ होता है जिसके किनारों की लम्बाईयाँ समान होती है।

घन का कुल क्षेत्रफल $= 6a^2$

घन का आयतन = a^3



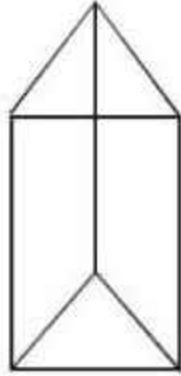
लम्ब प्रिज्म

प्रिज्म एक ठोस होता है जिसके दोनों सिरे समान बहुभुज होते हैं।

पार्श्व पृष्ठीय क्षे. = आधार का परिमाप \times ऊँचाई

कुल पृष्ठीय क्षे. = पार्श्व पृष्ठीय क्षे. + 2 (एक सिरे का क्षे.)

आयतन = आधार का क्षे. \times ऊँचाई



लम्ब वृत्तीय बेलन

यह एक ऐसा ठोस होता है जिसके दोनों सिरे समान वृत्त होते हैं।

पार्श्व पृष्ठीय क्षेत्रफल = $2\pi rh$

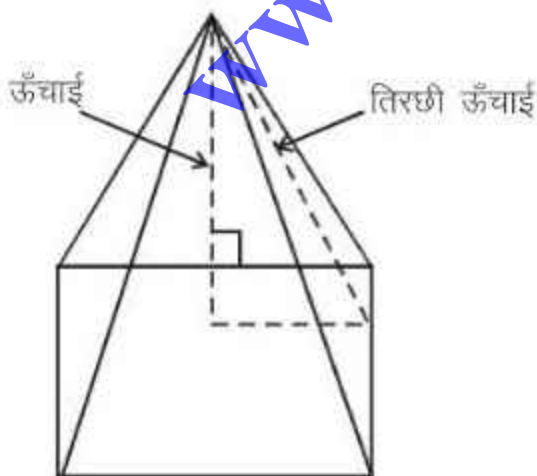
सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल = $2\pi r(r+h)$

आयतन = $\pi r^2 h$; जहाँ r आधार की त्रिज्या है तथा h ऊँचाई है।



पिरामिड

पिरामिड एक ऐसा ठोस होता है जिसका आधार कोई भी बहुभुज हो सकता है तथा उसके पार्श्व किनारे केवल एक चोटी पर मिलते हैं।



पार्श्व पृष्ठीय क्षेत्रफल = $\frac{1}{2}$ (आधार का परिमाप) \times तिरछी ऊँचाई
 सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल = पार्श्व पृष्ठीय क्षेत्रफल + आधार का क्षे.
 आयतन = $\frac{1}{3}$ (आधार का क्षे.) \times ऊँचाई

लम्ब वृत्तीय शंकु

यह वह ठोस होता है जिसका आधार एक वृत्त होता है तथा एक तिरछा पार्श्व पृष्ठ होता है जो एक चोटी पर मिलते हैं।

पार्श्व पृष्ठीय क्षे. = πrl

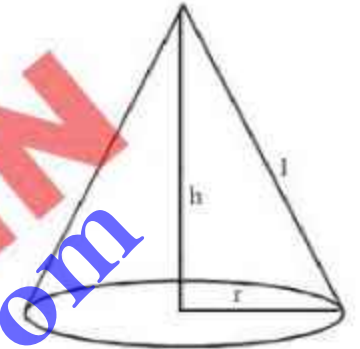
सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षे. = $\pi r(l+r)$

आयतन = $\frac{1}{3} \pi r^2 h$;

जहाँ r : आधार की त्रिज्या

h : ऊँचाई

l : तिरछी ऊँचाई

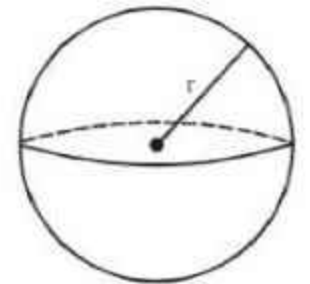


गोला

यह बॉल के रूप में एक ठोस होता है जिसकी त्रिज्या r होती है।

पार्श्व पृष्ठीय क्षेत्रफल = सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल = $4\pi r^2$

आयतन = $\frac{4}{3} \pi r^3$; जहाँ r त्रिज्या है।



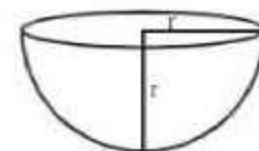
अर्ध गोला

यह एक ठोस होता है जो गोले का आधा होता है।

पार्श्व पृष्ठीय क्षेत्रफल = $2\pi r^2$

सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल = $3\pi r^2$

आयतन = $\frac{2}{3} \pi r^3$; जहाँ r त्रिज्या है।



लघु दृष्टिकोण

• यदि किसी घन की भुजा या गोले की त्रिज्या (या व्यास) $x\%$ बढ़

जाए तो आयतन बढ़ जाता है। $\left[\left(1 + \frac{x}{100} \right)^3 - 1 \right] \times 100\%$

• यदि किसी बेलन या शंकु की ऊँचाई तथा त्रिज्या $x\%$ बढ़ जाए

तो इसका आयतन बढ़ जाएगा $\left[\left(1 + \frac{x}{100} \right)^3 - 1 \right] \times 100\%$

शंकु का छिन्नक

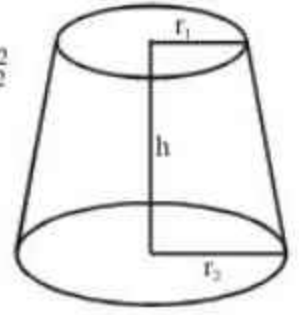
जब किसी शंकु से एक छोटा शंकु काटकर अलग कर दिया जाता है तो शेष बचे भाग को शंकु का छिन्नक कहते हैं।

वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल = $\pi l (r_1 + r_2)$

$$\text{सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल} = \pi l (r_1 + r_2) + \pi r_1^2 + \pi r_2^2$$

$$\text{जहाँ } l = \sqrt{h^2 + (r_1 - r_2)^2}$$

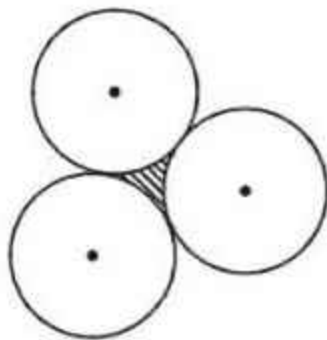
$$\text{आयतन} = \frac{1}{3} \pi h (r_1^2 + r_1 r_2 + r_2^2)$$



प्रश्नावली

- एक आयताकार प्लॉट की लंबाई इसकी चौड़ाई की तीन गुनी है। यदि इस आयताकार प्लॉट का क्षेत्रफल 7803 वर्ग मीटर है, आयताकार प्लॉट की चौड़ाई कितनी है?
 - 51 मीटर
 - 153 मीटर
 - 104 मीटर
 - 88 मीटर
- एक आयत का क्षेत्रफल, 21 से.मी. त्रिज्या वाले एक वृत्त के क्षेत्रफल के समान है। आयत की लंबाई और चौड़ाई क्रमशः 14 : 11 के अनुपात में है, तो इसकी परिधि कितनी है?
 - 142 से.मी
 - 140 से.मी
 - 132 से.मी
 - 150 से.मी
- एक वृत्त और एक वर्ग का कुल क्षेत्रफल 2611 वर्ग से.मी. है। वृत्त का व्यास 42 से.मी. है। वृत्त की परिधि और वर्ग की परिमाप का योग क्या है?
 - 272 से.मी.
 - 380 से.मी.
 - 280 से.मी.
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता है
- एक आयत का क्षेत्रफल एक वर्ग के क्षेत्रफल से 4 गुना है। आयत की लंबाई 90 से.मी. है और चौड़ाई वर्ग की भुजा का $\frac{2}{3}$ है। वर्ग की भुजा कितनी से.मी. है?
 - 10 से.मी.
 - 20 से.मी.
 - 9 से.मी.
 - निर्धारित नहीं किया जा सकता है
- 6 से.मी. भुजा वाले समबाहु त्रिभुज के कोनों को काटकर एक षट्भुज बनाया गया। षट्भुज का क्षेत्रफल ज्ञात करें?
 - $3\sqrt{3}$
 - $3\sqrt{6}$
 - $6\sqrt{3}$
 - $\frac{5\sqrt{3}}{2}$
- किसी वृत्त की परिधि में 50% की कमी की गयी। उसके क्षेत्रफल में प्रतिशत कमी ज्ञात करें?
 - 25
 - 50
 - 60
 - 75
- 36 मीटर लम्बा तथा 2 मिमी. व्यास वाले तार को पिघलाकर एक गोला बनाया गया। गोले की त्रिज्या (सेमी.) में ज्ञात करें?
 - 2.5
 - 3
 - 3.5
 - 4
- एक तार को वर्ग के रूप में मोड़ा गया, जिसका क्षेत्रफल 81 सेमी² है। यदि उसी तार को अर्धवृत्त के रूप में मोड़ा जाये, तो अर्धवृत्त की त्रिज्या ज्ञात करें? (माना कि $\pi = \frac{22}{7}$)
 - 16
 - 14
 - 10
 - 7
- 1.5 हेक्टेयर क्षेत्रफल वाले छत से 5 सेमी. वर्षा हुई। एकत्रित वर्षा के पानी का आयतन मी³ में ज्ञात करो?
 - 75
 - 750
 - 7500
 - 75000
- एक 3 मी. गहरी तथा 40 मीटर चौड़ी नदी 2 किमी/घंटा की चाल से बहती है। नदी द्वारा समुद्र में प्रति मिनट गिरे पानी का आयतन ज्ञात करें?
 - 4,00,000
 - 40,00,000
 - 40,000
 - 4,000
- किसी त्रिभुज का परिमाण 40 सेमी. तथा क्षेत्रफल 60 सेमी² है। त्रिभुज की सबसे लम्बी भुजा 17 सेमी हो, तब सबसे छोटी भुजा की लम्बाई ज्ञात करें?
 - 4
 - 6
 - 8
 - 15
- किसी तार को एक वर्ग के रूप में मोड़ा गया, जिसका क्षेत्रफल 121 सेमी² है। यदि उसी तार को वृत्त के रूप में मोड़ा जाये, वृत्त की त्रिज्या ज्ञात करें? (माना कि $\pi = \frac{22}{7}$)
 - 7
 - 10
 - 11
 - 14
- 14 सेमी. व्यास वाले पाईप से किसी 50 मी. लम्बे तथा 44 मी. चौड़े टैंक में 5 किमी/घंटा की चाल से पानी गिरता है। पानी की सतह को 7 सेमी ऊंचा उठाने में लगा समय (घंटे में) ज्ञात करें?
 - 2
 - $\frac{1}{2}$
 - 3
 - $2\frac{1}{2}$

14. एक पहिया 440 मी. चलने में 1000 चक्कर पूरे करता है। पहिये का व्यास है?
 (a) 0.44 (b) 0.14
 (c) 0.24 (d) 0.34
15. त्रिभुज की भुजाओं में अनुपात 2 : 3 : 4 हैं। त्रिभुज का परिमाण 18 सेमी. है। त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात करें?
 (a) 9 (b) 36
 (c) $\sqrt{42}$ (d) $3\sqrt{15}$
16. घन का विकर्ण $6\sqrt{3}$ सेमी है। सम्पूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल तथा आयतन का अनुपात ज्ञात करें?
 (a) 2:1 (b) 1:6
 (c) 1:1 (d) 1:2
17. किसी वर्ग के आन्तरिक तथा बाह्य वृत्त की त्रिज्या का अनुपात ज्ञात करें?
 (a) 1:2 (b) $1:\sqrt{2}$
 (c) $\sqrt{2}:\sqrt{3}$ (d) 1:3
18. किसी वृत्ताकार मैदान के चारों ओर एक चौड़ा रास्ता है। बाहरी परिधि तथा आन्तरिक परिधि का अन्तर 66 मीटर है। तब मार्ग की चौड़ाई ज्ञात करें? (Take $\pi = \frac{22}{7}$)
 (a) 21 मीटर (b) 10.5 मीटर
 (c) 7 मीटर (d) 5.25 मीटर
19. किसी समबाहु त्रिभुज के अन्दर एक वृत्त है। वृत्त के अन्दर एक वर्ग है। त्रिभुज तथा वर्ग का अनुपात ज्ञात करें?
 (a) $3\sqrt{3}:1$ (b) $\sqrt{3}:4$
 (c) $\sqrt{3}:8$ (d) $3\sqrt{3}:2$
20. किसी समबाहु त्रिभुज का क्षेत्रफल a तथा ऊँचाई b है। $\frac{b^2}{a}$ का मान ज्ञात करें?
 (a) 3 (b) $\frac{1}{3}$
 (c) $\sqrt{3}$ (d) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
21. किसी 5 मि.मी. व्यास वाले बेलनाकार पाइप से 10 मी/मिनट की चाल से पानी बहता है। 30 सेमी. व्यास वाले आधार पर स्थित तथा 24 सेमी. ऊँचे शंकु को पानी से भरने में समय ज्ञात करें?
 (a) 28 मिनट 48 सेकण्ड (b) 51 मिनट 12 सेकण्ड
 (c) 51 मिनट 24 सेकण्ड (d) 28 मिनट 36 सेकण्ड
22. 'a' से.मी. त्रिज्या वाले तीन वृत्त एक-दूसरे को बाह्य रूप में स्पर्श करते हैं। छायांकित भाग का क्षेत्रफल ज्ञात करें?



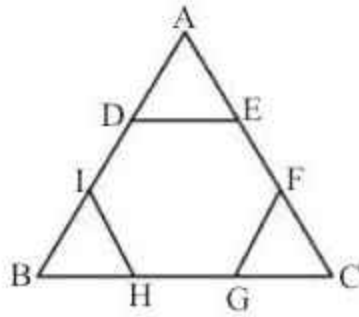
- (a) $\left(\frac{\sqrt{3}+\pi}{2}\right)a^2$ वर्ग से. मी.
 (b) $\left(\frac{6\sqrt{3}-\pi}{2}\right)a^2$ वर्ग से. मी.
 (c) $(\sqrt{3}-\pi)a^2$ वर्ग से. मी.
 (d) $\left(\frac{2\sqrt{3}-\pi}{2}\right)a^2$ वर्ग से. मी.
23. एक गोदाम 15 मी लम्बा तथा 12 मी चौड़ा है फर्श तथा छत के क्षेत्रफल का योग, चारों दीवारों के क्षेत्रफल के योग के बराबर है। गोदाम का आयतन ज्ञात करें?
 (a) 900 (b) 1200
 (c) 1800 (d) 720
24. दो शंकुओं के आयतन का अनुपात 4:1 है, उनके व्यास का अनुपात 5:4 है। उनकी ऊँचाई का अनुपात ज्ञात करें।
 (a) 25:16 (b) 25:64
 (c) 64:25 (d) 16:25
25. किसी बेलन तथा शंकु के आयतन का अनुपात 3:1 है। यदि दोनों बेलनों की ऊँचाई समान हो, तब व्यासों की तुलना करें?
 (a) बेलन का व्यास = शंकु का व्यास
 (b) बेलन का व्यास = $2 \times$ शंकु का व्यास
 (c) बेलन का व्यास = शंकु का व्यास
 (d) बेलन का व्यास > शंकु का व्यास
26. किसी 24 सेमी लम्बे तथा 18 सेमी चौड़ी आयताकार शीट के चारों किनारों से 3 सेमी के चार वर्गाकार टुकड़े काटे गये। बची शीट को मोड़कर एक आयताकार बक्सा बनाया गया। बक्से का क्षेत्रफल ज्ञात करें?
 (a) 423 वर्ग से.मी. (b) 468 वर्ग से.मी.
 (c) 396 वर्ग से.मी. (d) 612 वर्ग से.मी.
27. उस बेलन की ऊँचाई ज्ञात करें, जिसके आधार की त्रिज्या तथा आयतन 12 सेमी व्यास वाले गोले के बराबर है?
 (a) 8 से.मी. (b) 7 से.मी.
 (c) 10 से.मी. (d) 9 से.मी.
28. किसी कमरे में हवा का आयतन 204 मी^3 है। कमरे की ऊँचाई 6 मीटर है। फर्श का क्षेत्रफल ज्ञात करें?
 (a) 34 वर्ग मी. (b) 32 वर्ग मी.
 (c) 46 वर्ग मी. (d) 44 वर्ग मी.
29. किसी आयत की लम्बाई तथा चौड़ाई दो गुनी कर दी जाती है। क्षेत्रफल में प्रतिशत वृद्धि ज्ञात करें?
 (a) 400% (b) 150%
 (c) 200% (d) 300%
30. किसी घोंड़े को रस्सी की सहायता से खंभे से बांधा गया। यदि घोंड़ा घास को चरते हुए 88 मीटर के चाप के बराबर चलता है तथा केन्द्र i, j 72° का कोण अन्तरित करता है, तब रस्सी की लम्बाई ज्ञात करें?
 (Take $\pi = \frac{22}{7}$)
 (a) 70 मी. (b) 75 मी.
 (c) 80 मी. (d) 65 मी.

31. किसी वृत्त के परिमाण तथा व्यास का अन्तर X इकाई है। वृत्त का व्यास ज्ञात करें?
- (a) $\frac{X}{\pi-1}$ इकाई (b) $\frac{X}{\pi+1}$ इकाई
(c) $\frac{X}{\pi}$ इकाई (d) $\left(\frac{X}{\pi}-1\right)$ इकाई
32. किसी बेलन के आधार का परिमाण 'a' इकाई है। यदि बेलन का आयतन V इकाई हो, तब बेलन की ऊँचाई ज्ञात करो?
- (a) $\frac{4a^2V}{\pi}$ इकाई (b) $\frac{4\pi a^2}{V}$ इकाई
(c) $\frac{\pi a^2V}{4}$ इकाई (d) $\frac{4\pi V}{a^2}$ इकाई
33. किसी 24 सेमी. ऊँचाई वाले शंकु को पानी से भरा गया। पानी को एक बेलनाकार पात्र में पलटा गया, जिसकी त्रिज्या शंकु की त्रिज्या का $\frac{1}{3}$ है। बेलनाकार पात्र में पानी की ऊँचाई ज्ञात करो?
- (a) 32 सेमी. (b) 24 सेमी.
(c) 48 सेमी. (d) 72 सेमी.
34. एक समत्रिभुजाकार पिरामिड का संपूर्ण पृष्ठ क्षेत्रफल क्या होगा जिसकी सभी भुजाएं 1 सेमी. लंबी हों?
- (a) $\sqrt{3}$ वर्ग सेमी. (b) $\frac{4}{3}\sqrt{3}$ वर्ग सेमी.
(c) 4 वर्ग सेमी. (d) $4\sqrt{3}$ वर्ग सेमी.
35. वृत्त के चतुर्थांश के आकार में एक कागज के शीट का परिमाण 75 सेमी है, तो उसका क्षेत्रफल ज्ञात करें। $\left(\pi = \frac{22}{7}\right)$:
- (a) 346.5 वर्ग सेमी. (b) 100 वर्ग सेमी.
(c) 693 वर्ग सेमी. (d) 512.25 वर्ग सेमी.
36. यदि एक समपार्श्व त्रिभुज का आधार वही रहता है तथा इसके पार्श्व किनारों को आधा कर दिया जाता है, तब इसका आयतन कितने प्रतिशत कम हो जाएगा?
- (a) 50% (b) 25%
(c) 66% (d) 33.33%
37. एक गोले का आयतन उसके सतह के क्षेत्रफल के बराबर है, तो गोले का व्यास ज्ञात करें।
- (a) 4 सेमी. (b) 2 सेमी. (c) 3 सेमी. (d) 6 सेमी.
38. एक टेंट में 5 व्यक्ति रहते हैं। यदि प्रत्येक व्यक्ति को 16 मी² फर्श तथा 100 मी³ हवा चाहिए तो उस शंकु की न्यूनतम ऊँचाई क्या होगी जिसमें ये सभी व्यक्ति आ सकें।
- (a) 18.75 मी. (b) 16 मी.
(c) 10.25 मी. (d) 20 मी.
39. त्रिज्या के बराबर ऊँचाई वाले सिलेंडर का त्रिज्या के बराबर है। सिलेंडर के आयतन और गोले के आयतन का अनुपात क्या होगा?
- (a) $\sqrt{2}:3$ (b) $2\sqrt{2}:3$
(c) $3:2\sqrt{2}$ (d) $3:\sqrt{2}$
40. एक सिलेंडर और एक शंकु के तल की त्रिज्या समान है और उनका आयतन भी समान है। उनकी ऊँचाई का अनुपात क्या होगा?
- (a) 2:1 (b) 1:2
(c) 1:3 (d) 1:4
41. 30 सेमी. त्रिज्या की ओर 40 सेमी. लंबी बेलनाकार छड़ को गलाया जाता है और 1 सेमी त्रिज्या की गोलियां बनाई जाती हैं। गोलियों की संख्या कितनी होगी?
- (a) 36000 (b) 27000
(c) 90000 (d) 40000

संकेत और हल

1. (a) माना चौड़ाई x मी. है।
तो लंबाई $= 3x$ मी.
 \therefore क्षेत्रफल $\Rightarrow 3x \times x = 7803$
 $\Rightarrow x^2 = \frac{7803}{3} = 2601 \Rightarrow x = \sqrt{2601} = 51$ मी.
2. (d) आयत का क्षेत्रफल
 $=$ वृत्त का क्षेत्रफल
 $= \frac{22}{7} \times 21 \times 21 = 1386$ वर्ग सेमी.
माना आयत की लंबाई और चौड़ाई क्रमशः $14x$ और $11x$ हैं।
तो $14x \times 11x = 1386$
 $\Rightarrow x^2 = \frac{1386}{14 \times 11} = 9 \Rightarrow x = \sqrt{9} = 3$
आयत की परिधि
 $= 2(14x + 11x) = 2 \times 25 \times 3 = 150$ सेमी.
3. (a) वृत्त का क्षेत्रफल $= \frac{22}{7} \times \left(\frac{42}{2}\right)^2 = 1386$ वर्ग सेमी.
वर्ग का क्षेत्रफल $= 2611 - 1386$
 $= 1225$ वर्ग सेमी.
वर्ग की भुजा $= \sqrt{1225} = 35$ सेमी.
 \therefore अभीष्ट योग $= 2 \times \frac{22}{7} \times 21 + 4 \times 35$
 $= 132 + 140 = 272$ सेमी.
4. (e) माना वर्ग की भुजा x सेमी है।
वर्ग का क्षेत्रफल $= x^2$
आयत का क्षेत्रफल $= 90 \times \frac{2}{3}x$
 $90 \times \frac{2}{3}x = 4x^2$
 $\Rightarrow x = 15$ सेमी

5. (c)



नियमित षट्भुज की भुजा

$$= \frac{1}{3} \times 6 = 2 \text{ से. मी.}$$

$$\therefore \text{षट्भुज का क्षेत्रफल} = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2$$

$$= \frac{3\sqrt{3}}{2} \times 2 \times 2 = 6\sqrt{3} \text{ वर्ग से.मी.}$$

6. (d) परिधि = $2\pi r$ (एक)

$$\therefore \text{क्षेत्रफल में कमी} = 50 - 50 + \frac{50 \times 50}{100} = -75\%$$

7. (b) तार का आयतन = $\pi r^2 h$

$$\therefore \pi \times 0.1 \times 0.1 \times 3600 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow 36\pi \text{ घन से.मी.}$$

बेलन का आयतन = गोले का आयतन

$$\text{गोले का आयतन} = \frac{4}{3} \pi R^3 = 36\pi$$

$$\Rightarrow R^3 = \frac{36 \times 3}{4} = 27$$

$$\therefore R = \sqrt[3]{27} = 3 \text{ से.मी.}$$

8. (d) वर्ग की भुजा = $\sqrt{81} = 9$ से.मी.

$$\therefore \text{तार की लंबाई} = 4 \times 9 = 36 \text{ से.मी.}$$

$$\therefore \text{अर्द्ध वृत्त की परिधि} = (\pi + 2)r$$

जहाँ $r =$ त्रिज्या

$$\Rightarrow \left(\frac{22}{7} + 2 \right) r = 36 \Rightarrow \frac{36}{7} r = 36$$

$$\Rightarrow r = \frac{36 \times 7}{36} = 7 \text{ से.मी.}$$

9. (b) 1 हेक्टेयर = 10000 वर्ग मीटर

$$\therefore \text{मैदान का क्षेत्रफल} = 15000 \text{ वर्ग मीटर}$$

$$\therefore \text{अभीष्ट आयतन} = 15000 \times \frac{5}{100} = 750 \text{ घन मी}$$

10. (b) 1 घंटे में प्रवाहित जल का आयतन

$$= 2000 \times 40 \times 3 \text{ घन मी}^3 = 240000 \text{ घन मी}$$

\therefore 1 मिनट में प्रवाहित जल का आयतन

$$= \frac{240000}{60} = 4000 \text{ घन मी} = 4000000 \text{ लीटर}$$

11. (c) त्रिभुज की दूसरी भुजा = x से.मी. (माना)

$$= 40 - 17 - x = 23 - x$$

$$\text{अर्द्ध परिमाप} = s = \frac{40}{2} = 20$$

$$\therefore \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} = 60$$

$$\Rightarrow \sqrt{20(20-17)(20-x)(20-23+x)} = 60$$

$$\Rightarrow (20-x)(x-3) = 60$$

$$\Rightarrow x^2 - 23x + 120 = 0$$

$$\Rightarrow (x-8)(x-15) = 0$$

$$\Rightarrow x = 8 \text{ या } 15$$

12. (a) वर्ग की भुजा = $\sqrt{121} = 11$ से.मी.

$$\therefore \text{तार की लंबाई} = 4 \times 11 = 44 \text{ से.मी.}$$

$$\therefore 2\pi r = 44$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{22}{7} \times r = 44$$

$$\Rightarrow v = \frac{44 \times 7}{2 \times 22} = 7 \text{ से.मी.}$$

13. (a) 1 घंटे में प्रवाहित जल का आयतन

$$= \pi r^2 h$$

$$= \frac{22}{7} \times \frac{7 \times 7}{100 \times 100} \times 5000 \text{ घन मीटर} = 77 \text{ घन मीटर}$$

टंकी में जल का आयतन

$$= \frac{50 \times 44 \times 7}{100}$$

$$= 154 \text{ घन मीटर}$$

$$\therefore \text{अभीष्ट समय} = \frac{154}{77} = 2 \text{ घंटा}$$

14. (b) चक्कर में चक्के द्वारा तय की गई दूरी

$$= \text{चक्के का परिधि}$$

$$\therefore \pi \times \text{व्यास} = \frac{440}{1000}$$

$$\Rightarrow \frac{22}{7} \times \text{व्यास} = \frac{440}{1000}$$

$$\Rightarrow \text{व्यास} = \frac{440}{1000} \times \frac{7}{22} = 0.14 \text{ से.मी.}$$

15. (d) अनुपात = 2 : 3 : 4

$$= 4 : 6 : 8$$

$$\text{परिमाणु} = 18 \text{ से.मी.}$$

$$\therefore \text{अर्द्ध परिमाणु} = \frac{4+6+8}{2} = 9$$

\therefore त्रिभुज का क्षेत्रफल

$$= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$= \sqrt{9(9-4)(9-6)(9-8)}$$

$$= \sqrt{9 \times 5 \times 3 \times 1} = 3\sqrt{15} \text{ वर्ग से.मी.}$$

16. (c) घन का विकर्ण = $6\sqrt{3}$

$$\sqrt{3} \times \text{भुजा} = 6\sqrt{3}$$

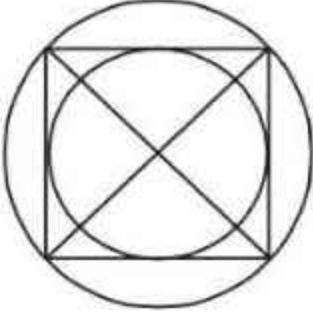
∴ घन के भुजा की लंबाई = 6

घन का पृष्ठीय क्षेत्रफल = $6 \times (\text{भुजा})^2 = 6 \times 6^2$

घन का आयतन = $(\text{भुजा})^3 = (6)^3$

अभीष्ट अनुपात = $\frac{6 \times 6^2}{6^3} = \frac{1}{1}$ or 1 : 1

17. (b)



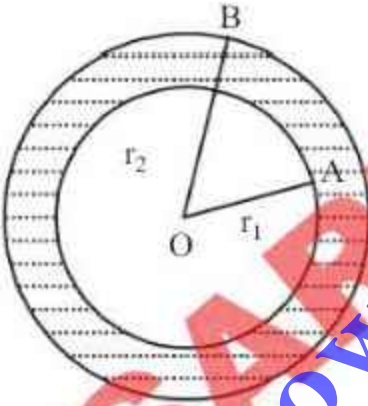
बाह्य वृत्त की त्रिज्या

$$= \frac{\text{विकर्ण}}{2} = \frac{\sqrt{2} \times \text{भुजा}}{2} = \frac{\text{भुजा}}{\sqrt{2}}$$

अन्तः वृत्त की त्रिज्या = $\frac{\text{भुजा}}{2}$

∴ अनुपात = $\frac{\text{भुजा}}{2} : \frac{\text{भुजा}}{\sqrt{2}} = 1 : \sqrt{2}$

18. (b)



सड़क की चौड़ाई = $r_2 - r_1$

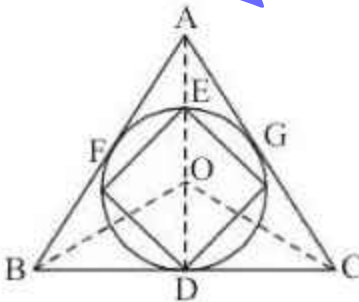
$$C_2 - C_1 = 66$$

$$\therefore 2\pi r_2 = 2\pi r_1 + 66$$

$$\Rightarrow 2\pi(r_2 - r_1) = 66$$

$$\Rightarrow r_2 - r_1 = \frac{66}{2\pi} = \frac{66 \times 7}{2 \times 22} = 10.5 \text{ मीटर}$$

19. (d)



दिए गए चित्र में ABC एक समबाहु त्रिभुज है जिसकी भुजा a से.मी. है। इस त्रिभुज में एक वृत्त अंतः निहित है तथा इस वृत्त

में एक वर्ग अंत-निहित है।

AD, BO और CO $\angle A$, $\angle B$ और $\angle C$ के समद्विभाजक हैं तथा O वृत्त का केंद्र है।

AD, BC का लम्ब समद्विभाजक है।

$$\Rightarrow BD = \frac{a}{2} \text{ और } \angle DOB = \frac{1}{2} \angle B = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

$\triangle BOD$ में

$$\tan 30^\circ = \frac{OD}{BD} = \frac{\text{वृत्त की त्रिज्या}}{\frac{a}{2}}$$

$$\Rightarrow \text{वृत्त की त्रिज्या} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{a}{2} = \frac{a}{2\sqrt{3}}$$

समकोण $\triangle EDG$ में

$EG^2 + GD^2 = ED^2$ (पाईथागोरस प्रमेय)

$$2EG^2 = 2(OD)^2 = 2\left(\frac{a}{\sqrt{3}}\right)^2 = \frac{a^2}{3}$$

$$\text{वर्ग की भुजा} = \sqrt{\frac{a^2}{6}} = \frac{a}{\sqrt{6}}$$

क्षेत्रफल ($\triangle ABC$) : क्षेत्रफल ($\triangle EFG$)

$$= \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} a^2}{\frac{a}{\sqrt{6}} \times \frac{a}{\sqrt{6}}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} a^2}{\frac{1}{6}} = 3\sqrt{3} : 2$$

20. (c) माना त्रिभुज की भुजा = x

$$\therefore \frac{\sqrt{3}}{4} x^2 = a \quad \dots(i)$$

$$\text{और } \frac{\sqrt{3}}{2} x = b$$

$$x = \frac{2b}{\sqrt{3}} \quad \dots(ii)$$

समीकरण (i) में x का मान रखने पर

$$\frac{\sqrt{3}}{4} \left(\frac{2b}{\sqrt{3}}\right)^2 = a$$

$$\frac{b^2}{a} = \sqrt{3}$$

21. (a) पाईप से प्रवाहित 1 मिनट में जल का आयतन

$$= \pi \times 0.25 \times 0.25 \times 1000 \text{ घन से.मी.}$$

शंक्वाकार बर्तन का आयतन

$$= \frac{1}{3} \pi \times 15 \times 15 \times 24 \text{ घन से.मी.}$$

$$\therefore \text{अभीष्ट समय} = \frac{\pi \times 15 \times 15 \times 24}{3\pi \times 0.25 \times 0.25 \times 1000}$$

$$= 28 \text{ मिनट } 48 \text{ सेकंड}$$

22. (d) $AB = BC = CA = 2a$ से.मी.

$$\angle BAC = \angle ACB = \angle ABC = 60^\circ$$

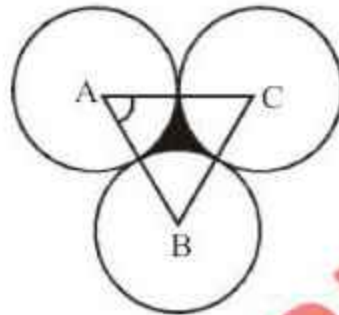
$$\Delta ABC \text{ का क्षेत्रफल} = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (\text{भुजा})^2$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 4a^2 = \sqrt{3}a^2 \text{ वर्ग से.मी.}$$

तीन त्रिज्या खंड का क्षेत्रफल

$$= 3 \times \frac{60}{360} \times \pi \times a^2$$

$$= \frac{\pi a^2}{2} \text{ वर्ग से.मी.}$$



छायांकित क्षेत्र का क्षेत्रफल

$$= \sqrt{3}a^2 - \frac{\pi}{2}a^2 = \left(\frac{2\sqrt{3}-\pi}{2}\right)a^2 \text{ वर्ग से.मी.}$$

23. (b) यदि गोदाम की ऊँचाई h मीटर है। तब

$$2(15 \times 12) = 2 \times h(15 + 12)$$

$$\Rightarrow 27h = 15 \times 12$$

$$\Rightarrow h = \frac{15 \times 12}{27} = \frac{20}{3} \text{ मीटर}$$

\therefore गोदाम का आयतन

$$= \frac{15 \times 12 \times 20}{3} = 1200 \text{ घन मीटर}$$

24. (c) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{r_1^2 h_1}{r_2^2 h_2}$

$$\Rightarrow \frac{4}{1} = \frac{25}{16} \times \frac{h_1}{h_2}$$

$$\Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{16 \times 4}{25} = \frac{64}{25}$$

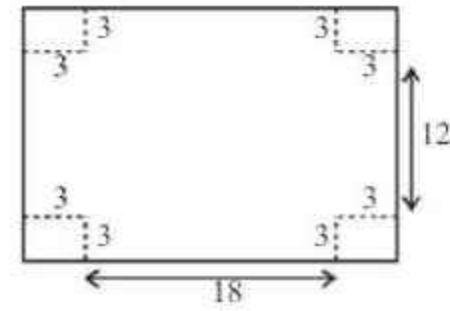
25. (c) बेलन का आयतन = $3 \times$ शंकु का आयतन

$$\pi r_1^2 h = 3 \times \frac{1}{3} \pi r_2^2 h \quad (\text{ऊँचाई बराबर है})$$

$$r_1 = r_2$$

$$d_1 = d_2$$

26. (c)



$$\ell = 18 \text{ से.मी.}, b = 12 \text{ से.मी.}, h = 3 \text{ से.मी.}$$

$$S = 2(\ell h + bh) + \ell b \quad \{\text{डिब्बा ऊपर की तरफ खुला है}\}$$

$$= 2(54 + 36) + 216 = 396 \text{ वर्ग से.मी.}^2$$

27. (a) बेलन का आयतन = गोले का आयतन (दिया है)

$$\pi r^2 h = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$h = \frac{4}{3} r$$

$$\frac{4}{3} \times 6 \text{ से.मी.} = 8 \text{ से.मी.}$$

28. (a) कमरे में मौजूद हवा का आयतन = 204 घन मी.

$$\text{फर्श का क्षेत्रफल} = 204 \text{ घन मी.}$$

$$\text{फर्श का क्षेत्रफल} \times 6 = 204 \text{ घन मी.}$$

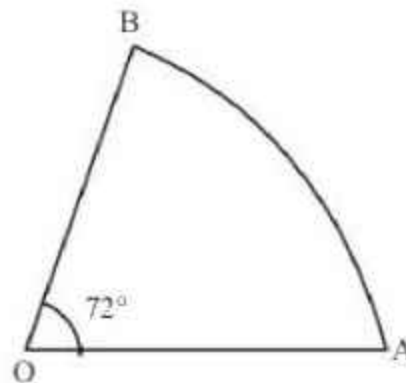
$$\text{फर्श का क्षेत्रफल} = \frac{204}{6} = 34 \text{ वर्ग मी.}$$

29. (d) $A = \ell b$

$$A' = (2\ell)(2b) = 4\ell b = 4A$$

$$\% \text{ बदलाव} = \frac{4A - A}{A} \times 100 = 300\%$$

30. (a)



$$\theta = 72^\circ$$

$$\therefore 180^\circ = \pi \text{ रेडियन}$$

$$\therefore 72^\circ = \frac{\pi}{180} \times 72 = \frac{2\pi}{5} \text{ रेडियन}$$

$$\text{Arc AB} = s = 88 \text{ मीटर}$$

$$\therefore \theta = \frac{s}{r}$$

$$\Rightarrow \frac{2\pi}{5} = \frac{88}{r} \Rightarrow 2\pi r = 88 \times 5$$

$$\Rightarrow r = \frac{88 \times 5}{2\pi} = \frac{88 \times 5 \times 7}{2 \times 22} = 70 \text{ मीटर}$$

31. (a) यदि वृत्त का व्यास d इकाई है, तब

$$\pi d - d = x$$

$$\Rightarrow d(\pi - 1) = x$$

$$\Rightarrow d = \frac{x}{\pi - 1} \text{ इकाई}$$

32. (d) यदि बेलन के आधार की त्रिज्या r इकाई है और उसकी ऊँचाई h है तब

$$2\pi r = a \Rightarrow r = \frac{a}{2\pi} \text{ इकाई}$$

$$\therefore \text{बेलन का आयतन} = \pi r^2 h$$

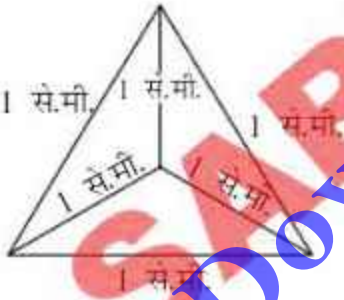
$$\Rightarrow V = \pi \times \frac{a^2}{4\pi^2} \times h \Rightarrow h = \frac{4\pi V}{a^2} \text{ इकाई}$$

33. (d) माना शंकु की आधार की त्रिज्या r है और ऊँचाई

शंकु का आयतन = बेलन का आयतन

$$\frac{1}{3} \pi r^2 \times 24 = \pi \left(\frac{r}{3}\right)^2 \times h$$

$$h = 72 \text{ से.मी.}$$



34. (a)

नियमित समबाहु त्रिभुज प्रिज्मिड का कुल पृष्ठीय क्षेत्रफल

$$= 4 \times \text{समबाहु त्रिभुज का क्षेत्रफल}$$

$$= 4 \times \frac{\sqrt{3}}{4} (1)^2 = \sqrt{3} \text{ वर्ग से.मी.}$$

35. (a) वृत्त के चतुर्थ भाग का परिमाण = 75 से.मी.

$$\frac{1}{4} (2\pi r) + 2r = 75$$

$$2r \left(\frac{\pi}{4} + 1 \right) = 75$$

$$2r = \frac{75(4)}{\pi + 4} = \frac{300}{\pi + 4}$$

$$r = \frac{300}{\pi + 4} \times \frac{1}{2} = 21 \text{ से.मी.}$$

36. (a) प्रिज्म का आयतन = आधार का क्षेत्रफल \times ऊँचाई
= $A \times h$

$$\text{नया आयतन} = A \times \frac{h}{2}$$

$$\therefore \text{आयतन में प्रतिशत की कमी} = \frac{Ah - \frac{Ah}{2}}{Ah} \times 100$$

$$= \frac{1}{2} \times 100 = 50\%$$

37. (d) प्रश्नानुसार

गोले का आयतन = गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \pi r^3 = 4\pi r^2 \Rightarrow r = 3 \text{ से.मी.}$$

व्यास = 6 से.मी.

38. (a) 5 लोगों के लिए पृष्ठीय क्षेत्रफल

$$\pi r^2 = 5 \times 16 \quad r^2 = \frac{80}{\pi}$$

अब शंकु का आयतन = व्यक्तियों के लिए जगह का आयतन

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \pi r^2 h = 5 \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \pi \times \frac{80}{\pi} \times h = 5 \times 100$$

$$\therefore h = \frac{75}{4} = 18.75$$

39. (d)

40. (c) बेलन का आयतन = शंकु का आयतन

$$\pi r^2 h = \frac{1}{3} \pi R^2 H$$

$$r = R \text{ (दिया है)}$$

$$\pi R^2 h = \frac{1}{3} \pi R^2 H$$

$$\frac{h}{H} = \frac{1}{3}$$

$$\text{या } 1 : 3$$

41. (b) गोलाकार गेंदों की कुल संख्या

$$= \frac{\text{बेलनाकार सरिया का आयतन}}{\text{गोलाकार गेंद का आयतन}}$$

$$= \frac{\pi \times (30)^2 \times 40}{\frac{4}{3} \times \pi \times (1)^3} = \frac{30 \times 30 \times 40}{4} \times 3 = 27000$$

- भौतिकी विज्ञान की वह शाखा है जिसके अंतर्गत द्रव्य तथा ऊर्जा और उसकी परस्पर क्रियाओं का अध्ययन किया जाता है।
- भौतिकी शब्द ग्रीक भाषा से लिया गया है, जिसका अर्थ है- प्रकृति।
- फेयनमान के अनुसार, भौतिकी पदार्थ और ऊर्जा का अध्ययन तथा इन दोनों के व्यवहार को प्रभावित करने वाले नियमों की खोज से संबंधित है। इस विज्ञान का संबंध रासायनिक परिवर्तनों से न होकर वस्तुओं के मध्य विद्यमान बलों एवं पदार्थ व ऊर्जा के अन्तर्सम्बन्धों से है। भौतिकी वह विज्ञान है जिसमें अजैव सृष्टि ताप, ध्वनि, विद्युत आदि पदार्थों का वैज्ञानिक अध्ययन किया जाता है।

मापन

- **भौतिक राशियाँ**- भौतिकी के नियमों को जिन्हें राशियों के पदों में व्यक्त किया जाता है, उन्हें भौतिक राशियाँ कहते हैं; जैसे- लम्बाई, बल, चाल, त्वरण, द्रव्यमान, घनत्व इत्यादि। भौतिक राशियाँ दो प्रकार की होती हैं- अदिश (Scalar Quantities) और सदिश (Vector Quantities)।
- **अदिश राशियाँ**- जिन भौतिक राशियों के निरूपण के लिए केवल परिमाण की आवश्यकता होती है, किन्तु दिशा की कोई आवश्यकता नहीं होती, उन्हें अदिश राशि कहा जाता है। द्रव्यमान, चाल, समय, दूरी, ऊर्जा, आवेश, विद्युत धारा, विभव इत्यादि अदिश राशि के उदाहरण हैं।
- **सदिश राशि**- जिन भौतिक राशियों के निरूपण के लिए परिमाण के साथ-साथ दिशा की भी आवश्यकता होती है, उन्हें सदिश राशि कहा जाता है। बल, वेग, भार, त्वरण, विस्थापन इत्यादि सदिश राशि के उदाहरण हैं।
- भौतिकी के नियमों को समय, घनत्व, बल, ताप तथा अन्य भौतिक राशियों द्वारा व्यक्त किया जाता है।

माप की इकाइयाँ (Units of Measure)

- भौतिक विज्ञान में लम्बाई, द्रव्यमान एवं समय के लिए तीन मूलभूत इकाइयाँ प्रयुक्त होती हैं। अन्य इकाइयाँ इन्हीं तीनों मौलिक इकाइयों से बनी हैं। माप की इकाइयाँ दो प्रकार की होती हैं- मूल इकाई और व्युत्पन्न इकाई।
- (i) **मूल मात्रक/इकाई (Fundamental Units)**- किसी भौतिक राशि को व्यक्त करने के लिए कुछ ऐसे मानकों का प्रयोग किया जाता है, जो अन्य मानकों से स्वतंत्र होते हैं, इन्हें मूल मात्रक कहते हैं; जैसे- लम्बाई, समय और द्रव्यमान के मात्रक क्रमशः मीटर, सेकण्ड एवं किलोग्राम मूल इकाई हैं।
- (ii) **व्युत्पन्न मात्रक/इकाई (Derived Units)**- किसी भौतिक राशि को जब दो या दो से अधिक मूल इकाइयों में व्यक्त किया जाता है, तो उसे व्युत्पन्न इकाई कहते हैं; जैसे-बल, दाब, कार्य एवं विभव के लिए क्रमशः न्यूटन, पास्कल, जूल एवं वोल्ट व्युत्पन्न मात्रक हैं।

मात्रक पद्धतियाँ (System of Units)

भौतिक राशियों के मापन के लिए निम्नलिखित चार पद्धतियाँ प्रचलित हैं-

- (i) **CGS पद्धति (Centimetre Gram Second System)**- इस पद्धति में लम्बाई, द्रव्यमान तथा समय के मात्रक क्रमशः सेंटीमीटर, ग्राम और सेकण्ड होते हैं। इसलिए

इसे Centimeter Gram Second या CGS पद्धति कहते हैं। इसे फ्रेंच या मीट्रिक पद्धति भी कहते हैं।

- (ii) **FPS पद्धति (Foot Pound Second System)**- इस पद्धति में लम्बाई, द्रव्यमान तथा समय के मात्रक क्रमशः फुट पाउण्ड और सेकण्ड होते हैं। इसे ब्रिटिश पद्धति भी कहते हैं।

- (iii) **MKS पद्धति (Metre Kilogram Second System)**- इस पद्धति में लम्बाई, द्रव्यमान और समय के मात्रक क्रमशः मीटर, किलोग्राम और सेकण्ड होते हैं।

- (iv) **अंतर्राष्ट्रीय मौलिक पद्धति (System International - S.I. Units)**- सन् 1960 ई. में अंतर्राष्ट्रीय माप-तौल के अधिवेशन में SI को स्वीकार किया गया, जिसका फ्रेंच नाम Le Systeme International d'Unites है। वास्तव में, यह पद्धति MKS पद्धति का ही परिष्कृत एवं परिवर्द्धित (improved and extended) रूप है। अनेकल इसी पद्धति का प्रयोग किया जाता है। इस पद्धति में सात मूल मात्रक तथा दो सम्पूरक मात्रक (supplementary units) हैं।

SI के सात मूल (Seven Fundamental Units) निम्नलिखित हैं:

- (i) **लम्बाई (Length) का मूल मात्रक मीटर (Meter)**- SI में लम्बाई का मूल मात्रक मीटर (Metre) है। 1 मीटर वह दूरी है, जिसे प्रकाश निर्वात में $1/299792458$ सेकण्ड में तय करता है।

- (ii) **द्रव्यमान (Mass) का मूल मात्रक किलोग्राम (Kilogram)**- फ्रांस के सेवरिस नामक स्थान पर माप-तौल के अंतर्राष्ट्रीय (International Bureau of weight and Measurement- IBWM) में सुरक्षित रखे प्लैटिनम-इरीडियम मिश्रधातु के बने हुए बेलन के द्रव्यमान को मानक किलोग्राम कहते हैं। इसे संकेत में किग्रा (kg) लिखते हैं।

- (iii) **समय का मूल मात्रक सेकण्ड**- सोडियम-133 परमाणु की मूल अवस्था के दो निश्चित ऊर्जा स्तरों के बीच संक्रमण से उत्पन्न विकिरण के 9192631770 आवर्तकालों को अर्वाध को 1 सेकण्ड कहते हैं। आइंस्टीन ने अपने प्रसिद्ध सापेक्षता का सिद्धांत (Theory of Relativity) में समय को चतुर्थ विमा (fourth dimension) के रूप में प्रयुक्त किया है।

- (iv) **विद्युत्-धारा (Electric Current) का मूल मात्रक एम्पियर (Ampere)**- यदि दो लम्बे और पतले तारों को निर्वात में 1 मीटर की दूरी पर एक-दूसरे के समानान्तर रखा जाए और उनमें ऐसे परिमाण का समान विद्युत धारा प्रवाहित की जाए जिससे तारों के बीच प्रति मीटर लम्बाई में 2×10^{-7} न्यूटन का बल लगने लगे तो विद्युत् धारा के उस परिमाण को 1 एम्पियर कहा जाता है। इसका प्रतीक A है।

- (v) **ताप (Temperature) का मूल मात्रक (Kelvin)**- जल के त्रिक बिंदु (triple point) के ऊष्मागतिक ताप के $1/273.16$ वें भाग को केल्विन कहते हैं। इसका प्रतीक K होता है।

- (vi) **ज्योति-तीव्रता (Luminous Intensity) का मूल मात्रक (Candela)**- किसी निश्चित दिशा में किसी प्रकाश स्रोत को ज्योति-तीव्रता 1 कैंडेला तब कही जाती है, जब यह स्रोत उस दिशा में 540×10^{12} हर्ट्ज का तथा $1/683$ वाट/स्टेरेडियन तीव्रता का एकरंगीय (monochromatic) उत्सर्जित करता है। यदि घन कोण के अन्दर प्रति सेकण्ड 1 जूल प्रकाश ऊर्जा उत्सर्जित हो, तो उसे 1 वाट/स्टेरेडियन कहते हैं।

(vii) पदार्थ की मात्रा (Amount of Substance) का मूल मात्रक (Mole) – एक मोल, पदार्थ की वह मात्रा है, जिसमें उसके अणुओं की संख्या 6.023×10^{23} होती है। इस संख्या को एवोगाड्रो नियतांक (Avogadro's Constant) कहते हैं।

SI के दो सम्पूरक मात्रक (Supplementary Units) हैं-

- (i) रेडियन (ii) स्टेरेडियन
- (i) रेडियन (Radian) – किसी वृत्त को त्रिज्या के बराबर लम्बाई के चाप द्वारा उसके केंद्र पर बनाया गया कोण एक रेडियन होता है। इस मात्रक का प्रयोग समतल पर बने कोणों (plane angles) को मापने के लिए किया जाता है।
- (ii) स्टेरेडियन (steradian) – किसी गोले की सतह पर उसकी त्रिज्या के बराबर भुजा वर्गाकार क्षेत्रफल द्वारा गोले के केंद्र पर बनाए गए घन कोण को 1 स्टेरेडियन कहते हैं। यह ठोसीय कोणों (solid angles) का मापने का मात्रक है।

मूल मात्रक (Fundamental Units)

भौतिक राशि (Physical Quantity)	SI मात्रक/इकाई (SI Unit)	प्रतीक/संकेत (Symbol)
लंबाई (Length)	मीटर (Metre)	M
द्रव्यमान (Mass)	किलोग्राम (Kilogram)	Kg
समय (Time)	सेकंड (Second)	S
विद्युत-धारा (Electric Current)	एम्पियर (Ampere)	A
ताप (Temperature)	केल्विन (Kelvin)	K
ज्योति-तीव्रता (Luminous Intensity)	कैंडेला (Candela)	Cd
पदार्थ की मात्रा (Amount of substance)	मोल (Mole)	mol

अत्यधिक लंबी दूरियों के मापने में प्रयोग किए जानेवाले मात्रक-

- खगोलीय इकाई (Astronomical Unit-A.U.) – यह दूरी का मात्रक है। सूर्य और पृथ्वी के बीच की मध्य दूरी (mean distance) खगोलीय इकाई कहलाती है।

$$1 \text{ A. U.} = 1.495 \times 10^{11} \text{ Metres}$$

- प्रकाश वर्ष (Light Yearly) – यह दूरी का मात्रक है। एक प्रकाश वर्ष निर्वात में प्रकाश के द्वारा एक वर्ष में चली गयी दूरी है, जो 9.46×10^{15} मी. के बराबर होती है।

- पारसेक (Parsec) = Parallax second- यह दूरी मापने की सबसे बड़ी इकाई है (1 Parsec = 3.08×10^{16} m)

लम्बाई दूरी के मात्रक	
1 किलोमीटर (km)	= 1000 मी.
2 मील (Mile)	= 1,60934 किमी.
1 नाविक मील (NM)	= 1.852 किमी.
1 खगोलीय इकाई	= 1.495×10^{11} मी.
1 प्रकाश वर्ष (ly)	= 9.46×10^{15} मी. = 48612 A.U.
1 पारसेक (Parsec)	= 3.08×10^{16} मी. = 3.26 ly

दस की घात	पूर्व प्रत्यय (Prefix)	प्रतीक	दस की घात	पूर्व प्रत्यय (Prefix)	प्रतीक (Symbol)
10^{18}	एक्सा (exa)	E	10^{-18}	एटो (atto)	a
10^{15}	पेटा (peta)	P	10^{-15}	फेम्टो (femto)	f
10^{12}	टेरा (tera)	T	10^{-12}	पीको (pico)	p
10^9	गीगा (giga)	G	10^{-9}	नैनो (nano)	n

10^6	मेगा (mega)	M	10^{-6}	माइक्रो (micro)	μ
10^3	किलो (kilo)	k	10^{-3}	मिली (milli)	m
10^2	हेक्टे (hecto)	h	10^{-2}	सेण्टी (centi)	c
10^1	डेका (deca)	da	10^{-1}	डेसी (deci)	d

व्युत्पन्न राशि एवं उनके मात्रक

राशि	मात्रक	संकेत
आवृत्ति	हर्ट्ज	Hz
संवेग	किग्रा मी/सेकण्ड	kg m/s
आवेग	न्यूटन/सेकण्ड	N/s
पृष्ठ तनाव	न्यूटन/मीटर	N/m
विद्युत आवेश	कुलॉम्ब	c
विभान्तर	वोल्ट	v
विद्युत प्रतिरोध	ओम	Ω
विद्युत धारिता	फैराड	F
प्रेरक चुम्बकीय फ्लक्स	वेबर	Wb
ज्योति फ्लक्स	ल्यूमेन	lm
प्रदीपि धारिता	लक्स	Lx
प्रकाश तीव्रता	कैंडेला	m[A]
प्रकाश दूरी	प्रकाश वर्ष	m
कार्य या ऊर्जा	जूल	J
त्वरण	मीटर/सेकण्ड ²	m/s ²
दाब	पास्कल	Pa
बल	न्यूटन	N
शक्ति	वाट	W
क्षेत्रफल	वर्गमीटर	m ²
आयतन	घनमीटर	m ³
चाल	मीटर/सेकण्ड	m/s
कोणीय वेग	रेडियन/सेकण्ड	Rad/s

यांत्रिकी

- यांत्रिकी के अन्तर्गत पिण्डों पर बल का प्रभाव और उससे उत्पन्न गति का अध्ययन किया जाता है।
- दूरी (Distance) – किसी दिए गए समयांतराल में वस्तु द्वारा तय किए गए मार्ग की लम्बाई को दूरी कहते हैं। यह सदैव घनात्मक होती है।
- विस्थापन (Displacement) – एक निश्चित दिशा में दो बिन्दुओं के बीच की लम्बाई (न्यूनतम) दूरी को विस्थापन कहा जाता है। इसका SI मात्रक मीटर है। विस्थापन घनात्मक, ऋणात्मक या शून्य कुछ भी हो सकता है।
- चाल (speed) – किसी वस्तु द्वारा प्रति सेकण्ड तय की गयी दूरी को चाल कहते हैं।
अर्थात्
चाल = दूरी/समय
इसका SI मात्रक मीटर/सेकण्ड है।
- वेग (Velocity) – किसी वस्तु के विस्थापन की दर को अथवा एक निश्चित दिशा में प्रति सेकण्ड वस्तु द्वारा तय की गयी दूरी को वेग कहते हैं। इसका SI मात्रक मीटर/सेकण्ड है।
- त्वरण (Acceleration) – किसी वस्तु के वेग में परिवर्तन की दर को त्वरण कहते हैं। इसका SI मात्रक मीटर/सेकण्ड² है।

- यदि समय के साथ वस्तु का वेग घटता है तो त्वरण ऋणात्मक होता है, जिसे **मन्दन** (Retardation) कहा जाता है।
- **गति (Motion)** - जब कोई वस्तु समय के साथ-साथ अपनी स्थिति में परिवर्तन करती है तो वह गति को अवस्था में होती है।
- जब कोई वस्तु समय अंतराल के बराबर दूरी तय करती है तो उसे एक समान गति कहा जाता है।
- जब कोई वस्तु समय अंतराल के साथ-साथ बराबर दूरी तय न करे तो उसकी गति असमान गति कहलाती है।
- **वृत्तीय गति (Circular Motion)** - जब कोई कण किसी वृत्ताकार भाग में समरूप चाल से गति करता है। तो उस कण गति समरूप वृत्तीय गति कहलाती है।
- **कोणीय वेग (Angular Velocity)** - किसी वृत्ताकार पथ पर गतिशील कण को केंद्र से मिलाने वाली रेखा एक सेकेण्ड में जितना कोण घूमती है उसे उसे कण का कोणीय वेग कहते हैं। यदि वह रेखा 1 सेकेण्ड में θ रेडियन के कोण में घूमती है तो, कोणीय वेग-

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$
 रेडियन/सेकेण्ड

कोणीय वेग को ओमेगा (ω) से व्यक्त किया जाता है।

न्यूटन के गति के नियम (Newton's Law of Motion)

- न्यूटन ने गति के नियमों का प्रतिपादन 1687 में अपनी पुस्तक प्रिंसीपिया (Principia) में किया।
- **प्रथम नियम** - कोई वस्तु विराम की अवस्था में है तो वह विराम की अवस्था में ही रहेगी, जब तक कि उस पर कोई बाह्य बल लगाकर उसकी अवस्था में परिवर्तन न किया जाए। अर्थात् सभी वस्तुएँ अपनी प्रारंभिक अवस्था को बनाये रखना चाहती हैं।
- वस्तुओं की प्रारंभिक अवस्था (विराम या गति की अवस्था) में स्वतः परिवर्तन नहीं होने की प्रवृत्ति को जड़त्व (Inertia) कहते हैं। इसीलिए न्यूटन के प्रथम नियम को **जड़त्व का नियम** भी कहा जाता है।
- बल वह बाह्य कारक है, जिसके द्वारा किसी वस्तु की विराम अथवा गति की अवस्था में परिवर्तन किया जाता है। अतः प्रथम नियम हमें बल की परिभाषा (definition of force) देता है।

जड़त्व के उदाहरण:

- रूकी हुई गाड़ी के अचानक चल पड़ने पर उसमें बैठे यात्री पीछे की ओर झुक जाते हैं।
- चलती हुई गाड़ी के अचानक रुकने पर उसमें बैठे यात्री आगे की ओर झुक जाते हैं।
- गोलू मारने से काँच में गोल छेद हो जाता है, परन्तु काँच मारने पर वह काँच टुकड़े-टुकड़े हो जाता है।
- कम्बल को हाथ से पकड़कर झण्डे से पीटने पर धूल के कण झड़कर नीचे गड़ते हैं।
- **द्वितीय नियम**: वस्तु के संवेग (Momentum) में परिवर्तन की दर उस पर आरोपित बल के अनुक्रमानुपाती होती है तथा संवेग परिवर्तन आरोपित बल की दिशा में ही होता है। इस नियम का एक अन्य रूप में भी व्यक्त किया जा सकता है - किसी वस्तु पर आरोपित बल उस वस्तु के द्रव्यमान तथा बल की दिशा में उत्पन्न त्वरण के गुणनफल के बराबर होता है।
- यदि किसी m द्रव्यमान की वस्तु पर F बल आरोपित करने से उसमें बल की दिशा में a त्वरण उत्पन्न होता है, तो द्वितीय नियम के अनुसार, $F = ma$
यदि $F = 0$ हो, तो $a = 0$ (क्योंकि m शून्य नहीं हो सकता है) अर्थात् यदि वस्तु पर बाहरी बल न लगाया जाए, तो वस्तु में त्वरण उत्पन्न नहीं होगा। यदि त्वरण का मान शून्य है तो इसका अर्थ कि या तो वस्तु नियत वेग से गतिमान है या विरामावस्था में है। इससे स्पष्ट है कि बल के अभाव में वस्तु अपनी गति अथवा विराम अवस्था को बनाए रखती है। गति के द्वितीय नियम से बल का व्यंजक (Measure of Force) प्राप्त होता है।

बल के मात्रक (Units of Force): SI पद्धति में बल का मात्रक न्यूटन (Newton-N) है। $F = ma$ से, यदि $m = 1$ किग्रा, तथा $a = 1$ मीटर/सेकेण्ड² हो, तो $F = 1$ न्यूटन।

अतः 1 न्यूटन बल वह बल है, जो 1 किग्रा, द्रव्यमान की किसी वस्तु में 1 मीटर/सेकेण्ड² का त्वरण उत्पन्न कर दे। बल का एक और मात्रक किग्रा. भार है। इस बल को गुरुत्वीय मात्रक कहते हैं। 1 किग्रा भार उस बल के बराबर है, जो 1 किग्रा की वस्तु पर गुरुत्व के कारण लगता है।

- **संवेग (Momentum-p)**: किसी गतिमान वस्तु के द्रव्यमान तथा वेग के गुणनफल को उस वस्तु का संवेग कहते हैं। संवेग (p) = द्रव्यमान (m) × वेग (v) संवेग

एक सदिश राशि है। इसका मात्रक किग्रा. मीटर/सेकेण्ड (kg.ms) होता है।

- **आवेग (Impulse-J)** - यदि कोई बल किसी वस्तु पर कम समय तक कार्यरत रहे तो बल और समय-अन्तराल के गुणनफल को उस वस्तु का आवेग कहते हैं।

$$\text{आवेग (J)} = \text{बल (F)} \times \text{समय-अन्तराल (t)}$$

द्वितीय नियम (संवेग, आवेग) के उदाहरण-

- समान वेग से आती हुई क्रिकेट गेंद एवं टेनिस गेंद में टेनिस गेंद को कैच करना आसान होता है।
- क्रिकेट खिलाड़ी तेजी से आती हुई गेंद को कैच करते समय अपने हाथों की गेंद के वेग की दिशा में गतिमान कर लेता है, ताकि चोट कम लगे।
- गद्दा या मिट्टी के फर्श पर गिरने पर सीमेण्ट से बने फर्श पर गिरने की तुलना में कम चोट लगती है।
- गाड़ियों में स्प्रिंग (spring) या शॉक एब्जॉर्बर (shock absorber) लगाए जाते हैं ताकि झटका कम लगे।
- **तृतीय नियम**: इस नियम के अनुसार- प्रत्येक क्रिया के बराबर, परन्तु विपरीत दिशा में प्रतिक्रिया होती है। अर्थात् दो वस्तुओं की आपसपरिक क्रिया में एक वस्तु जितना बल दूसरी वस्तु पर लगाती है, दूसरी वस्तु भी विपरीत दिशा में उतना ही बल पहली वस्तु पर लगाती है। इसमें से किसी एक बल को क्रिया व दूसरे बल को प्रतिक्रिया कहते हैं। इसीलिए इस नियम को क्रिया प्रतिक्रिया का नियम (Action-Reaction Law) भी कहते हैं।

तृतीय नियम के उदाहरण-

- बंदूक से गोली छोड़ने समय पीछे की ओर झटका लगना।
- नाप के किग्रा पर से जमान पर कूदने पर नाप का पीछे हटना।
- ऊँचाई से कूदने पर चोट लगना।
- रॉकेट को धीमा बढ़ना।

संवेग संरक्षण का नियम - न्यूटन के द्वितीय नियम के साथ न्यूटन के तृतीय के संयोजन का एक अत्यंत महत्वपूर्ण परिणाम संवेग संरक्षण का नियम है। इसके अनुसार एक या एक से अधिक वस्तुओं के निकाय (system) पर कोई बाहरी बल नहीं लग रहा हो, तो उस निकाय का कुल संवेग नियत रहता है, अर्थात् संरक्षित रहता है। इसे ही संवेग संरक्षण का नियम कहते हैं।

अर्थात् एक वस्तु में जितना संवेग परिवर्तन होता है, दूसरी में उतना ही संवेग परिवर्तन विपरीत दिशा में हो जाता है। अतः जब कोई वस्तु पृथ्वी की ओर गिरती है, तो उसका वेग बढ़ता जाता है, जिससे उसका संवेग बढ़ जाता है वस्तु भी पृथ्वी को ऊपर की ओर खींचती है, जिससे पृथ्वी का भी ऊपर की ओर संवेग उसी दर से बढ़ जाता है। इस प्रकार (पृथ्वी + वस्तु) का संवेग संरक्षित रहता है। चूंकि पृथ्वी का द्रव्यमान वस्तु की अपेक्षा बहुत अधिक होता है, अतः पृथ्वी में उत्पन्न वेग उपेक्षणीय होते हैं। रॉकेट के ऊपर जाने का सिद्धान्त भी संवेग संरक्षण पर आधारित है। रॉकेट से गैस अत्यधिक वेग से पीछे की ओर निकलती है, जो रॉकेट के ऊपर उठने के लिए आवश्यक संवेग प्रदान करती है।

- **रॉकेट प्रणाली (Rocket Propulsion)**: किसी रॉकेट की उड़ान उन शानदार उदाहरणों में से एक है, जिनमें न्यूटन का तीसरा नियम या संवेग-संरक्षण नियम स्वयं को अभिव्यक्त करता है। इसमें ईंधन को दहन से पैदा हुई गैस बाहर निकलती है। और इसको प्रतिक्रिया रॉकेट को धकेलती है। यह एक ऐसा उदाहरण है जिसमें वस्तु का द्रव्यमान परिवर्तित होता रहता है क्योंकि रॉकेट में से गैस निकलती रहती है।

- **घर्षण (Friction)**: जब कोई वस्तु किसी तल पर फिसलती है तो उसकी गति की विपरीत दिशा में एक प्रतिरोधी बल कार्य करता है, इस बल का घर्षण बल कहते हैं।
- घर्षण बल तीन प्रकार के होते हैं- 1. स्थैतिक घर्षण बल, 2. सर्पी घर्षण बल 3. लोटनिक घर्षण बल।

- जब किसी वस्तु को किसी सतह पर खिसकाने के लिए बल लगाया जाए और यदि वस्तु अपने स्थान से नहीं खिसके तो ऐसे दोनों सतहों के मध्य लगने वाले घर्षण बल को स्थैतिक घर्षण बल कहते हैं।

- जब किसी वस्तु को किसी सतह खिसकने के लिए बल लगाया जाए और यदि वस्तु अपने स्थान से नहीं खिसके तो ऐसे दोनों सतहों के मध्य लगने वाली घर्षण बल को स्थैतिक घर्षण बल कहते हैं।

- जब कोई वस्तु किसी दूसरी वस्तु के सतह पर लुढ़कती है तो इन दोनों वस्तुओं के सतहों के बीच लगने वाला बल लोटनिक घर्षण कहलाता है।

- दो सतहों के मध्य लगने वाला घर्षण बल उनके क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करता,

बलिक सतहों की प्रकृति पर निर्भर करता है।

- लोटनिक घर्षण बल का मान सबसे कम और स्थैतिक घर्षण बल का मान सबसे अधिक होता है।

घर्षण बल के उदाहरण

- घर्षण बल के कारण ही मनुष्य सीधा खड़ा रह पाता है तथा चल पाता है।
- घर्षण बल न होने पर हम केले के छिलके तथा बरसात में चिकनी सड़क पर फिसल जाते हैं।
- यदि सड़कों पर घर्षण न हो तो पहिए फिसलने लगते हैं।
- यदि पट्टे तथा पुली के बीच घर्षण न हो तो पट्टा मोटर के पहिए नहीं घुमा सकेगा।
- **अभिकेन्द्रीय बल (Centripetal Force)**— जब कोई वस्तु किसी वृत्ताकार मार्ग पर चलती है, तो उस पर एक बल वृत्त के केन्द्र की ओर कार्य करता है। इस बल को ही अभिकेन्द्रीय बल कहते हैं। इस बल के अभाव में वस्तु वृत्ताकार मार्ग पर नहीं चल सकती है। यदि कोई m द्रव्यमान का पिण्ड v चाल से r त्रिज्या के वृत्तीय मार्ग पर चल रहा है, तो उस पर कार्यकारी वृत्त के केन्द्र की ओर आवश्यक अभिकेन्द्रीय बल $F = \frac{mv^2}{r}$ होता है।
- **अपकेन्द्रीय बल (Centrifugal Force)**— अजड़त्विय फ्रेम (Non-inertial frame) में न्यूटन के नियमों को लागू करने के लिए कुछ ऐसे बलों की कल्पना करनी होती है, जिन्हें परिवेश में किसी पिण्ड से संबंधित नहीं किया जा सकता। ये बल छद्म बल कहलाते हैं। अपकेन्द्रीय बल एक ऐसा ही जड़त्विय बल या छद्म बल या जड़त्विय बल है। इसकी दिशा अभिकेन्द्रीय बल के विपरीत दिशा में होती है। कपड़ा सुखाने की मशीन, दूध से मक्खन निकालने की मशीन आदि अपकेन्द्रीय बल के सिद्धान्त पर कार्य करती हैं।
- **बल-आघूर्ण (Moment of Force)**— बल द्वारा एक पिण्ड को एक अक्ष के परितः घुमाने की प्रवृत्ति को बल-आघूर्ण कहते हैं। किसी अक्ष के परितः एक बल का बल-आघूर्ण उस बल के परिमाण तथा अक्ष से बल की क्रिया-रेखा के बीच की लम्बवत् दूरी के गुणनफल के बराबर होता है। (अर्थात् बल-आघूर्ण (T) = बल × आघूर्ण भुजा) यह एक सदिश राशि है। इसका मात्रक न्यूटन मी. होता है।
- **सरल मशीन (Simple machines)**— यह बल आघूर्ण के सिद्धान्त पर कार्य करता है। सरल मशीन एक ऐसी युक्ति है, जिसमें किसी सुविधानयुक्त पिण्ड पर बल लगाकर, किसी अन्य बिन्दु पर रखे हुए भार को उठाया जाता है, जैसे- उत्तोलक, धिरनी, आनत तल, स्क्रू जैक आदि।
- **उत्तोलक (Lever)**— उत्तोलक एक सीधी या टेढ़ी छड़ होती है, जो किसी निश्चित बिन्दु के चारों ओर स्वतंत्रतापूर्वक घूम सकती है। उत्तोलक में तीन बिन्दु होते हैं—
 - (i) **आलंब (Fulcrum)**— जिस निश्चित बिन्दु के चारों ओर उत्तोलक को छड़ स्वतंत्रतापूर्वक घूम सकती है, उसे आलंब कहते हैं।
 - (ii) **आयास (Effort)**— उत्तोलक को घुमा जो बोज उठाया जाता है, अथवा रुकावट हटाया जाता है, उसे आयास कहते हैं।
 - (iii) **भार (Load)**— उत्तोलक के द्वारा जो बोज उठाया जाता है, अथवा रुकावट हटाया जाता है, उसे भार कहते हैं।
- **उत्तोलक के प्रकार**— उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं—
 - (i) **प्रथम श्रेणी का उत्तोलक**— इस वर्ग के उत्तोलकों में आलंब F, आयास E तथा भार W के बीच में स्थित होता है। इस प्रकार के उत्तोलकों में यांत्रिक लाभ 1 से अधिक, एक के बराबर तथा 1 से कम भी हो सकता है। इसके उदाहरण हैं— कैंची, पिलाश, सिंदासी, कोल उखाड़ने की मशीन, शीश झूला, साइकिल का ब्रेक, हैंड पम्प।
 - (ii) **द्वितीय श्रेणी का उत्तोलक**— इस वर्ग के उत्तोलक में आलंब F तथा आयास E के बीच भार W होता है। इस प्रकार के उत्तोलकों में यांत्रिक लाभ सदैव एक से अधिक होता है। इसके उदाहरण हैं— सरौता, नौबू निचोड़ने की मशीन, एक पहिए की कूड़ा ढोने की गाड़ी आदि।
 - (iii) **तृतीय श्रेणी का उत्तोलक**— इस वर्ग के उत्तोलकों में आलंब F भार W के बीच में आयास E होता है। इसका यांत्रिक लाभ सदैव एक से कम होता है। उदाहरण— चिमटा, किसान का हल, मनुष्य का हाथ।
- **गुरुत्वकेन्द्र (Centre of Gravity)**— किसी वस्तु का गुरुत्व केन्द्र, वह बिन्दु है जहाँ वस्तु का समस्त भार कार्य करता है, चाहे वस्तु जिस स्थिति में रखी जाए। वस्तु का भार गुरुत्व केन्द्र से ठीक नीचे की ओर कार्य करता है। अतः गुरुत्व केन्द्र पर

वस्तु के भार के बराबर उपरिमुखी बल लगाकर हम वस्तु को संतुलित रख सकते हैं।

गुरुत्वाकर्षण (Gravitation)

- **सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण (Universal Gravitation)**— ब्रह्माण्ड में प्रत्येक कण या पिण्ड प्रत्येक दूसरे कण या पिण्ड को केवल अपने द्रव्यमान के कारण ही आकर्षित करता है। "क्रमशः m_1 व m_2 द्रव्यमान वाले दो पिण्डों के मध्य, जो कि r दूरी पर स्थित हैं, लगने वाला आकर्षण बल $F = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$ होता है, जहाँ G एक नियतांक है जिसे सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक कहते हैं और जिसका मान 6.67×10^{-11} न्यूटन मीटर² किग्रा⁻² होता है", इसे न्यूटन का पर गुरुत्वाकर्षण नियम कहते हैं।
- **ग्रहों की गति से सम्बन्धित केप्लर के नियम (Kepler's laws of Planetary Motion)**
 - (i) प्रत्येक ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार (elliptical) कक्षा (orbit) में परिक्रमा करता है तथा सूर्य ग्रह की कक्षा के एक फोकस बिन्दु पर स्थित होता है।
 - (ii) प्रत्येक ग्रह का क्षेत्रीय वेग (areal velocity) नियत रहता है। इसका प्रभाव यह होता है कि जब ग्रह सूर्य के निकट होता है तो उसका वेग बढ़ जाता है और जब वह दूर होता है तो उसका वेग कम हो जाता है।
 - (iii) सूर्य के चारों ओर ग्रह एक चक्कर जितने समय में लगाता है, उसे उसका परिक्रमण काल (T) कहते हैं। परिक्रमण काल का वर्ग (T²) ग्रह को सूर्य से औसत दूरी (r) के घन (r³) के अनुक्रमानुपाती होता है, अर्थात् $T^2 \propto r^3$ इसका प्रभाव यह होता है कि सूर्य से अधिक दूर के ग्रहों के परिक्रमण काल भी अधिक होते हैं।

गुरुत्वीय त्वरण व भार

(Gravitational Acceleration and Weight)

- जब पृथ्वी किसी वस्तु पर अपना गुरुत्वीय बल लगाती है तो वस्तु में भी त्वरण उत्पन्न हो जाता है जिसे गुरुत्वीय त्वरण कहते हैं और g से प्रकट करते हैं। पृथ्वी पर स्वतंत्र रूप से गिरने वाली प्रत्येक वस्तु का त्वरण g होता है, चाहे वस्तु द्रव्यमान कुछ भी हो। इसका मान 9.8 मीटर प्रति सेकण्ड² होता है।
- यदि हम पृथ्वी से ऊपर किसी पर्वत पर जाएं तो g कम हो जाएगा। यदि हम चन्द्रमा पर जाएं तो वहाँ g 1/6 रह जाएगा। अतः चन्द्रमा पर वस्तु का भार भी पृथ्वी की तुलना में 1/6 रह जाता है। यदि हम किसी गहरी खान में पृथ्वी के नीचे जाएं तो भी g का मान कम हो जाएगा। पृथ्वी के केन्द्र पर तो g का मान शून्य हो जाता है, अतः वस्तु का भार भी शून्य हो जाता है।
- **g के मान में परिवर्तन**— ' g ' का मान पृथ्वी के ध्रुवों पर महत्तम एवं विषुवत रेखा पर न्यूनतम होता है।
- ' g ' का मान पृथ्वी के घूर्णन गति बढ़ने पर कम होता है एवं घूर्णन गति घटने पर बढ़ जाता है।
- पृथ्वी की सतह से ऊपर या नीचे जाने पर g का मान घटता है।
- **किसी लिफ्ट में पिण्ड का भार**— (i) जब लिफ्ट ऊपर की ओर जा रही है तो उसमें स्थित व्यक्ति को अपना भार बढ़ा हुआ महसूस होता है। यदि व्यक्ति का द्रव्यमान m हो तथा लिफ्ट का ऊपर की ओर त्वरण a हो तो इस दिशा में व्यक्ति का भार $w = mg + ma$
- जब लिफ्ट नीचे की ओर आ रही हो, तो व्यक्ति को अपना भार घटा हुआ महसूस होता है। यदि नीचे उतरते समय लिफ्ट का त्वरण a हो तो व्यक्ति का भार $w = mg - ma$
- यदि लिफ्ट का तार टूट जाए तो वह एक मुक्त पिण्ड की भांति गुरुत्वीय त्वरण से नीचे गिरती है। इस दिशा में उसमें स्थित व्यक्ति को अपना भार शून्य प्रतीत होगा। यह भरहोना की अवस्था है।
- यदि नीचे गिरते समय लिफ्ट का त्वरण, गुरुत्वीय त्वरण से अधिक हो, तो व्यक्ति लिफ्ट की सतह से उठकर उसकी छत पर जा लगेगा।
- जब लिफ्ट एक समान वेग से ऊपर या नीचे चलती है तो व्यक्ति के अपने भार में कोई परिवर्तन प्रतीत नहीं होता।
- **उपग्रह (Satellite)**— किसी ग्रह के चारों ओर परिक्रमा करने वाले पिण्ड को उस ग्रह का उपग्रह कहते हैं। उदाहरण के लिए, चन्द्रमा पृथ्वी का एक प्रकृतिक उपग्रह है।

- **उपग्रह की कक्षीय चाल (Orbital speed of a satellite)**– उपग्रह की कक्षीय चाल v_0 उसकी पृथ्वी तल से ऊँचाई h पर निर्भर करती है। उपग्रह पृथ्वी तल से जितना अधिक दूर होगा, उतनी ही उसकी चाल कम होगी। उपग्रह की कक्षीय चाल v_0 उसकी द्रव्यमान (m) पर निर्भर नहीं करती है। एक ही त्रिज्या की कक्षा में भिन्न-भिन्न द्रव्यमानों के उपग्रहों की चाल समान होगी। पृथ्वी के सर्वाधिक निकट परिक्रमा करने वाले उपग्रह की कक्षीय चाल 8 किमी/सेकण्ड है।
- **पलायन वेग (Escape velocity)**– पलायन वेग वह न्यूनतम वेग है जिससे किसी पिण्ड को पृथ्वी की सतह से ऊपर की ओर फेंके जाने पर वह गुरुत्वीय क्षेत्र को पार कर जाता है, पृथ्वी पर वापस नहीं आता। पृथ्वी के लिए पलायन वेग का मान 11.2 किमी/सेकण्ड होता है।

कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति

- **कार्य (work)**– दैनिक जीवन में कार्य का अर्थ किसी क्रिया का किया जाना होता है, जैसे- पढ़ना, लिखना, गाड़ी चलाना आदि। परन्तु भौतिकी में कार्य शब्द का विशेष अर्थ है। अतः भौतिकी में हम कार्य को निम्नलिखित प्रकार से परिभाषित करते हैं- कार्य को माप लगाए गए बल तथा बल की दिशा में वस्तु के विस्थापन के गुणनफल के बराबर होती है। अतः, कार्य = बल × बल की दिशा में विस्थापन (Work = Force × Displacement Along the Direction)
- कार्य दो सदिश राशि का गुणनफल है, परन्तु कार्य एक अदिश राशि है। इसका SI मात्रक न्यूटन मीटर (N.m) होता है, जिसे वैज्ञानिक जेम्स प्रेस्कॉट जूल के सम्मान में **जूल (Joule)** कहा जाता है और संकेत J द्वारा व्यक्त किया जाता है। 1 जूल कार्य = 1 न्यूटन बल × 1 मीटर (विस्थापन की दिशा में)। अब यदि बल F तथा विस्थापन s एक ही दिशा में नहीं है, बल्कि दोनों की दिशाओं के मध्य θ कोण बनता है, तो कार्य $w = F \times s \cdot \cos \theta$
- इस प्रकार कार्य का मान महत्तम तभी होगा जब बल एवं बल की दिशा में विस्थापन के मध्य 0° का कोण हो, क्योंकि $\cos 0^\circ = 1$ होता है। इसी प्रकार जब बल एवं बल की दिशा में विस्थापन को बीच 90° का कोण हो, तो कार्य का मान शून्य होगा, क्योंकि $\cos 90^\circ = 0$ होता है।

ऊर्जा (Energy)

- किसी वस्तु में कार्य करने की क्षमता को उस वस्तु की ऊर्जा कहते हैं। ऊर्जा एक अदिश राशि है। इसका SI मात्रक जूल (Joule) है। वस्तु में जिस कारण से कार्य करने की क्षमता आ जाती है, उसे ऊर्जा कहते हैं। ऊर्जा दो प्रकार की होती है- गतिज ऊर्जा एवं स्थितिज ऊर्जा।
- **गतिज ऊर्जा (Kinetic Energy)**– किसी वस्तु में गति के कारण जो कार्य करने की क्षमता आ जाती है, उसे उस वस्तु की गतिज ऊर्जा कहते हैं। यदि m द्रव्यमान की वस्तु v वेग से चल रही हो, तो गतिज ऊर्जा (K.E.) होगी- $K.E = 1/2 mv^2$
अर्थात् किसी वस्तु का द्रव्यमान दोगुना करने पर उसकी गतिज ऊर्जा दोगुनी हो जाएगी और द्रव्यमान आधी करने पर उसकी गतिज ऊर्जा आधी हो जाएगी। इसी प्रकार वस्तु का वेग दोगुना करने पर वस्तु की गतिज ऊर्जा चार गुनी हो जाएगी और वेग आधा करने पर वस्तु की गतिज ऊर्जा आधी गुनी हो जाएगी।
गतिज ऊर्जा एवं संवेग में सम्बन्ध $K.E. = p^2/2m$
जहाँ $p =$ संवेग $= mv$
अर्थात् संवेग दो गुणा करने पर गतिज ऊर्जा चार गुनी हो जाएगी।
- किसी वस्तु में उसकी अवस्था (state) या स्थिति (Position) के कारण कार्य करने की क्षमता को स्थितिज ऊर्जा कहते हैं; जैसे- बाँध बना कर इकट्ठा किए गए पानी की ऊर्जा, घड़ी की चाभी में संचित ऊर्जा, तनी हुई स्प्रिंग या कमानी की ऊर्जा। गुरुत्व बल के विरुद्ध संचित स्थितिज ऊर्जा का व्यंजक है- $P.E = mgh$ जहाँ $m =$ द्रव्यमान, $g =$ गुरुत्वजनित त्वरण, $h =$ ऊँचाई
- ऊर्जा संरक्षण का नियम (Law of conservation of Energy) ऊर्जा का न तो निर्माण होता है न विनाश अर्थात् विश्व की कुल ऊर्जा नियत रहती है। ऊर्जा का केवल एक रूप से दूसरे रूप में रूपान्तरण होता है। जब भी ऊर्जा किसी रूप में लुप्त होती है, ठीक उतनी ही ऊर्जा अन्य रूपों में प्रकट हो जाती है। यह ऊर्जा संरक्षण का नियम कहलाता है।

ऊर्जा का रूपान्तरण	
उपकरण	ऊर्जा का रूपान्तरण
सौर सेल	प्रकाश ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
डायनेमो	यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
विद्युत मोटर	विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में
माइक्रोफोन	ध्वनि ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
लाउडस्पीकर	विद्युत ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में
सितार	यांत्रिक ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में
बल्ब/ट्यूब-लाइट/हीटर का जलना	विद्युत ऊर्जा को प्रकाश एवं ऊष्मा ऊर्जा में
मोमबत्ती का जलना	रासायनिक ऊर्जा को प्रकाश एवं ऊष्मा ऊर्जा में
कोयले का जलना	रासायनिक ऊर्जा को ऊष्मा ऊर्जा में
विद्युत सेल	रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
इंजन	ऊष्मा ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में
प्रकाश विद्युत सेल	प्रकाश ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में

शक्ति (Power)

- कार्य करने की दर को शक्ति कहते हैं। यदि किसी कर्ता द्वारा w कार्य t समय में किया जाता है, तो कर्ता की शक्ति w/t होगी। शक्ति का SI मात्रक वाट (watt) है, जिसे वैज्ञानिक जेम्स वाट के सम्मान में रखा गया है और संकेत w द्वारा व्यक्त किया जाता है।
1 वाट = 1 जूल/सेकण्ड = 1 न्यूटन मीटर/सेकण्ड मशीनों की शक्ति को अश्व शक्ति (Horse Power-H.P) में भी व्यक्त किया जाता है। 1 H.P. = 746 वाट
- **वाट सेकण्ड (ws)**– यह ऊर्जा या कार्य का मात्रक है।
 $1 ws = 1 वाट \times सेकण्ड = 1 जूल$
- वाट घंटा (wh)**– यह भी ऊर्जा या कार्य का मात्रक है। ($wh = 3600 जूल$)
- किलोवाट घंटा (kwh)**– यह भी ऊर्जा (कार्य) का मात्रक है।
 $1 kwh = 1000 वाट घंटा = 1000 वाट \times 1 घंटा = 1000 \times 3600 सेकण्ड = 3.6 \times 10^6 वाट सेकण्ड = 3.6 \times 10^6 वाट सेकण्ड = 3.6 \times 10^6 जूल$
 w, kw, Mw तथा H.P शक्ति के मात्रक हैं।
 ws, wh, kwh कार्य अथवा ऊर्जा के मात्रक हैं।

पदार्थ के गुण

पदार्थ (Matter)

- प्रत्येक ऐसी वस्तु जो स्थान घेरती है तथा जिसमें भार होता है, पदार्थ कहलाती है; जैसे- जल, लोहा, लकड़ी, वायु, दूध, आदि क्योंकि इनमें से प्रत्येक वस्तु स्थान घेरती है (अर्थात् उसका कुछ आयतन होता है) तथा उसमें भार होता है। पदार्थ चार अवस्थाओं में पाया जाता है; ठोस, द्रव, गैस तथा प्लाज्मा।
- **घनत्व तथा आपेक्षिक घनत्व (Density and Relative Density)**
पदार्थ का घनत्व = उसकी संहति (mass)/उसका आयतन
पदार्थ का आपेक्षिक घनत्व = द्रव्य का घनत्व/4°C पर पानी का घनत्व
- घनत्व का SI मात्रक किलोग्राम मीटर³ होता है। तथा आपेक्षिक घनत्व केवल एक मात्रकहीन संख्या है। यह बतलाती है कि वस्तु जल की तुलना में कितनी गुनी घनी है।
- दाब (Pressure)**– एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं। दाब = बल/क्षेत्रफल
- दाब का SI मात्रक है- न्यूटन मीटर² जिसे अब 'पास्कल' (pascal, Pa) कहते हैं। दाब एक अदिश राशि है।

- द्रव के अन्दर किसी बिन्दु पर द्रव के कारण दाब, द्रव की सतह से उस बिन्दु की गहराई (h), द्रव के घनत्व, (d) तथा गुरुत्वीय त्वरण, (g) के गुणफल के बराबर होता है। अर्थात् दाब

$$P = h \times d \times g$$

- **द्रवों में दाब के नियम (Law of pressure in liquids)**- (i) स्थिर द्रव में एक ही क्षैतिज तल में स्थित सभी बिन्दुओं पर दाब समान होता है। (ii) स्थिर द्रव के भीतर किसी बिन्दु पर दाब प्रत्येक दिशा में बराबर होता है। (iii) द्रव के भीतर किसी बिन्दु पर दाब स्वतंत्र तल में बिन्दु की गहराई के अनुक्रमानुपाती होता है। (iv) किसी बिन्दु पर द्रव का दाब द्रव के घनत्व पर निर्भर करता है।
- **आर्किमीडीज का सिद्धांत (Principle of Archimedes)**- जब कोई वस्तु किसी द्रव में पूरी अथवा आंशिक रूप से डुबोई जाती है तो उसके भार में कमी का आभास होता है। भार में यह आभासी कमी वस्तु द्वारा हटाए गए द्रव के भार के बराबर होती है इसे 'आर्किमीडीज का सिद्धांत' कहते हैं।
- **प्लवन का नियम (Law of Floatation)**- जब कोई वस्तु आंशिक अथवा पूर्ण रूप से किसी द्रव में डुबोई जाती है तो उसके भार में कमी आ जाती है। यह कमी वस्तु पर द्रव के उत्प्लावन बल के कारण होती है। उत्क्षेप ऊपर की ओर कार्य करता है साथ ही वस्तु का भार नीचे की ओर कार्य करता है। अतः जब कोई वस्तु किसी द्रव में डुबोई जाती है तो उस पर 2 बल कार्य करते हैं: (i) वस्तु का भार W नीचे की ओर। (ii) द्रव का उछाल W_1 ऊपर की ओर।
- प्लवन की तीन अवस्थाएँ हो सकती हैं: (i) जब $W > W_1$, अर्थात् वस्तु का भार उसके द्वारा हटाए गए द्रव के भार से अधिक है। इस अवस्था वस्तु द्रव में डूब जाएगी। (ii) जब $W = W_1$, अर्थात् वस्तु का भार उसके द्वारा हटाए गए द्रव के भार के बराबर होता है। अतः वस्तु पर परिणामी बल $W - W_1 = 0$ (शून्य) होता है। इस दशा में वस्तु ठीक द्रव की सतह के नीचे तैरती रहेगी। (iii) जब $W < W_1$, अर्थात् वस्तु का भार उस पर लगने वाले उत्क्षेपक बल से कम है। अब परिणामी बल ऊपर की ओर लगता है।
- किसी पात्र के जल से भरे होने पर यदि इसमें बर्फ तैर रही है तो बर्फ के पूर्णतः पिघलने पर भी पात्र में पानी का स्तर समान रहेगा।

पृष्ठ तनाव (Surface Tension)

- द्रव का स्वतंत्र पृष्ठ (surface) सदैव तनाव की स्थिति में रहता है तथा उसमें कम-से-कम क्षेत्रफल प्राप्त करने की प्रवृत्ति होती है। द्रव के पृष्ठ का यह तनाव की **पृष्ठ तनाव** कहलाता है।
- किसी द्रव का पृष्ठ तनाव वह बल है जो द्रव के पृष्ठ पर खींची गई काल्पनिक रेखा की इकाई लम्बाई पर रेखा के लम्बवत् (परन्तु द्रव पृष्ठ के तल में) कार्य करता है। यदि रेखा की लम्बाई पर F बल कार्य करता है तो पृष्ठ तनाव $T = F/l$ । पृष्ठ तनाव का मात्रक न्यूटन/मीटर होता है तथा इसका विमाण (dimensions) ML^{-2} होती है।
- **पृष्ठ तनाव के उदाहरण-** (i) पानी सूई को पानी पर तैरना। (ii) पानी पर मच्छरों के लावा का तैरना। जल में मिट्टी के तेल छिड़कने पर जल का पृष्ठ तनाव कम हो जाता है जिससे लावा डूबकर भी जाते हैं। (iii) साबुन, डिटरजेंट आदि जल का पृष्ठ तनाव कम कर देते हैं, जिससे वह गहराई तक जाकर वस्त्रों को अधिक स्वच्छ धुलाई करते हैं। (iv) पानी की बूंद का गोल होना, (v) केशनली प्रवाह (vi) दीपक की बत्ती में तेल चढ़ना।
- **पृष्ठ तनाव को प्रभावित करने वाले कारक-** (i) तापमान बढ़ने से पृष्ठ तनाव घटता है। (ii) जब द्रव में विद्युतधारा प्रवाहित की जाती है तब द्रव का पृष्ठ तनाव घटता है। (iii) तेल, ग्रीस आदि पृष्ठ तनाव घटाते हैं।

केशिकत्व (Capilarity)

- जब दोनों सिरों पर खुली एक केशनली को पानी डुबोया जाता है तो पानी केशनली में कुछ ऊँचाई तक चढ़ जाता है इसके विपरीत जब केशनली को पारे में डुबोया जाता है तो कुछ पार नली में नीचे दब जाता है। केशनली में द्रव के ऊपर चढ़ने या उतरने की घटना को केशिकत्व कहते हैं। किसी सोमा तक द्रव केशनली में चढ़ता या उतरता है, यह केशनली की क्रिया पर निर्भर करता है।
- **उदाहरण-** (i) केशिकत्व के कारण लालटेन में मिट्टी का तेल बत्ती में बनी छोटी-छोटी केशनलियों के सहारे ऊपर चढ़ता है। (ii) फाउन्टेन पेन के निब को नाक बीच में चिरी होती है, जिससे इसकी स्याही में डुबाने पर वह उसमें चढ़ जाती है। (iii) किसान खेतों की सिंचाई करते हैं जिससे जल पौधों के तनों में बनी केशनलियों में चढ़कर ऊपर टहनियों तक पहुँच जाता है।

श्यानता (Viscosity)

- किसी द्रव या गैस की दो क्रमागत पतों के बीच उनकी आपेक्षिक गति का विरोध करने वाले घर्षण बल को श्यान बल (viscous force) कहते हैं। तरल का वह गुण जिसके कारण तरल की विभिन्न पतों के मध्य आपेक्षिक गति का विरोध होता है, श्यानता कहलाता है।
- ताप बढ़ाने पर द्रव की श्यानता घट जाती है, परन्तु गैसों की बढ़ जाती है। किसी तरल की श्यानता को **श्यानता गुणांक (coefficient of viscosity)** द्वारा मापा जाता है जिसका SI मात्रक डेकापाइज या प्वायजली (P1) कहलाता है। इसे पास्कल सेकेण्ड (Pas) भी कहते हैं। इसे प्रायः η (ईटा) द्वारा व्यक्त किया जाता है।
- **श्यानता गुणांक (Coefficient of viscosity)**- किसी द्रव का श्यानता गुणांक उस द्रव के अन्तर एकांक क्षेत्रफल वाली दो पतों के बीच कार्य करने वाले श्यान बल के बराबर होता है, जबकि उन पतों के बीच एकांक वेग प्रवणता (velocity gradient) है।
- **सीमान्त वेग (Terminal velocity)**- जब कोई वस्तु श्यान द्रव में गिरती है तो प्रारम्भ में उसका वेग बढ़ता जाता है किन्तु कुछ समय के पश्चात् वह नियत वेग से गिरने लगती है। इस नियत वेग को ही वस्तु का सीमान्त वेग कहते हैं।

तरल प्रवाह (Flow Fluids)

- **अविरतता का सिद्धांत (Principle of Continuity)**- यदि कोई असम्पीड्य तथा अश्यान द्रव अर्थात् आदर्श द्रव असमान अनुप्रस्थ परिच्छेद वाली नली में बह रहा हो तथा उसका प्रवाह धारास्थीय हो तो नली के प्रत्येक स्थान पर उसके अनुप्रस्थ परिच्छेद के क्षेत्रफल और द्रव के प्रवाह के वेग का गुणनफल सदैव नियत रहता है। इसे अविरतता का सिद्धांत कहते हैं।
- **क्रान्तिक वेग (Critical Velocity)**- यदि द्रव के प्रवाह का वेग एक निश्चित वेग से कम होता है तो द्रव का प्रवाह धारास्थीय प्रवाह (stream line flow) होता है अर्थात् द्रव का प्रत्येक कण उसी बिन्दु से गुजरता है जिससे उसके पहले वाला कण गुजरा था। यह प्रवाह नियमित होता है जिसमें किसी नियत बिन्दु पर प्रवाह को चाल व उसकी दिशा निश्चित बनी रहती है। उस निश्चित वेग को क्रान्तिक वेग कहते हैं। यदि द्रव का वेग क्रान्तिक वेग से अधिक होता है तो द्रव का प्रवाह धारास्थीय रहकर विक्षुब्ध प्रवाह (turbulent flow) हो जाता है।
- **बरनौली का प्रमेय (Bernoulli's Theorem)**- जब कोई असम्पीड्य और अश्यान द्रव (अर्थात् एक आदर्श द्रव) किसी नली में धारास्थीय प्रवाह में बहता है तो इसके मार्ग के प्रत्येक बिन्दु पर इसके एकांक आयतन या एकांक द्रव्यमान को कुल ऊर्जा (दाब ऊर्जा, गतिज ऊर्जा तथा स्थितिज ऊर्जा का योग) नियत रहती है। इसे बरनौली का प्रमेय कहते हैं।

बरनौली प्रमेय के उदाहरण

- यदि हम रेलवे प्लेटफार्म पर खड़े हों तो तेजी से रेलगाड़ी आने पर हमारे गाड़ी की ओर गिर जाने का खतरा रहता है, क्योंकि जब रेलगाड़ी अधिक वेग से आती है तो हमारे व रेलगाड़ी के बीच दाब कम हो जाता है, परन्तु हमारे पीछे की वायु जो अधिक दाब पर है, वह हमें गाड़ी की ओर धक्का देती है।
- बरनौली प्रमेय का उपयोग वायुयान के पंखों को बनाने में किया जाता है।
- **वेन्दुरीमीटर-** बरनौली के प्रमेय आधारित इस यन्त्र से हम किसी नल में पानी के प्रवाह को दर ज्ञात कर सकते हैं।
- **आदर्श द्रव (Ideal liquid)**- वह द्रव जो पूर्णतः असम्पीड्य (incompressible) तथा अश्यान (non-viscous) होता है, आदर्श द्रव कहलाता है। अतः ऐसे द्रव का श्यानता गुणांक (η) शून्य होता है और आयतन प्रत्यास्थता गुणांक अनन्त होता है।

प्रत्यास्थता (Elasticity)

- प्रत्यास्थता पदार्थ का वह गुण है जिसके कारण वस्तु, उस पर लगाए गए बाह्य बल से उत्पन्न किसी भी प्रकार के परिवर्तन का विरोध करती है तथा जैसे ही बल हटा लिया जाता है, वह अपनी पूर्व अवस्था में वापस आ जाती है।
- **पूर्ण प्रत्यास्थ-** कोई पिण्ड जो बाह्य बल हटा लेने पर अपने आरम्भिक रूप को प्राप्त कर लेता है, पूर्ण प्रत्यास्थ कहलाता है।
- **पूर्ण सुघट्य-** जो पिण्ड बल हटा लेने के बाद भी अपने विकृत रूप में हो रहते हैं, पूर्ण सुघट्य कहलाते हैं।

प्रत्यास्थता गुणधर्म के उदाहरण

- प्रत्यास्थता के आचरण के दृष्टिकोण से इस्पात को अपेक्षा रबड़ कम प्रत्यास्थ है।
- शुद्ध लोहा लचीला होता है पर प्रत्यास्थ नहीं होता।

- इस्पात लचीला और प्रत्यास्थ दोनों ही होता है।
- तांबा तन्य होता है।
- **विकृति तथा प्रतिबल (Strain and Stress)**– किसी तार पर विरूपक बल लगाने पर मान उसकी प्रारम्भिक लम्बाई L में वृद्धि / होती है तो $\Delta L/L$ को विकृति कहते हैं। वस्तु पर विरूपक बल लगाने के अनुसार, विकृति भी तीन प्रकार की होती है– अनुदैर्घ्य विकृति, आयतन विकृति तथा अपरूपण विकृति।
- प्रति एकांक क्षेत्रफल पर लगाए गए बल को प्रतिबल कहते हैं। प्रतिबल और विकृति के अनुपात को तार के पदार्थ की प्रत्यास्थता का यंग मापांक (Young's Modulus of Elasticity) कहते हैं।
- **हुक का नियम (Hookd's Law)**– “प्रत्यास्थता की सीमा में किसी वस्तु में उत्पन्न विकृति उस पर लगाए गए प्रतिबल के अनुक्रमानुपाती होती है।” किसी दी हुई वस्तु के पदार्थ के लिए प्रतिबल तथा विकृति का अनुपात एक नियतांक होता है। इसे प्रत्यास्थता गुणांक E कहते हैं।
अर्थात् प्रतिबल \propto विकृति
अथवा $\frac{\text{प्रतिबल}}{\text{विकृति}} = \text{एक नियतांक E}$
= प्रत्यास्थता का गुणांक
- प्रत्यास्थता गुणांक E का मान भिन्न-भिन्न पदार्थों के लिए भिन्न-भिन्न होता है। यदि विकृति लम्बाई में हुई है तो प्रत्यास्थता गुणांक को यंग मापांक कहते हैं। यदि विकृति आयतन में है तो इसे आयतनात्मक प्रत्यास्था गुणांक कहते हैं और यदि विकृति अपरूपण में हो तो इसे दृढ़ता गुणांक कहते हैं। प्रत्यास्थता गुणांक का SI मात्रक न्यूटन मीटर⁻² होता है। जिसे पास्कल (Pa) कहते हैं।

ऊष्मा

- ऊष्मा (Heat) वह ऊर्जा है जो एक वस्तु से दूसरी वस्तु में केवल तापान्तर के कारण स्थानांतरित होती है। किसी वस्तु में निहित ऊष्मा उस वस्तु के द्रव्यमान पर निर्भर करती है।
 - यदि 4.186 जूल का यांत्रिक कार्य किया जाए तो उत्पन्न ऊष्मा की मात्रा 1 कैलोरी होगी।
- ऊष्मा के मात्रक (SI मात्रक-जूल)**
- **कैलोरी (Calorie)**– एक ग्राम जल का ताप 1°C बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को कैलोरी कहा जाता है।
 - **अंतर्राष्ट्रीय कैलोरी (International Calorie)**– एक ग्राम शुद्ध जल का ताप 14.5°C से 15.5°C तक बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को 1 कैलोरी कहा जाता है।
 - **ब्रिटिश थर्मल यूनिट (B.Th. W.)**– एक पाउंड जल का ताप 1°F बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को 1 B.Th.U. कहा जाता है।
 - 1 B.Th.U. = 252 कैलोरी
 - 1 कैलोरी = 4.186 जूल
 - 1 किलो कैलोरी = 4186 जूल = 1000 कैलोरी
 - **ताप (Temperature)**– ताप वह भौतिक कारक है, जो एक वस्तु से दूसरी वस्तु में ऊष्मीय ऊर्जा के प्रवाह कि दिशा निर्दिष्ट करता है अर्थात् जिस कारण से ऊर्जा का स्थानान्तरण होता है, उसे ताप कहा जाता है।
 - ताप मापने के लिए, जो उपकरण प्रयुक्त होता है, उसे तापमापी कहा जाता है।

ताप के पैमाने

(Scales of Temperature Measurement)

- **सेल्सियस पैमाना**– इस पैमाने में हिमांक का 0°C तथा भाप बिन्दु को 100°C अंकित किया जाता है तथा इनके बीच की दूरी को 100 बराबर भागों में बांट दिया जाता है। प्रत्येक भाग का 1°C कहा जाता है। इस पैमाने का आविष्कार स्वीडन के वैज्ञानिक ए. सेल्सियस ने 1710 में किया था।
- **फॉरनेहाइट पैमाना**– इस पैमाने का हिमांक 32°F एवं भाप बिन्दु 212°F होता है। इसके बीच की दूरी 180 बराबर भागों में बांट दिया जाता है। इस पैमाने का आविष्कार जर्मनी के वैज्ञानिक फॉरनेहाइट ने 1717 में किया था।
- **रयूमर पैमाना**– इसका हिमांक 0°R तथा भाप बिन्दु 80°R होता है। इनके बीच का भाग 80 बराबर भागों में बांट दिया जाता है। इसका आविष्कार रयूमर ने 1930 में किया था।

- **केल्विन पैमाना**– इसका हिमांक 273 K तथा भाप बिन्दु 373 K रखा गया है। इनके बीच की दूरी को 100 बराबर भागों में बांट दिया जाता है।
- डॉक्टरी थर्मामीटर 96°F से 110°F तक के ताप को मापता है। मानव शरीर का ताप 37°C या 98.4°F होता है।
- **परम शून्य (Absolute zero)**– सिद्धान्तः अधिकतम तापमान की कोई सीमा नहीं है, किन्तु किसी वस्तु का निम्नतम तापमान -273.15°C से कम नहीं हो सकता। इसे परम शून्य ताप कहा जाता है। केल्विन पैमाने पर इसे 'OK' लिखा जाता है।
- केल्विन में दर्शाए गए ताप में डिग्री (°) नहीं लिखा जाता है।
- **पारा तापमापी (Mercury Thermometer)**– पारा का तापमापी लगभग -30°C से 350°C तक के ताप मापने के लिए प्रयुक्त होता है।
- **गैस तापमापी (Gas Thermometer)**– स्थिर आयतन हाइड्रोजन तापमापी से 500°C तक के ताप मापे जाते हैं। नाइट्रोजन गैस लेने पर 500 से 1500° से तक ताप मापा जा सकता है।
- **प्लैटिनम प्रतिरोधी तापमापी (Platinum Resistance Thermometer)**– इसके द्वारा -200°C से 1200°C तक के ताप मापे जाते हैं।
- **तापयुग्म तापमापी**– इसका उपयोग -200°C से 1600°C तक के तापों के मापन के लिए किया जाता है।
- **पूर्ण विकिरण उत्तापमापी (Total Radiation Thermometer)**– इसके द्वारा दूर स्थित वस्तुओं का ताप व 800°C से उच्च ताप मापे जाते हैं, जैसे सूर्य का ताप।

विशिष्ट ऊष्मा (Specific Heat)

- किसी पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा, ऊष्मा की वह मात्रा है जो उस पदार्थ के एकांक द्रव्यमान में एकक ताप-वृद्धि उत्पन्न करती है। इसे प्रायः c द्वारा व्यक्त किया जाता है।
 $Q = mc\theta$

यहाँ c है कि m द्रव्यमान में θ ताप-वृद्धि करने के लिए आवश्यक ऊष्मा Q = mc θ होगी, जहाँ c उस पदार्थ की विशिष्ट ऊष्माधारिता है।

- **विशिष्ट ऊष्मा (Specific heat)**– किसी वस्तु का तापमान °C बढ़ाने के लिए जितनी ऊष्मा की आवश्यकता होती है, उसे उस वस्तु की विशिष्ट ऊष्मा धारिता कहते हैं। इसका मात्रक जूल प्रति केल्विन या कैलोरी प्रति °C है।

1 ग्राम जल का ताप 1°C बढ़ाने के लिए 1 कैलोरी ऊष्मा की आवश्यकता होती है। अतः जल की विशिष्ट ऊष्माधारिता 1 कैलोरी/ग्राम °C होती है जल की विशिष्ट ऊष्माधारिता अन्य ठोस तथा द्रव पदार्थों को तुलना में सबसे अधिक है। विशिष्ट ऊष्मा धारिता का SI मात्रक 'जूल किलोग्राम⁻¹ केल्विन⁻¹' होता है। ठोस और द्रवों में जल को विशिष्ट ऊष्मा सर्वाधिक है, परन्तु सभी पदार्थों में हाइड्रोजन की विशिष्ट ऊष्मा सर्वाधिक है।

- **ऊष्मीय प्रसार (Thermal Expansion)**– किसी वस्तु को गर्म करने पर वस्तु को लम्बाई क्षेत्रफल एवं आयतन में वृद्धि होती है। लम्बाई में वृद्धि को माप रेखीय प्रसार गुणांक (α), क्षेत्रफल में वृद्धि की माप क्षेत्रीय प्रसार गुणांक (β) तथा आयतन में वृद्धि को आयतन प्रसार गुणांक (γ) द्वारा व्यक्त किया जाता है। $\alpha, \beta,$ व (γ) में निम्न सम्बन्ध है:

$$\alpha : \beta : \gamma : 1 : 2 : 3 \text{ अथवा } \alpha = 2\alpha \text{ व } \gamma = 3\alpha$$

- **जल का प्रसार (Expansion of Liquid)**– प्रायः सभी द्रव गर्म किए जाने पर आयतन में बढ़ते हैं, परन्तु जल 0°C से 4°C तक गर्म करने पर आयतन में घटता है तथा 4°C के पश्चात् बढ़ना प्रारम्भ करता है। इसका अर्थ यह है कि 4°C पर जल का घनत्व सबसे अधिक होता है। दैनिक जीवन में इसके कई प्रभाव दिखाई देते हैं।
- अत्यधिक ठण्ड में जल के पाइप कभी-कभी फट जाते हैं, क्योंकि ठण्डे स्थानों पर जाड़े के दिनों में पाइपों में बहने वाले जल का ताप 4°C से नीचे गिर जाने पर जल के आयतन में वृद्धि होती है, परन्तु धातु का पाइप सिकुड़ता है। इन विपरीत दशाओं के कारण पाइपों की दीवारों पर इतना अधिक दाब है कि वे फट जाते हैं।

ऊष्मा संचरण (Transmission of Heat)

- ऊष्मा के एक स्थान से दूसरे स्थान को जाने को ऊष्मा का संचरण कहते हैं। इसको तीन विधियाँ हैं– चालन, संवहन तथा विकिरण।

- (i) **चालन (Conduction)**– इसमें ऊष्मा माध्यम के गरम भागों में ठण्डे भागों की ओर प्रत्येक कण में समीपवर्ती अन्य कणों में होती हुई संचरित होती है। ठोस पदार्थों में ऊष्मा का संचरण इसी विधि से होता है।

(ii) **संवहन (Convection)**– तरल पदार्थों (द्रव अथवा गैस) में ऊष्मा का संचरण मुख्यतः संवहन द्वारा होता है। इस विधि में तरल के कण गरम भाग से ऊपर लेकर स्वयं हलके होकर ऊपर उठते हैं तथा ठण्डे भाग की ओर जाते हैं। इनका स्थान लेने के लिए पुनः ठण्डे भाग से कण नीचे आते हैं। ऊष्मा संवहन के कारण वायुमण्डल में संवहन धाराएँ, समुद्री समीर एवं स्थलीय समीर चलती हैं।

(iii) **विकिरण (Radiation)**– ऊष्मा संचरण की इस विधि में माध्यम कोई भाग नहीं लेता है। इस विधि में ऊष्मा, गरम वस्तु से ठण्डी की ओर बिना किसी माध्यम की सहायता के (अर्थात् निर्वात में भी) तथा बिना माध्यम को गरम किए प्रकाश की चाल से सीधे रेखा में संचरित होती है। पृथ्वी तक ऊष्मा का संचरण विकिरण विधि द्वारा होता है।

➤ **न्यूटन का शीतलन नियम (Newton's Law Cooling)**–न्यूटन के शीतलन नियम के अनुसार, समान अवस्था रहने पर विकिरण द्वारा किसी वस्तु के ठण्डे होने की दर (अर्थात् वस्तु की ऊष्मा क्षय होने की दर), उस वस्तु और आस-पास के वातावरण के तापान्तर के अनुक्रमानुपाती होती है। (जबकि तापान्तर बहुत अधिक न हो)।

अवस्था परिवर्तन (Change in State)

➤ निश्चित ताप पर पदार्थ का एक अवस्था से दूसरी अवस्था में परिवर्तित होना अवस्था परिवर्तन कहलाता है।

➤ **गलनांक (Melting point)**– निश्चित ताप पर ठोस का द्रव में बदलना गलन कहलाता है तथा इस निश्चित ताप को ठोस का गलनांक कहते हैं।

➤ **हिमांक (Freezing point)**– निश्चित ताप पर द्रव का ठोस में बदलना हिमीकरण कहलाता है तथा इस निश्चित ताप को द्रव का हिमांक कहते हैं।

➤ **क्वथनांक (Boiling point)**– निश्चित ताप पर द्रव का वाष्प (या गैस) में बदलना वाष्पन कहलाता है तथा इस निश्चित ताप का द्रव का क्वथनांक कहते हैं।

➤ नियत ताप पर पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन हेतु आवश्यक ऊष्मा की मात्रा गुप्त ऊष्मा कहलाती है।

➤ नियत ताप पर ठोस के एकांक को द्रव में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा को मात्रा को ठोस के गलन की गुप्त ऊष्मा कहते हैं।

➤ नियत ताप पर द्रव के एकांक द्रव्यमान को वाष्प में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा को मात्रा को द्रव के वाष्पन की गुप्त ऊष्मा कहते हैं।

गुप्त ऊष्मा (Latent Heat)

➤ अवस्था परिवर्तन के समय स्थिर ताप पर पदार्थ के एकांक द्रव्यमान को दी गई आवश्यक ऊष्मा की मात्रा को गुप्त ऊष्मा कहते हैं।

➤ **गलन की गुप्त ऊष्मा (Latent Heat of Fusion)**– ठोस पदार्थ के एकांक द्रव्यमान को उसके गलनांक पर द्रव में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा को ठोस के गलन की गुप्त ऊष्मा कहते हैं। इसका मात्रक जूल प्रति किलोग्राम (J/Kg) होता है।

➤ **क्वथन की गुप्त ऊष्मा (Latent Heat of Vaporisation)**– द्रव पदार्थ के एकांक द्रव्यमान को उसके क्वथनांक पर वाष्प में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा को द्रव के क्वथन की गुप्त ऊष्मा कहते हैं। इसका भी SI मात्रक जूल प्रति किलोग्राम (J/Kg) होता है।

➤ **अवस्था परिवर्तन के ताप पर पदार्थ में उपस्थित अशुद्धि का प्रभाव:** शुद्ध पदार्थ में कोई अन्य पदार्थ मिला देने पर उस पदार्थ के गलनांक एवं क्वथनांक दोनों बदल जाते हैं।

ऊष्मागतिकी (Thermodynamics)

➤ **भौतिकी** वह शाखा जिसके अन्तर्गत ऊष्मीय ऊर्जा का यान्त्रिक ऊर्जा, रासायनिक ऊर्जा, वैद्युत ऊर्जा आदि के मध्य सम्बन्ध हो, ऊष्मागतिकी कहलाता है।

➤ **ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम**– ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम के अनुसार किसी निकाय को दी जाने वाली ऊष्मा दो प्रकार के कार्यों में व्यय होती है– (i) निकाय की आन्तरिक ऊर्जा में वृद्धि करने में जिससे निकाय का ताप बढ़ता है एवं (ii) बाह्य कार्य करने में यह नियम मुख्यतः ऊर्जा के संरक्षण को प्रदर्शित करता है।

➤ **ऊष्मागतिकी का दूसरा नियम**– ऊष्मागतिकी का दूसरा नियम ऊष्मा के प्रवाहित होने की दिशा को व्यक्त करता है। इस नियम के अनुसार (i) ऊष्मा का पूर्णतया कार्य में परिवर्तन असम्भव है एवं (ii) ऊष्मा कम ताप के वस्तु से अधिक ताप के वस्तु की ओर प्रवाहित नहीं हो सकती जब तक कि बाह्य ऊर्जा का उपयोग न किया जाए।

➤ **ऊष्मा इंजन**– ऊष्मा इंजन ऐसी युक्ति है जो ऊष्मा को यान्त्रिक ऊर्जा में बदलता है। ऊष्मा इंजन दो प्रकार के होते हैं– बहिर्दहन इंजन और आन्तरिक दहन इंजन।

(i) **बहिर्दहन इंजन (External Combustion Engine)**– जैसे ऊष्मा इंजन जो मशीनों और रेलगाड़ियों को वाष्प शक्ति की सहायता से चलाते हैं, बहिर्दहन इंजन कहलाते हैं। बहिर्दहन इंजन का कार्यकारी पदार्थ जल को भाप होती है। यही कारण है कि ऐसे इंजन को भाप इंजन भी कहते हैं।

(ii) **आन्तरिक दहन इंजन (Internal Combustion Engine)**– जैसे ऊष्मा इंजन जिसमें कार्यकारी पदार्थ हवा होती है एवं इंजन के भीतर ही ईंधन को जलाकर कार्यकारी पदार्थ के ताप को बढ़ाया जाता है, आन्तरिक दहन इंजन कहलाता है। ऐसे इंजन में हवा और पेट्रोल या डीजल के वाष्प का मिश्रण इंजन के भीतर ही जलाकर शक्ति उत्पन्न करते हैं।

कुछ पदार्थों की विशिष्ट ऊष्मा

पदार्थ	विशिष्ट ऊष्मा (कैलोरी/ग्राम °C)	पदार्थ	विशिष्ट ऊष्मा (कैलोरी/ग्राम °C)
सोसा	0.03	संगमरमर	0.21
पीतल	0.09	मैल्कोशियम	0.25
लोहा	0.11	ताम्र	0.42
कार्बन	0.17	बर्फ	0.50
बालू	0.20	एल्फाहाईल	0.60
एल्युमीनियम	0.2	पानी	1

विभिन्न पैमानों पर कुछ तापमान

तापमान	सेल्सियस (°C)	फारेनहाइट (°F)	केल्विन (K)
जल का गलनांक	0	32	273
कमरे का सामान्य ताप	27	80.6	300
मानव शरीर का सामान्य ताप	37	98.6	310
जल का उबलना	100	212	373

सरल आवर्त गति एवं तरंग

सरल आवर्त गति

➤ जब कोई एक निश्चित समयान्तराल में एक ही निश्चित पथ पर बार-बार अपनी गति को दोहराता है, तो उसको गति को **आवर्त गति** कहते हैं तथा यह निश्चित समयान्तराल **आवर्त काल (Time Period)** कहलाता है। एक सेकण्ड में वह अपनी गति को जितनी बार दोहराती है, वह उसको आवृत्ति (Frequency) कहलाती है। इसका SI मात्रक हर्ट्ज (Hz) कहलाता है।

➤ यदि कोई वस्तु एक सरल रेखा पर मध्यमान स्थिति (mean position) के इधर-उधर इस प्रकार की गति करे, कि वस्तु का त्वरण मध्यमान स्थिति से वस्तु के विस्थापन के अनुक्रमानुपाती हो तथा त्वरण की दिशा मध्यमान स्थिति की ओर हो, तो उसकी गति सरल आवर्त गति कहलाती है।

सरल आवर्त गति की विशेषताएँ:

➤ सरल आवर्त गति करने वाला कण जब अपनी मध्यमान स्थिति (mean position) से गुजरता है, तो

➤ (i) उस पर कोई बल कार्य नहीं करता है। (ii) उसका त्वरण शून्य होता है। (iii) वेग अधिकतम होता है। (iv) गतिज ऊर्जा (K.E.) अधिकतम होती है। (v) स्थितिज ऊर्जा (P.E.) शून्य होती है।

➤ सरल आवर्त गति करने वाला कण जब अपनी गति के अन्य बिन्दुओं (extreme or end points) से गुजरता है, तो-

➤ (i) उसका त्वरण अधिकतम होता है। (ii) उस पर कार्य करने वाला प्रत्यानन बल (Restoring Force) अधिकतम होता है। (iii) गतिज ऊर्जा शून्य होती है। (iv) स्थितिज ऊर्जा अधिकतम होती है। (v) वेग शून्य होता है।

➤ **प्रत्यानन बल (Restoring Force)**– जब कण अपनी साम्य स्थिति में रहता है तो उस पर लगने वाला बल शून्य होता है, किन्तु जब कण को साम्य स्थिति से विस्थापित कर दिया जाता है तो उस पर एक ऐसा बल कार्य करने लगता है जो सदैव साम्य स्थिति की ओर दिष्ट होता है। इस बल को प्रत्यानन बल कहते हैं।

- इस बल का प्रयास सदैव यही होता है कि कण साम्य स्थिति में आ जाए। इस बल के कारण ही कण में त्वरण उत्पन्न होता है और वह दोलन करती है।
 - सरल लोलक (Simple Pendulum)- यदि एक भारहीन व लम्बाई में न बढ़ने वाली डोरी के निचले सिरे से पदार्थ के किसी गोल परन्तु भारी कण को लटकाकर डोरी को किसी दृढ़ आधार से लटका दें, तो इस समायोजन को सरल लोलक कहते हैं। यदि लोलक (Bob) को साम्य स्थिति से थोड़ा विस्थापित करके छोड़ दें, तो इसकी गति सरल आवर्त गति होती है।
- सरल आवर्त के उदाहरण**
- लम्बाई बढ़ने पर आवर्तकाल भी बढ़ जाता है और यदि लम्बाई घट जाए तो आवर्तकाल भी घट जाएगा। यही कारण है कि यदि कोई लड़की झूला झुलने-झुलते खड़ी हो जाए, तो उसका गुरुत्व केन्द्र ऊपर उठ जाएगा और प्रभावों लम्बाई घट जाएगी, जिससे झूले का आवर्त काल पर जाएगा अर्थात् झूला जल्दी-जल्दी दोलन करेगा।
 - आवर्त काल लोलक के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता है, अतः झुलने वाली लड़की की बगल में कोई दूसरी लड़की आकर बैठ जाए, तो आवर्त काल पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।
 - किसी लोलक घड़ी को पृथ्वी तल से ऊपर या नीचे ले जाया जाए तो घड़ी का आवर्तकाल (T) बढ़ जाता है, अर्थात् घड़ी सुस्त हो जाती है, क्योंकि पृथ्वी तल से ऊपर या नीचे जाने पर g का मान कम होता है।
 - यदि लोलक घड़ी को उपग्रह पर ले जाएँ तो वहाँ भारहीनता के कारण $g = 0$, अतः घड़ी का आवर्तकाल (T) अनन्त हो जाएगा, अतः उपग्रह में लोलक घड़ी काम नहीं करेगी।
 - गर्मियों में लोलक की लम्बाई (1) बढ़ जाती है इसलिए उसका आवर्तकाल T भी बढ़ जाता है। फलतः घड़ी सुस्त हो जाती है। सर्दियों में लम्बाई (1) कम हो जाने से आवर्त काल T भी कम हो जाता है और लोलक घड़ी तेज चलने लगती है।

- चन्द्रमा पर लोलक घड़ी को ले जाने पर उसका आवर्त काल बढ़ जाएगा क्योंकि चन्द्रमा पर g का मान पृथ्वी के g के मान का $1/6$ गुना है।

तरंग

- विक्षोभ के आगे बढ़ने की प्रक्रिया को तरंग गति कहा जाता है।
- तरंग मुख्य रूप से दो प्रकार की होती हैं-यांत्रिक एवं अयांत्रिक तरंगें। यांत्रिक तरंगें दो प्रकार की होती हैं-
 - (i) अनुप्रस्थ तरंग- जब तरंग गति की दिशा माध्यम के कणों के कम्पन करने की दिशा के लम्बवत् होती है तो इस प्रकार की तरंगों को अनुप्रस्थ तरंग कहा जाता है।
 - (ii) अनुदैर्घ्य तरंग- जब तरंग गति की दिशा माध्यम के कणों के कम्पन करने की दिशा के अनुदिश या समांतर होती है तो ऐसी तरंग को अनुदैर्घ्य तरंग कहा जाता है। ध्वनि इसका प्रमुख उदाहरण है।
- अयांत्रिक तरंगें, विद्युत चुम्बकीय तरंगें होती हैं। ये वैसी तरंगें हैं, जिनके संचरण के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती, अर्थात् ये निर्वात में भी संचरित हो सकती हैं।
- सभी विद्युत चुम्बकीय तरंगें फोटॉन की चली होती हैं। इनका तरंगदैर्घ्य परिसर 10^{14} मीटर से 10^4 मीटर तक होता है।

विद्युत चुम्बकीय तरंगों के गुण

- (i) यह अनुप्रस्थ होती है (ii) यह अदासीन होती है। (iii) इसके पास ऊर्जा एवं संवेग होती है। (iv) यह प्रकाश के वेग से गमन करती है।
- विद्युत चुम्बकीय तरंगों की अवधारणा का प्रतिपादन मैक्सवेल ने किया था।
- कैथोड किरण, गैमाल किरणें, α किरणें, β किरणें, ध्वनि तरंगें, पराश्रव्य तरंगें, विद्युत चुम्बकीय तरंगें नहीं हैं।

प्रमुख विद्युत चुम्बकीय तरंगें				
विद्युत, चुम्बकीय तरंगें	खोजकर्ता	तरंगदैर्घ्य परिसर	आवृत्ति परिसर H-z	उपयोग
गामा-किरणें	बैकुरल	10^{-14} m से 10^{-10} m तक	10^{22} m से 10^{16} m तक	इसकी वेधन क्षमता अत्यधिक होती है, इसका उपयोग नाभिकीय अभिक्रिया तथा कृत्रिम रेडियो धर्मिता में को जाती है।
एक्स किरणें	रॉन्जन	10^{-12} m से 10^{-8} m तक	10^{16} m से 10^{10} m तक	चिकित्सा एवं औद्योगिक क्षेत्र में इसका उपयोग किया जाता है।
परावैगनी किरणें	रिटर	10^{-11} m से 10^{-7} m तक	10^{16} m से 10^{14} m तक	सिकाई करने, प्रकाश-वैद्युत प्रभाव के उत्पन्न करने बैक्टीरिया को नष्ट करने में किया जाता है।
दृश्य विकिरण	न्यूटन	3.9×10^{-7} m से 7.8×10^{-7} m तक	10^{14} m से 10^{12} m	इससे हमें वस्तुएँ दिखलाई पड़ती हैं।
अवरक्त विकिरण	हर्शेल	7.8×10^{-7} m से 10^{-1} m तक	10^{12} m से 10^{10} m तक	ये किरणें ऊष्मीय विकिरण हैं। ये जिस वस्तु पर पड़ती है, उसका ताप बढ़ जाता है। इसका उपयोग कुहर में फोटोग्राफी करने एवं रेगियों की सेंकाई करने में किया जाता है।
लघु रेडियो तरंगें या हर्ट्जियन तरंगें	हेनरिक हर्ट्ज	10^1 m से 1 m तक	10^{10} m से 10^8 m तक	रेडियो, टेलीविजन एवं टेलीफोन में इसका उपयोग होता है।
दीर्घ रेडियो तरंगें	मारकोनी	1 m से	10^8 से 10^4 तक	रेडियो एवं टेलीविजन में उपयोग होता है।

ध्वनि

- ध्वनि एक ऐसी ऊर्जा है, जिसकी उत्पत्ति कम्पायमान वस्तुओं से होती है। ये अनुदैर्घ्य तरंगें होती हैं।
- ध्वनि शब्द का प्रयोग केवल उन्हीं तरंगों के लिए किया जाता है, जिनकी अनुभूति हमें अपने कानों द्वारा होती है।
- जिन तरंगों की कम्पन 20 प्रति सेकण्ड से 20,000 प्रति सेकण्ड होती है, उसी की अनुभूति हमारे कानों द्वारा होती है और यही होती है। इस सीमा से कम या अधिक कम्पन की हमें अनुभूति नहीं होती है।
- ध्वनि की चाल (Speed of Sound) - ध्वनि की चाल माध्यम की प्रकृति तथा घनत्व पर निर्भर करता है। विभिन्न माध्यमों में ध्वनि की चाल भिन्न-भिन्न होती है।
- ध्वनि की चाल सबसे अधिक ठोस में, उसके बाद द्रव में तथा उसके बाद गैस में होती है।

- जब ध्वनि एक माध्यम से दूसरे माध्यम में प्रवेश करती है तो उसकी चाल एवं तरंगदैर्घ्य बदल जाती है, किन्तु उसकी आवृत्ति नहीं बदलती।
- ध्वनि की चाल पर दाब का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है, किन्तु ताप का प्रभाव पड़ता है। माध्यम का ताप बढ़ाने पर ध्वनि की चाल बढ़ जाती है। वायु में प्रति 1°C ताप बढ़ाने पर ध्वनि की चाल 0.61 मीटर प्रति सेकण्ड बढ़ जाती है।
- नमीयुक्त वायु का घनत्व, शुष्क वायु के घनत्व से कम होता है, अतः शुष्क वायु को अपेक्षा नमी-युक्त वायु में ध्वनि की चाल अधिक होती है।

ध्वनि तरंगों का आवृत्ति परिसर

- श्रव्य तरंगें (Audible Waves) - 20Hz - 20,000Hz के बीच की आवृत्ति वाली तरंगों को श्रव्य तरंगें कहते हैं। इन तरंगों को हमारा कान सुन सकता है।
- अवश्रव्य तरंगें (Infrasonic Waves) - 20Hz से नीचे की आवृत्ति वाली ध्वनि तरंगों को अवश्रव्य तरंगें कहते हैं। इन्हें हमारा कान सुन नहीं सकता है; जैसे - भूकम्पीय तरंगें।

- **पराश्रव्य तरंगों (Ultrasonic Waves)** – 20,000Hz से ऊपर की ध्वनि तरंगों को पराश्रव्य तरंगों कहा जाता है। इसे मनुष्य का कान नहीं सुन सकता, किन्तु जानवर; जैसे – कुत्ता, बिल्ली, चमगादड़ इत्यादि इसे सुन सकते हैं। इनकी आवृत्ति बहुत अधिक होने के कारण इनमें बहुत अधिक ऊर्जा होती है। इन तरंगों को गाल्टन की सीटी तथा दाब वैद्युत प्रभाव की विधि द्वारा क्वार्ट्ज के क्रिस्टल के कंपनों से उत्पन्न किया जाता है।
- **पराश्रव्य तरंगों का उपयोग** – (i) समुद्र की गहराई का पता लगाने में (ii) संकेत भेजने में (iii) दूध के हानिकारक जीवाणुओं को नष्ट करने में (iv) कल-कारखानों की चिमनियाँ से कालिख हटाने में (v) गठिया रोग के उपचार एवं मस्तिष्क ट्यूमर का पता लगाने में (vi) कीमती कपड़ों, घड़ियों, वायुयान को साफ करने में।

ध्वनि के लक्षण

- **तीव्रता, तारत्व और गुणता** – ये ध्वनि के तीन प्रमुख लक्षण होते हैं।
- (i) **तीव्रता (Intensity)** – ध्वनि के इस गुण के कारण ध्वनि तीव्र या धीमी सुनाई पड़ती है। ध्वनि की तीव्रता व्यक्त करने का माध्यम **बेल (bel)** है। यह एक बड़ा मात्रक है, अतः व्यवहार में इससे छोटा मात्रक **डेसीबल (dB)** प्रयुक्त होता है। डेसीबल, बेल का दसवाँ भाग होता है।
- (ii) **तारत्व (Pitch)** – यह ध्वनि का वह लक्षण है, जिससे ध्वनि को मोटी या पतली कहा जाता है। तारत्व आवृत्ति पर निर्भर करता है। ध्वनि की आवृत्ति अधिक होने पर तारत्व अधिक होता है तथा ध्वनि पतली होती है। आवृत्ति कम होने पर तारत्व कम होता है एवं ध्वनि मोटी होती है।
- (iii) **गुणता (Quality)** – यह ध्वनि का वह लक्षण है जिसके कारण हमें समान प्रबलता तथा समान तारत्व की ध्वनियों में अंतर प्रतीत होता है। यह संनादी स्वरों की संख्या, क्रम तथा आपेक्षिक तीव्रता पर निर्भर करती है।
- **प्रतिध्वनि (Echo)** – जब ध्वनि तरंगें दूर स्थित किसी बड़े टावर या पहाड़ से टकराकर परावर्तित होती हैं तो इस परावर्तित ध्वनि को प्रतिध्वनि कहा जाता है। प्रतिध्वनि सुनने के लिए स्रोत एवं परावर्तक सतह के बीच न्यूनतम 17 मीटर की दूरी होनी चाहिए। कान पर ध्वनि का प्रभाव 1/10 सेकण्ड तक रहता है।
- ध्वनि के अपवर्तन के कारण ध्वनि दिन को अपेक्षा रात में अधिक दूरी तक सुनाई देती है।

विभिन्न माध्यमों में ध्वनि की चाल	
माध्यम	ध्वनि की चाल (मीटर/से. पर) (पर)
वायु	332
कार्बन डाई-ऑक्साइड	260
भाप (100°C पर)	405
हाइड्रोजन	1269
अल्कोहल	1213
जल	1482
समुद्री जल	1533
पारा	1450
लोहा	5130
काँच	5640
एल्युमीनियम	6420

- **अनुनाद (Resonance)** – जब किसी वस्तु के कंपनों की स्वाभाविक आवृत्ति किसी चालक-बल के कंपनों की आवृत्ति के बराबर होती है तो वह वस्तु बहुत अधिक आयाम से कम्पन करने लगती है, इसे अनुनाद कहा जाता है।
- **अनुरणन (Reverberation)** – जब किसी बन्द हॉल में एक अल्प समय के लिए ध्वनि उत्पन्न की जाती है तो हॉल की दीवारों और छत से क्रमिक परावर्तनों के परिणामस्वरूप स्रोत के कम्पन बन्द हो जाने पर भी हॉल में कुछ समय तक ध्वनि बनी रहती है, इसे अनुरणन कहा जाता है।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) के अनुसार **45 डेसीबल** ध्वनि मानव के लिए सर्वोत्तम होती है तथा 75 डेसीबल से ऊपर की ध्वनि मानव स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होती है।

- एक साधारण मानव अधिक से अधिक 130 डेसीबल तक तीव्रता वाली ध्वनि सुन सकता है, किन्तु 85 डेसीबल से अधिक ध्वनि में व्यक्ति बहरा हो सकता है। 150 डेसीबल की ध्वनि व्यक्ति को पागल बना सकती है।

प्रमुख स्रोतों में ध्वनि तीव्रता	
स्रोत	तीव्रता (dB) में
साधारण बातचीत	30-40
जोर से बातचीत	50-60
ट्रक, ट्रैक्टर	90-100
आरकेस्ट्रा	100
मोटरसाइकिल	110
विद्युत मोटर	110
साइरन	110-120
जेट विमान	140-150
मशीनगन	170
मिसाइल	180

- **ध्वनि का विवर्तन (Diffraction of Sound)** – ध्वनि का तरंगदैर्घ्य 1 मीटर की कोटि का होता है, अतः जब इस प्रकार कोई अवरोध ध्वनि के मार्ग में आता है तो ध्वनि अवरोध के किनारे से मुड़कर आगे बढ़ जाती है। इसे ध्वनि का विवर्तन कहा जाता है।
- **ध्वनि का व्यतिकरण (Interference of Sound)** – जब समान आवृत्ति या तरंगदैर्घ्य की दो ध्वनि तरंगें एक साथ किसी बिन्दु पर पहुँचती हैं तो उस बिन्दु पर ध्वनि ऊर्जा का पुनर्वितरण हो जाता है। इसे ध्वनि का व्यतिकरण कहा जाता है।
- **डॉप्लर प्रभाव** – ध्वनि स्रोत या श्रोता की गति के कारण, किसी तरंग (ध्वनि या प्रकाश तरंग) की आवृत्ति बदली हुई प्रतीत होती है तो इस घटना को डॉप्लर प्रभाव कहा जाता है। ध्वनि में डॉप्लर प्रभाव का उपयोग करके किसी वायुयान या पनडुब्बी की गति की दिशा व उसका वेग ज्ञात किया जाता है।

- **मैक संख्या (Mac number)** – किसी माध्यम में किसी पिण्ड की चाल तथा उसी माध्यम में ताप व दाब की उन्हीं परिस्थितियों में ध्वनि की चाल के अनुपात को उस वस्तु की उस माध्यम में मैक संख्या कहा जाता है। अर्थात्

- $$\text{मैक संख्या} = \frac{\text{किसी माध्यम में पिण्ड की चाल}}{\text{उसी माध्यम में ध्वनि की चाल}}$$
- वायुयान की चाल को मैक संख्या में मापा जाता है। यदि मैक संख्या का मान 1 है तो इसका अर्थ है कि पिण्ड की चाल ध्वनि की चाल के बराबर है। यदि मैक संख्या का मान 2 है तो इसका अर्थ है कि पिण्ड की चाल ध्वनि की चाल का दोगुना है।

- यदि मैक संख्या 1 से अधिक है तो पिण्ड की चाल **पराध्वनिक (Supersonic)** कहलाती है। यदि मैक संख्या 5 से अधिक है तो चाल **अतिपराध्वनिक (Hypersonic)** कहलाती है।

- **प्रघाती तरंग (Shock Waves)** – जब पिण्ड की चाल पराध्वनिक हो जाती है तो वह अपने पीछे माध्यम में एक शंक्वाकार विक्षोभ छोड़ जाती है। इस विक्षोभ के संचरण को ही प्रघाती तरंग कहा जाता है।

- जब कोई पराध्वनिक विमान किसी ऊँची इमारत के ऊपर से गुजरता है तो इसके द्वारा उत्पन्न प्रघाती तरंगों के भवन से टकरा जाने के कारण काफी क्षति पहुँचती है।

प्रकाश

- प्रकाश ऊर्जा का ही एक रूप है, जो विद्युत चुम्बकीय तरंगों के रूप में संचारित होता है। प्रकाश का तरंगदैर्घ्य 3900Å से 7800Å के मध्य होता है।
- प्रकाश द्वारा अपनाए गए सरल पथ को किरण कहते हैं। अनेक किरणों से किरण पुंज बनता है जो अपसारी (Diverging) व अभिसारी (Converging) हो सकते हैं।
- वे वस्तुएं जो स्वयं प्रकाश उत्सर्जित नहीं करती हैं परन्तु उन पर प्रकाश डालते पर केवल परावर्तित करती हैं, अप्रदीप्त वस्तुएं (Non-Luminous Objects) कहलाती हैं।

- प्रकाश प्रकृति के सिद्धान्त - इसके बारे में मुख्यतः दो सिद्धान्त प्रचलित हैं।
1. प्रकाश का तरंग सिद्धान्त - प्रकाश विद्युत चुम्बकीय तरंगों का बना होता है, जिसके संचरण के लिए किसी माध्यम (ठोस, द्रव व गैस) की आवश्यकता नहीं होती है।
- दृश्य प्रकाश तरंगों की तरंगदैर्घ्य बहुत ही छोटी (लगभग 4×10^{-7} m से 8×10^{-7} m) होती है।
- प्रकाश तरंगों की चाल निर्वात में काफी तेज (3×10^8 m/ मीटर/से.) होती है।
- 2. प्रकाश का कणिका सिद्धान्त - प्रकाश कणों का बना होता है जो अत्यन्त उच्च चाल से सीधी रेखा में गमन करता है। इन मूलकणों का फोटॉन कहते हैं।
- प्रकाश की चाल का मापन सर्वप्रथम रोमर ने किया था। भिन्न-भिन्न माध्यमों में प्रकाश की चाल भिन्न-भिन्न होती है। प्रकाश की चाल सबसे अधिक निर्वात में होती है। जिस माध्यम की अपवर्तनांक जितना अधिक होता है, उसमें प्रकाश की

$$u = \frac{c}{\mu}$$

चाल उतनी ही कम होती है।

जहाँ $\mu =$ अपवर्तनांक

$u =$ माध्यम में प्रकाश की चाल

$c =$ निर्वात में प्रकाश की चाल

- सूर्य से पृथ्वी तक प्रकाश आने में लगभग 8 मिनट 19 सेकण्ड का समय लगता है।
- चन्द्रमा से परावर्तित प्रकाश, पृथ्वी तक आने में 1.28 सेकण्ड का समय लगता है।

भिन्न-भिन्न माध्यमों में प्रकाश की चाल	
माध्यम	प्रकाश की चाल (मीटर/से.)
निर्वात	3×10^8
जल	2.25×10^8
तारपीन का तेल	2.04×10^8
काँच	2×10^8
रॉक साल्ट	1.96×10^8
नाइलॉन	1.96×10^8

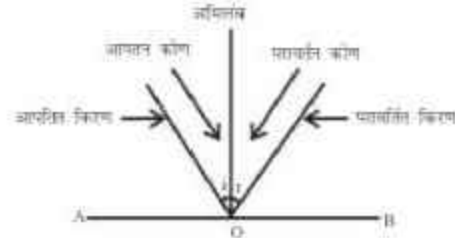
- प्रकाश के प्रति व्यवहार के आधार पर वस्तुएँ -

वस्तुएँ	गुण	उदाहरण
प्रदीप्त	वे वस्तुएँ जो स्वयं के प्रकाश से प्रकाशित होती हैं।	सूर्य, विद्युत बल्ब
अप्रदीप्त	वे वस्तुएँ जिनका प्रकाश प्रकाशित नहीं होता है, परन्तु प्रकाश डालने पर दिखाई देने लगती हैं।	कृसी, प्रज्ञ, आलमारी
पारदर्शक	ऐसी वस्तुएँ जिनमें से प्रकाश की किरणें निकल जाती हैं।	काँच, जल
अर्द्धपारदर्शक	ऐसी वस्तुएँ जिन पर प्रकाश डालने पर कुछ भाग अवशोषित हो जाता है तथा कुछ भाग बाहर निकल जाता है।	तेल लगा हुआ कागज
अपारदर्शक	ऐसी वस्तुएँ, जिनमें होकर प्रकाश की किरणें बाहर नहीं निकल पाती हैं।	लोहा या धातु

प्रकाश का परावर्तन

- प्रकाश जब किसी वस्तु की सतह पर पड़ता है, तब वह अवशोषित तथा परावर्तित हो सकता है। यदि वस्तु सम्पूर्ण प्रकाश को, जो उस पर पड़ता है, अवशोषित करता है, तो वह पूर्णरूप से काला दिखाई देगा, जैसे - श्यामपट्ट। यदि प्रकाश किरणें किसी वस्तु की सतह पर पड़ती हैं और वह वापस हो जाती है तो, यह प्रकाश का परावर्तन कहलाता है।

- प्रकाश के परावर्तन के नियम - समतल दर्पण से अथवा गोलीय सतह (अवलत दर्पण या उत्तल दर्पण) से प्रकाश का परावर्तन दो नियमों के अनुसार होता है, जिन्हें प्रकाश के परावर्तन के नियम कहा जाता है।



- 1. परावर्तन का प्रथम नियम - आपतित किरण परावर्तित किरण और अभिलम्ब (आपतन बिन्दु पर) सभी एक ही तल में स्थित होते हैं।

- 2. परावर्तन का द्वितीय नियम - आपतन कोण सदैव परावर्तन कोण के बराबर होता है। यदि आपतन कोण i है और परावर्तन कोण r है, तो $\angle i = \angle r$ जब प्रकाश की किरणें दर्पण अथवा इसी तरह की किसी सतह पर पड़ती हैं, तो वे पुनः उसी समय माध्यम की तरफ एक निश्चित दिशा में लौट जाती हैं, जिस माध्यम से होकर आई रहती हैं, इसे प्रकाश का परावर्तन कहा जाता है। यह दो प्रकार का होता है-

(i) नियमित परावर्तन - यह चिकने पॉलिशदार पृष्ठ से होता है, जब समानान्तर किरणें ऐसे पृष्ठ पर पड़ती हैं, तब परावर्तन के बाद किरणें समानान्तर ही रहती हैं।

(ii) अनियमित परावर्तन - यह खुरदरे (खुरदरे) पृष्ठ से होता है, जब समानान्तर किरणें ऐसे पृष्ठ पर पड़ती हैं, तब परावर्तन के बाद किरणें सदा निश्चित दिशा में अन्तर्गत होती हैं।

- पूर्ण आन्तरिक परावर्तन - यदि किसी पदार्थ में प्रकाश के आपतन कोण का मान क्रान्तिक कोण से कुछ अधिक हो जाय तो प्रकाश विरल माध्यम में न जाकर विरल माध्यम में परावर्तित होकर सघन माध्यम में चला आता है। प्रकाश को इस घटना को पूर्ण आन्तरिक परावर्तन कहा जाता है। तराशे हुए हीरे में चमक तथा मरीचिका (गोमिमान में एक प्रकाशित भ्रम) की घटना पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के कारण ही होता है।

- जब प्रकाश की कोई किरण किसी सघन माध्यम में प्रवेश करती है तो अपवर्तन के कारण अपवर्तित किरण अभिलम्ब से दूर हटती जाती है। आपतन कोण का मान बढ़ाने पर विरल माध्यम में अपवर्तित किरण अभिलम्ब से दूर हटती जाती है। जब एक निश्चित आपतन कोण के लिए अपवर्तन कोण का मान 90° हो जाता है, तो इसे आपतन कोण का क्रान्तिक कोण कहते हैं।

पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के उपयोग

- होरा पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के कारण ही चमकता है।
- गर्मियों के मौसम में रेगिस्तान में मरीचिका दिखती है।
- चिकित्सा, प्रकाशीय सिग्नल के संचरण एवं विद्युत सिग्नल भेजने में।
- ऑप्टिकल फाइबर भी पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के सिद्धान्त पर कार्य करता है।

प्रतिबिम्ब तथा वस्तुएँ

- कोई चीज जो प्रकाश किरणें प्रदान करती है, ऑब्जेक्ट (वस्तु) कहलाती है।
- प्रतिबिम्ब एक प्रकाशीय छाया होती है। जब किसी वस्तु से आने वाली प्रकाश किरणें दर्पण से परावर्तित (अथवा तलों से अपवर्तित) होती हैं तो प्रतिबिम्ब बनता है।
- प्रतिबिम्ब दो प्रकार के होते हैं - वास्तविक प्रतिबिम्ब और आभासी प्रतिबिम्ब।

वास्तविक प्रतिबिम्ब - वह प्रतिबिम्ब जिसे पर्दे पर प्राप्त जा सकता है, उसे वास्तविक प्रतिबिम्ब कहते हैं। सिनेमा पर्दे बने प्रतिबिम्ब, वास्तविक प्रतिबिम्ब का एक उदाहरण है।

आभासी प्रतिबिम्ब - वह प्रतिबिम्ब जिसे पर्दे पर प्राप्त नहीं किया जा सकता है, उसे आभासी प्रतिबिम्ब कहते हैं और आभासी प्रतिबिम्ब को केवल दर्पण के अवलोकन से देखा जा सकता है।

- प्रकाश का अपवर्तन - जब प्रकाश की किरण एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती हैं तो यह अपने मार्ग से विचलीत हो जाती है। प्रकाश के किरण को अपने मार्ग से विचलित हो जाना प्रकाश का अपवर्तन कहलाता है। प्रकाश का अपवर्तन सिर्फ पारदर्शी पदार्थों से ही होती है; जैसे शीशा, वायु, जल आदि।
- प्रकाश के अपवर्तन का कारण - अपवर्तन प्रकाश के एक पारदर्शी माध्यम से दूसरे में प्रवेश करने पर प्रकाश की चाल में परिवर्तन के कारण होता है।

- प्रकाश अपवर्तन के नियम - प्रकाश अपवर्तन के नियम दो हैं।

1. आपतित किरण, अपवर्तित किरण तथा आपतन बिन्दु पर अभिलंब तीनों एक ही तल होते हैं।
 2. जब प्रकाश की किरण किन्हीं दो माध्यमों के सीमा तल पर तिरछी आपतित होती है तो आपतन कोण (i) की ज्या (sine) तथा अपवर्तन कोण की ज्या (sine) का अनुपात एक नियतांक होता है।
- **स्नेल का अपवर्तन का नियम** - जब प्रकाश की किरण किन्हीं दो माध्यमों के सीमा तल पर तिरछी आपतित होती है तो आपतन कोण (i) की ज्या (sine) तथा अपवर्तन कोण की ज्या (sine) का अनुपात एक नियतांक होता है। इस नियम को स्नेल का अपवर्तन नियम भी कहते हैं। $\frac{\sin i}{\sin r} = \text{स्थिरांक}$
- **अपवर्तन के समय प्रकाश का मार्ग** - जब प्रकाश की किरण एक माध्यम (विरल) से दूसरे माध्यम (सघन) में जाती है तो यह अभिलंब की ओर मुड़ जाती है। जब यही प्रकाश की किरण सघन से विरल की ओर जाती है तो अभिलंब से दूर भागती है।
- **सघन माध्यम** - वह माध्यम जिसका अपवर्तनांक अधिक होता है वह सघन माध्यम कहलाता है। इस माध्यम के कण अधिक घने (dense) होते हैं।
- **विरल माध्यम** - वह माध्यम जिसका अपवर्तनांक कम होता है वह विरल माध्यम कहलाता है। इस माध्यम के कणों का घनत्व कम होता है।

प्रकाश के अपवर्तन के कारण घटने वाली घटनाएँ-

- (i) द्रव में अंशत, डूबी हुई सीधी छड़ टेढ़ी दिखाई पड़ती है। (ii) तारे टिमटिमाते हुए दिखाई पड़ते हैं। (iii) सूत्रोदय के पहले एवं सूर्यास्त के बाद भी सूर्य दिखाई देता है। (iv) पानी से भरे किसी बर्तन की तली में पड़ा हुआ सिक्का ऊपर उठा हुआ दिखाई पड़ता है। (v) जल के अन्दर पड़ी हुई मछली वास्तविक गहराई से कुछ ऊपर उठी हुई दिखाई पड़ती है।

अपवर्तनांक

- जब प्रकाश की किरणें एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाती हैं तो यह अपने मार्ग से विचलीत हो जाती हैं। ये विचलन माध्यम और उस माध्यम में प्रकाश की गति पर निर्भर करता है। अतः अपवर्तनांक माध्यमों में प्रकाश की चाल का अनुपात होता है। "जब प्रकाश की किरण किन्हीं दो माध्यमों के सीमा तल पर तिरछी आपतित होती है तो आपतन कोण (i) की ज्या (sine) तथा अपवर्तन कोण की ज्या (sine) का अनुपात एक नियतांक (स्थिरांक) होता है। इसी स्थिरांक के मापन के पहले माध्यम के सापेक्ष दूसरे माध्यम का अपवर्तनांक (refractive index) कहते हैं।

प्रकाश का प्रकीर्णन

- जब प्रकाश किसी ऐसे माध्यम में गुजरता है जिसमें धूल तथा अन्य पदार्थों का अत्यन्त सूक्ष्म कण होते हैं, तो इनके द्वारा प्रकाश अन्य सभी दिशाओं में प्रसारित हो जाता है, प्रकाश को इस घटना को प्रकीर्णन कहते हैं।
- जिस रंग के प्रकाश का तरंगदैर्घ्य कम होता है, उस रंग के प्रकाश का प्रकीर्णन सर्वाधिक तथा जिस रंग के प्रकाश का तरंगदैर्घ्य अधिक होता है उसका प्रकीर्णन कम होता है।
- प्रकाश में नीले और बैंगनी रंग के प्रकाश का प्रकीर्णन सबसे कम होता है। इसलिए सुबह और शाम को निम्न प्रकाश तरंगदैर्घ्य (नीले और बैंगनी) के प्रकाश का प्रकीर्णन हो जाने के कारण सूर्य लाल दिखाई देता है।
- सिग्नल देने के लिए लाल प्रकाश (प्रकीर्णन कम होने के कारण) का प्रयोग किया जाता है।
- वायुमण्डल के गैसों और धूल के कणों के द्वारा नीले प्रकाश का प्रकीर्णन हो जाने के कारण आकाश नीला दिखाई देता है, जबकि चन्द्रमा पर खड़े यात्री को (चन्द्रमा पर वायुमण्डल न होने के कारण) आकाश काला दिखाई देता है। समुद्र का जल भी प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण ही नीला दिखाई देता है।

प्रकाश का विवर्तन

- प्रकाश को किसी अवरोधक के किनारे पर थोड़ा मुड़कर उसकी छाया में प्रवेश करने की घटना को विवर्तन कहते हैं। प्रकाश की अपेक्षा ध्वनि में विवर्तन अधिक होता है।

इन्द्रधनुष

- इन्द्रधनुष परावर्तन, पूर्ण आंतरिक परावर्तन तथा अपवर्तन द्वारा वर्ण विक्षेपण के संयुक्त प्रभाव से बनता है। इन्द्रधनुष मुख्यतः 2 प्रकाश के होते हैं -
1. प्राथमिक (Primary)

2. द्वितीयक (Secondary)

1. **प्राथमिक इन्द्रधनुष (Primary)** - जब बूँदों पर आपतित होने वाली सूर्य किरणों का दो बार अपवर्तन व एक बार परावर्तन होता है तो प्राथमिक इन्द्रधनुष बनता है। प्राथमिक इन्द्रधनुष में लाल रंग बाहर की ओर तथा बैंगनी रंग अंदर की ओर होता है। इसमें बैंगनी किरण आँख पर 40°8' तथा लाल किरण आँख पर 42°8' का कोण बनाती है।
 2. **द्वितीयक इन्द्रधनुष (Secondary)** - जब बूँदों पर आपतित किरणों का दो अपवर्तन एवं दो बार परावर्तन हो तो द्वितीयक इन्द्रधनुष बनाता है। इसमें बैंगनी किरण आँखों पर 54°52' तथा लाल किरण आँखों पर 50°8' का कोण बनाती है।
- **पूर्ण आंतरिक परावर्तन** - पूर्ण आंतरिक परावर्तन एक प्रकाशीय परिघटना है जिसमें प्रकाश की किरण किसी माध्यम के तल से ऐसे कोण से आपतित होती है कि अपवर्तन के बाद उसका परावर्तन उसी माध्यम में हो जाता है जिस माध्यम से वह आई होती है। इसे ही पूर्ण आंतरिक परावर्तन कहते हैं। किसी माध्यम में पूर्ण आंतरिक परावर्तन होने कि शर्त :
1. प्रकाश कि किरण अधिक अपवर्तनांक से कम अपवर्तनांक के माध्यम की ओर प्रवेश करे अर्थात् सघन माध्यम से विरल माध्यम की ओर प्रवेश करे।
 2. आपतन कोण का मान क्रान्तिक कोण से अधिक हो।
- **प्रिज्म कोण** - इसके दो पार्श्व फलकों के बीच के कोण को प्रिज्म कोण कहते हैं।
- **प्रिज्म** - यह एक त्रिकोणीय काँच का स्तंभ होता है जिसके दो त्रिभुजाकार आधार तथा तीन आयताकार पार्श्व पृष्ठ होते हैं। दो पृष्ठ एक-दूसरे पर झुके होते हैं।
- **स्पेक्ट्रम** - जब सूर्य का श्वेत प्रकाश किसी प्रिज्म से होकर गुजरता है तो विभिन्न वर्णक्रम में विभक्त हो जाता है। प्रकाश के अवयवी वर्णों के इस बैंड का स्पेक्ट्रम कहते हैं। इस वर्णक्रम को VIBGYOR से दर्शाया जाता है ताकि इनका क्रम याद रखने में सहायक हो। बैंगनी (violet), जम्बूनी (Indigo), नीला (blue), हरा (green), पीला (yellow), नारंगी (orange) तथा लाल (red)।
- **विक्षेपण** - प्रकाश के अवयवी वर्णों में विभाजन को विक्षेपण कहते हैं। श्वेत प्रकाश: कोई भी प्रकाश जो सूर्य के प्रकाश के सदृश स्पेक्ट्रम बनाता है, प्रायः श्वेत प्रकाश कहलाता है।
- प्रकाश तरंगों का व्यतिकरण**
- जब समान आवृत्ति व समान आयाम की दो प्रकाश तरंगें जो मूलतः एक ही प्रकाश स्रोत से एक ही दिशा में संचारित होती हैं तो माध्यम के कुछ बिंदुओं पर प्रकाश की तीव्रता अधिकतम व कुछ बिंदुओं पर तीव्रता न्यूनतम या शून्य पाई जाती है। इस घटना को ही प्रकाश तरंगों का व्यतिकरण कहते हैं। इसी कारण तेल की पतें व साबुन के बुलबुले रंगीन दिखाई देते हैं।
- प्रकाश तरंगों का ध्रुवीकरण**
- जब दो कारों दूसरे की ओर आती हैं तो उनके प्रकाश के चकाचौंध से दुर्घटना हो सकती है। इसे रोकने के लिए कारों में पोलैराइडों का उपयोग किया जाता है। सिनेमाघर में पोलैराइड के चश्मे पहनकर तीन विमाओं वाले चित्रों को देखा जाता है।
- **दर्पण** - एक चिकनी उच्च पॉलिशयुक्त परावर्तक सतह दर्पण कहलाती है। दर्पण दो प्रकार के होते हैं- (i) समतल दर्पण (ii) वक्रोत्त दर्पण वक्रोत्त दर्पण वर्गीकृत किये जाते हैं, जैसे गोलीय दर्पण या परवलयिक दर्पण जो दर्पण को वक्रता पर निर्भर करते हैं।
- **अवतल दर्पण** - एक गोलीय दर्पण जिसकी आन्तरिक खोखली परावर्तक सतह है, अवतल दर्पण कहलाता है। एक अवतल दर्पण एक वस्तु का वास्तविक एवं उल्टा प्रतिबिम्ब बनाता है, यदि वस्तु F के बाहर किसी स्थान पर रखी जाये। यहाँ वस्तु जब F व P के मध्य रखी जाती है तो प्रतिबिम्ब सीधा तथा आभासी बनता है।
- **उत्तल दर्पण** - एक गोलीय दर्पण जिसकी सतह की बाहरी उभार (bluing) परावर्तक सतह है उत्तल दर्पण कहलाता है। उत्तल दर्पण द्वारा बना हुआ प्रतिबिम्ब सदैव सीधा आभासी एवं वस्तु से छोटा होता है, चाहे वस्तु की स्थिति कुछ भी हो। एक उत्तल दर्पण ऑटोमोबाइल में साइड दर्पण (चालक के दर्पण) के रूप में उपयोग में लिया जाता है। दर्पण का द्वारकः एक गोलीय दर्पण जिससे परावर्तन होता है को प्रभावी चोड़ाई इसका द्वारा कहलाती है।
- **ध्रुव** - वक्रोत्त दर्पण का केन्द्र इसका ध्रुव कहलाता है।
- **वक्रता केन्द्र** - खोखला गोला जिसका गोलीय दर्पण एक भाग है, का केन्द्र, वक्रता केन्द्र कहलाता है। अवतल दर्पण का वक्रता केन्द्र इसके सामने होता है, जबकि उत्तल दर्पण का पीछे।

- **वक्रता त्रिज्या** - खोखले गोलें जिसका दर्पण एक भाग है, की त्रिज्या, वक्रता त्रिज्या कहलाती है।
- **मुख्य अक्ष** - गोलीय दर्पण के ध्रुव तथा वक्रता केंद्र से गुजरने वाली सरल रेखा तथा इसका मुख्य अक्ष कहलाती है।
- **फोकस** - एक दर्पण के मुख्य अक्ष पर स्थित एक बिन्दु जिस पर अनन्त से आती हुई किरणें मिलती हैं या मिलती हुई प्रतीत होती हैं, इसका फोकस कहलाती है। इसे F द्वारा व्यक्त करते हैं।
- **फोकस दूरी** - एक गोलीय दर्पण के ध्रुव तथा फोकस के मध्य दूरी एक गोलीय दर्पण की फोकस दूरी कहलाती है।
- **वास्तविक प्रतिबिम्ब** - वह प्रतिबिम्ब जो पर्दे पर प्राप्त हो सकता है, एक वास्तविक प्रतिबिम्ब कहलाता है। वास्तविक प्रतिबिम्ब केवल तब बनता है जब परावर्तित या अपवर्तित किरणें वास्तव में एक बिन्दु पर मिलती हैं।
- **आभासी प्रतिबिम्ब** - वह प्रतिबिम्ब जो दर्पण में देखा जा सकता है, किन्तु पर्दे पर प्राप्त नहीं हो सकता है, आभासी प्रतिबिम्ब कहलाता है। एक आभासी प्रतिबिम्ब केवल तब ही बनता है जब परावर्तित या अपवर्तित किरणें एक बिन्दु से आती हुई प्रतीत होती हैं।

समतल दर्पण

- समतल दर्पण में बना प्रतिबिम्ब, दर्पण के पीछे उसी दूरी पर होता है, जिस दूरी पर वस्तु दर्पण के सामने होता है। घरों में प्रयोग होने वाला दर्पण समतल दर्पण होता है। समतल दर्पण से बना वस्तु का प्रतिबिम्ब, वस्तु के बराबर, उतनी ही दूरी पर तथा आभासी होता है।
- समतल दर्पण से किसी व्यक्ति को अपना पूरा प्रतिबिम्ब देखने के लिए व्यक्ति को अपनी लम्बाई का कम-से-कम आधी लम्बाई के दर्पण का उपयोग करना होता है।
- किसी कोण पर रखे दो समतल दर्पण के बीच रखी किसी वस्तु के प्रतिबिम्बों की संख्या दोनों दर्पणों के बीच बनने वाले कोण पर निर्भर करता है।

समतल दर्पण द्वारा बने प्रतिबिम्ब की विशेषताएं

- समतल दर्पण में बना प्रतिबिम्ब आभासी होता है। उसे पर्दे पर नहीं प्राप्त किया जा सकता है।

गोलीय दर्पण से परावर्तन (Reflection from Spherical mirror)

- गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं - (i) अवतल दर्पण (ii) उत्तल दर्पण

अवतल दर्पण में बने प्रतिबिम्ब की स्थिति एवं प्रकृति				
क्र.	वस्तु की स्थिति	प्रतिबिम्ब की स्थिति	वस्तु की तुलना में प्रतिबिम्ब का आकार	प्रतिबिम्ब की प्रकृति
1.	अनन्त पर	फोकस पर	बहुत छोटा (बिन्दु मात्र)	उल्टा व वास्तविक
2.	वक्रता केंद्र एवं अनन्त के बीच	फोकस एवं वक्रता केंद्र के बीच	छोटा	उल्टा व वास्तविक
3.	वक्रता केंद्र पर	वक्रता केंद्र पर	समान आकार का	उल्टा व वास्तविक
4.	फोकस तथा वक्रता केंद्र के बीच	वक्रता केंद्र एवं अनन्त के बीच	बड़ा	उल्टा व वास्तविक
5.	फोकस पर	अनन्त पर	बहुत बड़ा	उल्टा व वास्तविक
6.	फोकस तथा ध्रुव के बीच दर्पण के पीछे	दर्पण के पीछे	बड़ा	सोधा व आभासी

अवतल दर्पण का उपयोग

- (i) बड़ी फोकस दूरी वाला अवतल दर्पण दाढ़ी बनाने में काम आता है।
- (ii) आँख, कान एवं नाक के डॉक्टर के द्वारा उपयोग में लाया जाने वाला दर्पण
- (iii) गाड़ी के हेड लाइट एवं सर्चलाइट में
- (iv) सौर कूकर में

उत्तल दर्पण का उपयोग

- (i) इसका उपयोग गाड़ी में चालक की सीट के पास पीछे के दृश्य को देखने किया जाता है। (side mirror के रूप में)
- (ii) सोडियम परावर्तक लैम्प में
- **लेन्स (Lense)** - लेन्स दो प्रकार गोलाकार सतह अथवा पारदर्शक एवं अपवर्तक माध्यम है, जो सामान्यतः सीसे से निर्मित होता है। लेन्स मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं -
- (i) उत्तल लेन्स (Convex Lens)

- समतल दर्पण में बिना प्रतिबिम्ब सीधा होता है वस्तु के समान ही उसकी भी वही साइड ऊपर की ओर रहती है।
- समतल दर्पण में प्रतिबिम्ब भी वस्तु के ही आकार का होता है।
- समतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिम्ब दर्पण के पीछे उतनी ही दूरी पर होता है, जितनी दूरी पर वस्तु दर्पण के सामने होती है।
- समतल दर्पण में बना प्रतिबिम्ब पार्श्व रूप प्रतिलोमित (या पार्श्व रीति में प्रतिवर्तित) होता है।

समतल दर्पणों के उपयोग

- (i) समतल दर्पणों को अपने आप को देखने के लिए प्रयोग किया जाता है।
- (ii) समतल दर्पणों को कुछ व्यस्त भागों के अन्धे मोड़ों पर लगाया जाता है ताकि चालकों को दूसरी ओर से आ रही गाड़ियां दिखाई दे सकें और दुर्घटनाएं होने से बच सकें।
- (iii) समतल दर्पणों को परिदर्शियों (Periscopes) के बनाने में प्रयोग किया जाता है।
- किसी व्यक्ति को समतल दर्पण में अपना पूरा प्रतिबिम्ब देखने के लिए अपनी लम्बाई के आधे भाग के बराबर दर्पण की आवश्यकता होगी।
- यदि कोई व्यक्ति समतल दर्पण के लम्बवत् किसी चाली से दर्पण के समीप आता है या दूर जाता है तो उसे अपना प्रतिबिम्ब दुगुनी दूरी पर पास आता या दूर जाता प्रतीत होगा।
- यदि आपतित किरण को नियंत्रित रखते हुए दर्पण को θ° कोण से घुमा दिया जाय तो, परावर्तित किरण $2\theta^\circ$ कोण से घूम जाएगी।
- दो समतल दर्पणों के बीच रखे वस्तुओं के प्रतिबिम्बों की संख्या
$$n = \frac{360}{\theta} - 1$$
 जहाँ n प्रतिबिम्बों की संख्या है एवं θ दोनों के बीच का बना कोण है।
- यदि दो समतल दर्पण दूसरे के समानान्तर रखे जाएं तो प्रतिबिम्बों की संख्या अनंत होगी।

(ii) अवतल लेन्स (Concave Lens)

- **उत्तल लेन्स (Convex Lens)** - मध्य भाग में मोटा तथा किनारों पर पतला होता है जबकि अवतल लेन्स बीच में पतला एवं किनारों पर मोटा होता है। उत्तल लेन्स तीन प्रकार के होते हैं- **उभयोत्तल लेन्स, समतल अवतल लेन्स एवं उत्तलोत्तल लेन्स।**
- **अवतल लेन्स (Concave Lens)** - ऐसा लेन्स होता है जो अनन्त से आने वाली किरणों को सिकोड़ता है, इसलिए इसे अभिसारी लेन्स भी कहते हैं जबकि अवतल लेन्स अनन्त में आने वाली किरणों को फैलाती है। इसलिए इसे अपसारी लेन्स (Diverging Lens) भी कहते हैं।
- किसी भी लेन्स की क्षमता डायोप्टर (Diopter) से मापा जाता है।
लेन्स की क्षमता = $\frac{1}{\text{फोकस की दूरी (मीटर में)}}$
- यदि किसी लेन्स को ऐसे माध्यम में डुबा दिया जाय जिसका अपवर्तनांक लेन्स के पदार्थ के अपवर्तनांक से अधिक हो तो लेन्स की फोकस दूरी तथा अपवर्तनांक बदल

- **संयुक्त सूक्ष्मदर्शी** – यह दो लेंसों के संयोग से बना होता है। जो लेंस वस्तु की ओर होता है उसे अभिदृश्यक लेंस कहते हैं इसको फोकस दूरी अपेक्षाकृत कम होती है। जो लेंस नेत्र की ओर होता है या लिय नेत्र से हम देखते हैं उस नेत्रिका लेंस कहते हैं। इसको फोकस दूरी अपेक्षाकृत अधिक होती है।
- इसमें दो प्रतिबिम्ब बनते हैं – वस्तु का पहला प्रतिबिम्ब अभिदृश्यक लेंस के द्वारा सूक्ष्मदर्शी के अंदर ही बन जाता है, इस कारण यह हमें दिखाई नहीं देता है। परंतु यह प्रतिबिम्ब नेत्रिका लेंस के लिए वस्तु का कार्य करता है और नेत्रिका लेंस इसका आवर्धित प्रतिबिम्ब बनाती है जो हमें दिखाई देता है तथा जिसे अंतिम प्रतिबिम्ब कहते हैं।
- **दूरबीन** – इसका उपयोग आकाशीय पिंडों जैसे चन्द्रमा, तारे एवं पृथ्वी की सतह पर दूर स्थित वस्तुओं को देखने के लिए किया जाता है।
- दूरबीन में दो उत्तल लेंस होते हैं, इनमें एक को **अभिदृश्यक (Objective)** व दूसरे को **नेत्रिका (Eyepiece)** कहते हैं।
- अभिदृश्यक को फोकस दूरी नेत्रिका से अधिक होती है।
- खगोलीय दूरबीन में अंतिम प्रतिबिम्ब वस्तु की अपेक्षा उल्टा होता है।
- खगोलीय दूरबीन में की सहायता से पृथ्वी पर स्थित दूर वस्तुओं को आसानी से देखा जा सकता है।
- गैलीलियोन दूरबीन का निर्माण 1609 ई. में **गैलीलियो** ने किया था।
- गैलीलियोन दूरबीन का प्रतिबिम्ब हमेशा वस्तु को सापेक्ष सीधा बनाता है।
- किसी कैमरे में प्रकाश का फिल्म पर फोकस करने के लिए **उत्तल लेंस** का उपयोग उपयोग किया जाता है।
- कैमरे में प्रवेश करने वाले प्रकाश को मात्रा को नियंत्रण लेंस के पीछे लगे **डायफ्राम (द्वारक)** द्वारा किया जाता है।

चुम्बकत्व

- चुम्बकत्व पदार्थ का वह गुण है, जिसके कारण लौह के छोटे-छोटे टुकड़े आकर्षित होते हैं तथा स्वतंत्र रूप से लटकाने पर उसके सिरे सदैव उत्तर-दक्षिण की ओर स्थिर हो जाते हैं। चुम्बक दो प्रकार के होते हैं-
- **प्राकृतिक चुम्बक** – प्रकृति में स्वतंत्र रूप से पाया जाने वाला **मैग्नेटाइट** नामक पदार्थ जो लौह के टुकड़ों को अपनी ओर आकर्षित करने का गुण रखता है, प्राकृतिक चुम्बक कहलाता है।
- प्राकृतिक चुम्बक प्रायः लौह का ऑक्साइड (Fe_2O_3) होता है जो आग्नेय गीला (Igneous Rocks), मैग्मायॉर्निक व सेडोमेटरी शैलों में पाया जाता है।
- **कृत्रिम चुम्बक** – कृत्रिम विधियों से बनाये हुए चुम्बक को कृत्रिम चुम्बक कहा जाता है जो इस्पात या नर्म लौह से बनाया जाता है।
- **चुम्बकीय ध्रुव** – चुम्बक के दो सिरे चुम्बकीय शक्ति अधिक होती है, इन्हें ध्रुव कहते हैं।
- चुम्बक को स्वतंत्रपूर्वक लटकाने पर जो सिरा उत्तर दिशा की ओर रुकता है, वह उत्तरी ध्रुव तथा जो सिरा दक्षिण दिशा की ओर रुकता है तो उसे दक्षिण ध्रुव कहते हैं।
- चुम्बक के सजातीय ध्रुव एक दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं तथा विभाजित ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।
- **चुम्बकीय क्षेत्र** – किसी चुम्बक के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें दूसरा चुम्बक आकर्षण न प्रतिकर्षण का अनुभव करता है, चुम्बकीय क्षेत्र कहलाता है।
- **चुम्बकीय अक्ष** – चुम्बक के दो ध्रुवों को मिलाने वाली रेखा को चुम्बकीय अक्ष कहते हैं।
- **चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता** – किसी चुम्बकीय क्षेत्र में क्षेत्र के लम्बवत एकांक लम्बाई का चालक तार रखा जाए जिसमें एकांक प्रबलता की धारा प्रवाहित हो रही हो तो चालक पर उत्पन्न बल चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता की माप होगा। यह एक सदिश राशि है।
- चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता का मात्रक न्यूटन। एम्पीयर-मीटर या वेबर। वर्गमीटर या टेसला होता है।

1 टेसला = 1 वेबर/मीटर

- **चुम्बकीय बल रेखाएँ** – किसी चुम्बकीय क्षेत्र में बल-रेखाएँ वे काल्पनिक रेखाएँ होती हैं, जो उस स्थान में चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा को निरन्तर प्रदर्शित करती हैं। चुम्बकीय बल रेखा के किसी भी बिन्दु पर खींची गई स्पर्श-रेखा उस बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा बताती है।
- **चुम्बकीय बल रेखाओं की विशेषताएँ** – (i) चुम्बकीय बल रेखाएँ सदैव बन्द सर्किट में बनती हैं। (ii) चुम्बकीय बल रेखाएँ चालक के तल में सदैव लम्बवत निकलती व प्रवेश करती हैं। (iii) चुम्बकीय बल रेखाएँ सदैव उत्तर से दक्षिण की ओर चलती हैं। (iv) एक समान चुम्बकीय क्षेत्र को बल-रेखाएँ परस्पर समानान्तर एवं बराबर दूरियों पर होती हैं। (v) चुम्बकीय बल रेखाएँ कभी भी एक दूसरे को नहीं काटती हैं। (vi) चुम्बकीय क्षेत्र जहाँ प्रबल होता है, वहाँ बल-रेखाएँ पास-पास होती हैं।
- **फ्लेमिंग के बाएँ हाथ का नियम** – अगर बाएँ हाथ की तर्जनी, मध्यमा और अंगूठे को इस प्रकार फैलाया जाए कि वे एक-दूसरे पर लम्बवत् हों और यदि तर्जनी क्षेत्र की दिशा और मध्यमा धारा की दिशा प्रदर्शित करें, तो अंगूठा चालक की गति की दिशा की ओर संकेत करेगा। इस नियम का प्रयोग फ्लेमिंग ने प्रस्तुत किया था।
- **फ्लेमिंग के दाएँ हाथ का नियम** – अपने दाएँ हाथ की तर्जनी, मध्यमा और अंगूठे को एक-दूसरे के लम्बवत इस प्रकार स्थित करें ताकि तर्जनी क्षेत्र की दिशा की ओर संकेत करे तथा अंगूठा चालक की गति की दिशा की ओर संकेत करे। ऐसी स्थिति में मध्यमा, चालक में धरित धारा की दिशा को प्रदर्शित करेगी।

चुम्बकीय पदार्थों के प्रकार

- **पारि चुम्बकीय पदार्थ (Diamagnetic Substance)** – प्रति चुम्बकीय वे पदार्थ होते हैं जो प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र से कम चुम्बकीय क्षेत्र की ओर चलने की प्रवृत्ति रखते हैं। ये बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र को विपरीत दिशा में मामूली से चुम्बकीय हो जाते हैं; जैसे - विषम, नमक, जल आदि।
- **अनुचुम्बकीय पदार्थ (Paramagnetic Substance)** – ये पदार्थ बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा में थोड़े से चुम्बकित हो जाते हैं और कमजोर चुम्बकीय क्षेत्र में प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र की ओर चलने की प्रवृत्ति रखते हैं; जैसे एल्युमिनियम, सोडियम, ऑक्सोजन आदि।
- **लौह चुम्बकीय पदार्थ (Ferromagnetic Substance)** – ये पदार्थ बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा में प्रबल रूप से चुम्बकित हो जाते हैं और निरवल से प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र ओर तीव्रता से आकर्षित होते हैं; जैसे - लौहा, निकेल, कोबाल्ट आदि।
- **चुम्बकीय विभवान्तर** – चुम्बकीय क्षेत्र के दोनों बिन्दुओं के बीच का विभवान्तर कार्य का वह परिणाम होता है जिसका उपयोग इकाई उत्तरी ध्रुव को एक बिन्दु से दूसरे तक ले जाने में किया जाता है।
- **चुम्बकीय विभव** – इकाई उत्तरी ध्रुव का अनन्त से किसी बिन्दु तक लाने में किया गया कार्य उस बिन्दु का विभव कहलाता है।
- **दिक्पात कोण** – किसी स्थान पर भागीलिक याम्योत्तर और चुम्बकीय याम्योत्तर के बीच जो कोण बनता है, उसे दिक्पात कोण कहा जाता है।
- **डोमेन** – लौह चुम्बकीय पदार्थों के भीतर परमाणुओं के असंख्य व अतिसूक्ष्म संरचनाओं को डोमेन कहा जाता है। एक डोमेन में 10^{18} से लेकर 10^{21} तक परमाणु होते हैं। लौह-चुम्बकीय पदार्थों का चुम्बकीय गुण इन्हीं डोमेनों के परस्पर प्रतिस्थापन व घूर्णन के फलस्वरूप होते हैं।
- **क्यूरी ताप (Curie Temperature)** – जिस ताप पर लौह चुम्बकीय पदार्थ अनुचुम्बकीय पदार्थों में बदल जाता है, उस ताप को क्यूरी ताप कहते हैं। लौह के लिए क्यूरी-ताप का मान 770°C और निकल के लिए 358°C होता है।
- इस्पात का प्रयोग स्थायी चुम्बक बनाने के लिए किया जाता है।
- अस्थायी चुम्बक बनाने के लिए नर्म लोहे का प्रयोग किया जाता है।

विद्युत

- **विद्युत धारा** – आवेश प्रवाह की दर को विद्युत धारा कहते हैं। इसे I से प्रदर्शित करते हैं। इसका SI मात्रक ऐम्पियर होता है। यह एक आदिश राशि है।

$$I = \frac{q}{t}$$

जहाँ I = विद्युत धारा

q = आवेश

t = समय

- यदि इलेक्ट्रॉन पर आवेश e^- है तथा t समय में n इलेक्ट्रॉन किसी बिन्दु से गुजरते हैं तो t समय में उस बिन्दु से गुजरने वाला कुल आवेश –

$$q = ne^-$$

$$q = 1.6 \times 10^{-19} \text{ कूलॉम}$$

अर्थात् किसी बिन्दु से 1 सेकेंड में गुजरने वाले आवेश का मान एक कूलॉम हो तो विद्युत धारा 1 ऐम्पियर होगी। आवेश का मात्रक कूलॉम होता है।

- **विद्युत धारा के प्रकार** – विद्युत धारा दो प्रकार की होती है–

(i) **प्रत्यावर्ती धारा** – जब विद्युत धारा एक निश्चित समय अवधि के बाद अपनी दिशा या ध्रुवता बदलती है तो प्रत्यावर्ती धारा या AC कहलाती है।

(ii) **दिष्ट धारा** – किसी परिपथ में धारा का प्रवाह सदैव एक ही दिशा में होना दिष्ट धारा DC कहलाता है।

- **प्रतिरोध** – प्रतिरोध पदार्थ का वह गुण है जो विद्युत धारा के मार्ग में रुकावट उत्पन्न करता है। इसका SI मात्रक ओम (Ω) होता है। इसे R से प्रदर्शित करते हैं।

- **ओम का नियम** – यदि किसी चालक को भौतिक अवस्थायें अपरिवर्तित रहे जो चालक के सिरों पर लगाया गया विभवान्तर उसमें प्रवाहित धारा के अनुक्रमानुपाती होता है। यदि किसी चालक के दो बिन्दुओं के मध्य विभवान्तर V वोल्ट हो तो उसमें प्रवाहित धारा I ऐम्पियर हो, तो ओम के नियमानुसार –

$$V \propto I \text{ या } V = IR$$

जहाँ R एक नियतांक है, जिसे चालक का प्रतिरोध कहते हैं।

- **चालकता** – किसी चालक के प्रतिरोध के व्युत्क्रम को चालकता या चालकता कहते हैं। इसे G से प्रदर्शित करते हैं। इसका SI मात्रक मही से ओम (Ω^{-1}) होता है।

- **ओमीय तथा अनओमीय प्रतिरोध** – जो चालक ओम के नियमों का पालन करता है उसे ओमीय प्रतिरोध प्रथा जो पालन नहीं करता है उसे अनओमीय प्रतिरोध कहते हैं; यथा– ओमीय प्रतिरोध – मैंगनीज एवं एल्यूमीनियम का तार अनओमीय प्रतिरोध – डायोड व ट्रायोड वाल्व का प्रतिरोध

- **विशिष्ट प्रतिरोध** – किसी चालक का विशिष्ट प्रतिरोध उसकी लम्बाई के अनुक्रमानुपाती तथा उसके अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है। यदि चालक की लम्बाई l तथा अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल A है, तो

$$R \propto \frac{l}{A} \Rightarrow R = \frac{\rho l}{A}$$

जहाँ ρ एक नियतांक है, जिसे चालक का विशिष्ट प्रतिरोध कहते हैं।

प्रमुख पदार्थों के विशिष्ट प्रतिरोध	
पदार्थ	0°C पर विशिष्ट प्रतिरोध ($\Omega \text{ m}$ में)
चाँदी	1.6×10^{-8}
ताँबा	1.7×10^{-8}
एल्यूमीनियम	2.7×10^{-8}
टंगस्टन	5.6×10^{-8}
लोहा	10×10^{-8}
पारा	98×10^{-8}
मैंगनीज	44×10^{-8}
नाइक्रॉम	100×10^{-8}

कार्बन	3.5×10^{-4}
सिलिकॉन	2.3×10^3
लकड़ी	$10^8 - 10^{10}$
काँच	$10^{10} - 10^{14}$
अभ्रक	$10^{11} - 10^{13}$

- **विशिष्ट चालकता** – किसी विद्युत चालक के विशिष्ट प्रतिरोध के व्युत्क्रम को उस चालक का विशिष्ट चालकता कहते हैं। इसको इकाई ओम⁻¹ मीटर¹ ($\Omega^{-1} \text{ m}^{-1}$) होती है। इसे σ से प्रदर्शित करते हैं।

- **विद्युत चालक एवं विद्युतररोधी पदार्थ** – जिन पदार्थों में विद्युत का चलन आसानी से हो जाता है तथा विद्युत का प्रवाह मुक्त रूप से होता है उसे विद्युत चालक तथा जिन पदार्थों में विद्युत का चलन नहीं होता है, विद्युतररोधी या कुचालक कहलाते हैं।
विद्युत चालक – ताँबा, एल्यूमीनियम, लवण का जलीय विलयन आदि।
विद्युतररोधी या कुचालक – प्लास्टिक, खड़, काँच आदि।

- **अतिचालकता** – अतिचालक का ताप्य एंसे पदार्थ से है जिसमें प्रतिरोध शून्य होता है। अर्थात् पदार्थ में इलेक्ट्रॉन का प्रवाह विरोध गत से होता है। अतिचालक पदार्थ को खोज केमरलिंग ओनस के नाम को रखा।

- **प्रतिरोधों का संयोजन** – प्रायः प्रतिरोधों का संयोजन दो प्रकार से किया जाता है–

- (i) **श्रेणी क्रम** – इसमें संयोजित प्रतिरोधों का समतुल्य प्रतिरोध समस्त प्रतिरोधों के योग के बराबर होता है।

$$R + R_2 + R_3 + \dots = R$$

- (ii) **समानान्तर क्रम** – इसमें संयोजित प्रतिरोधों के समतुल्य प्रतिरोध का व्युत्क्रम उनके प्रतिरोधों के व्युत्क्रमों के योग के बराबर होता है।

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots = \frac{1}{R}$$

- **विद्युत मिश्रक** – इसका उपयोग परिपथ से संयोजित उपकरणों को सुरक्षा के लिए किया जाता है। यह एक मिश्र धातु होता है, जिसमें टिन (83%) व सोसा (37%) होता है। इसका गलनांक कम होता है। यह हमेशा परिपथ के साथ श्रेणी क्रम में जोड़ा जाता है।

- **अमीटर** – अमीटर का प्रयोग विद्युत धारा को ऐम्पियर में मापने के लिए किया जाता है। इसे सदैव परिपथ में श्रेणी क्रम में लगाया जाता है।

- एक आदर्श अमीटर का प्रतिरोध शून्य होना चाहिए।

- **वोल्टमीटर** – इसका प्रयोग परिपथ में किन्हीं दो बिन्दुओं के बीच विभवान्तर मापने में किया जाता है। यह परिपथ में सदैव समानान्तर क्रम में जोड़ा जाता है।

- एक आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध अनन्त होना चाहिए।

- **गैल्वेनोमीटर** – यह एक उपकरण है जो विद्युत धारा को मापने के लिए प्रयोग किया जाता है। इसकी सहायता से 10^{-9} ऐम्पियर तक की विद्युत धारा को मापा जा सकता है।

- **शंट** – यह एक अत्यन्त कम प्रतिरोध वाला तार होता है, जिसे गैल्वेनोमीटर के समान्तर क्रम में संयोजित कर अमीटर बनाया जाता है।

- **विद्युत विभव** – किसी परीक्षण आवेश को अनन्त से विद्युत क्षेत्र के किसी बिन्दु तक लाने में किये गये कार्य (w) एवं परीक्षण आवेश के मान (q_0) को निष्पत्ति को उस बिन्दु पर विद्युत विभव कहा जाता है।

$$\text{विद्युत विभव } V = \frac{w}{q_0}$$

- **वोल्ट** – एक कूलॉम आवेश को अनन्त से विद्युत क्षेत्र के किसी बिन्दु तक लाने में 1 जूल का कार्य करना पड़े तो उस बिन्दु पर विद्युत विभव 1 वोल्ट कहलाता है।

$$1 \text{ वोल्ट} = \frac{1 \text{ जूल}}{1 \text{ कूलॉम}}$$

- **विभवान्तर** – 1 कूलॉम आवेश को विद्युत क्षेत्र के एक बिन्दु से दूसरे बिन्दु ले जाने में किए गए कार्य को उन बिन्दुओं के मध्य विभवान्तर कहते हैं। यह एक आदर्श राशि है। इसका SI मात्रक वोल्ट होता है।

- **कूलॉम का नियम** – इस नियम के अनुसार दो आवेशों के मध्य आकर्षण या प्रतिकर्षण का बल उनके आवेशों के गुणफल के अनुक्रमानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है तथा यह दोनों आवेशों को मिलाने वाली रेखा के अनुदेश कार्य करता है।
- इस प्रकार यदि दो बिन्दु आवेशों q_1 तथा q_2 के मध्य निर्वात में पृथक्कन r है, तो इनके मध्य लगे बल (F) का परिणाम है।

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

फैराडे के विद्युत-अपघटन के नियम

- (i) **प्रथम नियम** : विद्युत अपघटन की क्रिया में इलेक्ट्रोड पर मुक्त हुए तत्व का द्रव्यमान विद्युत अपघटन में प्रवाहित विद्युत की मात्रा के अनुक्रमानुपाती होता है।
- (ii) **द्वितीय नियम** : विद्युत अपघटन में उसी विद्युत की मात्रा से मुक्त हुए विभिन्न तत्वों के द्रव्यमान उनके रासायनिक तुल्यांकों के अनुक्रमानुपाती होते हैं।
- **फैराडे नियतांक (Faraday's Constant)** : फैराडे नियतांक या फैराडे (F) विद्युत आवेश की वह मात्रा है, जो किसी भी पदार्थ के 1 किग्रा-तुल्यांक को विद्युत अपघटन द्वारा मुक्त करती है।
- **विद्युत शक्ति (Electric Power)** : किसी विद्युत परिपथ में ऊर्जा के क्षय होने की दर को 'विद्युत शक्ति' कहते हैं। विद्युत शक्ति का SI मात्रक **वाट** होता है।
- विद्युत शक्ति का बड़ा मात्रक **किलोवाट** एवं **मेगावाट** होता है। विद्युत शक्ति (P) = धारा \times वोल्ट तथा 1 वाट = 1 ऐम्पियर \times 1 वोल्ट
- **किलोवाट घंटा मात्रक या यूनिट** : 1 किलोवाट घंटा अथवा 1 यूनिट, विद्युत ऊर्जा की वह मात्रा है, जो किसी परिपथ में एक घंटे में व्यय होती है, जबकि परिपथ में 1 किलोवाट की शक्ति हो, अतः किलोवाट घंटा मात्र = वोल्ट \times ऐम्पियर \times घंटा / 1000 = वाट \times घंटा / 1000
- **ट्रांसफार्मर (Transformer)** : विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धांत पर कार्य करने वाला यह एक ऐसा यंत्र है जो उच्च ए. सी. वोल्टेज को निम्न ए. सी. वोल्टेज में एवं निम्न ए. सी. वोल्टेज को उच्च ए. सी. वोल्टेज में बदल देता है।
- ट्रांसफार्मर का निर्माण एक घटलित नर्म लोहे की आयताकार कोइल पर प्राथमिक-सामने दो कुण्डलियां लपेट कर किया जाता है।
- ए. सी. स्रोत से जुड़ने वाली कुण्डली को **प्राथमिक कुण्डली (Primary Coil)** एवं बाह्य परिपथ (लोड) से जुड़ने वाली कुण्डली को **द्वितीय कुण्डली (Secondary Coil)** कहा जाता है।
- **प्रेरक** – इसे चोक या क्वॉयल भी कहा जाता है। प्रेरक में जब विद्युत धारा प्रवाहित किया जाता है तो चुम्बकीय क्षेत्र रूप में ऊर्जा का भंडारण करता है। प्रेरक द्वारा चुम्बकीय ऊर्जा के भंडारण की क्षमता को इसका प्रेरकत्व कहते हैं। इसका मात्रक हेनरी होता है। इसे H में प्रदर्शित करते हैं।
- **संधारित्र** – संधारित्र विद्युत परिपथ में दो चार्जों का एक ऐसा युग्म है जो विद्युतरोधी माध्यम द्वारा अलग करके समीप रखे जाते हैं जिसमें आवेश की पर्याप्त मात्रा संचय होता है, संधारित्र कहलाता है।

$$W = \frac{Q^2}{V}$$

- अथवा किसी चालक की धारिता (C) चालक को दिए गए आवेश (Q) तथा उसके कारण चालक के विभव में होने वाली वृद्धि (V) के अनुपात को कहते हैं। इसका SI मात्रक **फैराडे** होता है।
- **विद्युत सेल** – विद्युत सेल परिपथ के दो बिन्दुओं के बीच आवश्यक विभवान्तर बनाए रखता है ताकि विद्युत धारा का प्रवाह लगातार बना रहे। विद्युत सेल में विभिन्न रासायनिक क्रियाओं से रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। विद्युत सेल में धातु सेल में धातु की दो छड़ें होती हैं, जिन्हें **इलेक्ट्रोड** कहते हैं। इन छड़ों पर विपरीत प्रकार के आवेश होते हैं। वह छड़ जो धनावेशित होती है, एनोड कहलाती है तथा ऋणावेशित छड़ **कैथोड** कहलाती है। ये छड़ें विभिन्न प्रकार के विलयनों में पड़ी रहती हैं। इन विलयनों को विद्युत-अपघट्य कहते हैं।

- विद्युत सेल मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं— (i) प्राथमिक सेल (ii) द्वितीयक सेल।
- (i) **प्राथमिक सेल** – प्राथमिक सेलों में रासायनिक ऊर्जा को सीधे विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। एक बार प्रयोग कर लेने के बाद यह ब्रेकार हो जाता है। वोल्टीय सेल, लेक्लांशे सेल, डेनियल सेल, शुष्क सेल आदि प्राथमिक सेलों के उदाहरण हैं।
- (ii) **द्वितीयक सेल** – द्वितीय सेल में पहले विद्युत ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा में, फिर रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है। इसे रिचार्जबल सेल भी कहा जाता है क्योंकि इस सेल को रिचार्ज कर बराबर उपयोग किया जा सकता है। इसे बाल्य विद्युत स्रोत से जोड़कर रिचार्ज किया जाता है। मोटरकारों, टूकों, टैक्सियों आदि के इंजनों को स्टार्ट करने के लिए प्रयुक्त बैटरियां, इमर्जेंसी लाइट में प्रयुक्त बैटरी आदि द्वितीयक सेल के उदाहरण हैं।
- **वोल्टीय सेल** – वोल्टीय सेल का आविष्कार सन 1799 ई. में **एलमेन्ड्रो वोल्टा** ने किया था। इस सेल में एक जस्ते की छड़ एवं तांबे की छड़ काँच को बर्तन में रखे सल्फ्यूरिक अम्ल में डूबी होती है। इनमें से तांबे की छड़ को एनोड एवं जस्ते की छड़ को कैथोड कहते हैं। वोल्टीय सेल का विद्युत वाहक बल (e.m.f.) का मान 1.08 वोल्ट होता है।
- **लोक्लांशे सेल** – इस सेल में काँच के एक बर्तन में अमोनियम क्लोराइड (नौसादर) का सल्युशन विलयन भरा रहता है। इसमें जस्ते की छड़ कैथोड का कार्य करती है। सेल में एनोड के लिए कार्बन की छड़ मैंगनीज डाइऑक्साइड व कार्बन के मिश्रण को बीच रखी रहती है। लोक्लांशे सेल का विद्युत वाहक बल लगभग 1.5 वोल्ट होता है। इसका प्रयोग घरेलू परिपथों में किया जाता है, जहाँ रूक-रूककर थोड़े समय के लिए विद्युत धारा की आवश्यकता होती है। इसका प्रयोग मुख्यतः विद्युत बंदी, टेलीफोन आदि में किया जाता है।
- **शुष्क सेल** – इस सेल में प्रयुक्त विद्युत अपघट्य विलयन के रूप में न रहकर शुष्क अवस्था में रहते हैं। इसमें जस्ते का एक बर्तन होता है, जिसमें मैंगनीज डाइऑक्साइड, अमोनियम क्लोराइड (नौसादर) कार्बन आदि का मिश्रण भरा रहता है। इस मिश्रण के बीच में कार्बन की छड़ रखी रहती है। कार्बन की छड़ एनोड का कार्य करती है, जबकि स्वयं जस्ते का बर्तन कैथोड का कार्य करता है। मैंगनीज डाइऑक्साइड व कार्बन के मिश्रण व जस्ते के दीवारों के बीच नौसादर की गाढ़ी लुगदी भरी रहती है। इस सेल का विद्युत वाहक बल 1.5 वोल्ट होता है। इसका प्रयोग टॉर्च, ट्रांजिस्टर, रेडियो आदि उपकरणों में किया जाता है।

इलेक्ट्रॉन भौतिकी

- सन 1803 ई. में **डाल्टन** ने बताया कि प्रत्येक पदार्थ छोटे-छोटे कणों से बना होता है, जिन्हें **परमाणु** कहते हैं।
- डाल्टन ने उस समय बताया कि परमाणु का किसी भी भौतिक अथवा रासायनिक विधि द्वारा विभाजन नहीं किया जा सकता, परन्तु, आगे चलकर परमाणु का भी विभाजन हुआ और विभाजक कणों को पदार्थ का मौलिक कण कहा गया।
- **मौलिक कण** – भौतिकी में मूल कण वे कण हैं, जिनकी संरचना किन्हीं और कणों से नहीं हुई है और जिनका विभाजन नहीं किया जा सकता।
- (1) **इलेक्ट्रॉन** – इसकी खोज **जे. जे. थॉमसन** के द्वारा की गयी थी। इलेक्ट्रॉन एक ऋणावेशित मूल कण है तथा परमाणु के नाभिक के चारों ओर विभिन्न ऊर्जा स्तरों वाले कक्षाओं में चक्कर काटते रहते हैं। इस पर 1.6×10^{-19} कूलॉम ऋण आवेश होता है इसका द्रव्यमान 9.1×10^{-31} किग्रा होता है। यह एक स्थायी मूल कण है।
- (2) **प्रोटॉन** – यह एक धनात्मक मूल कण है, जो परमाणु के नाभिक में रहता है। इसकी खोज 1896 ई. में **गोल्डस्टीन** ने की थी। इस मूल कण का नामकरण रदरफोर्ड ने किया। इस पर 1.6×10^{-19} कूलॉम धन आवेश होता है। इनका द्रव्यमान 1.67×10^{-27} किग्रा होता है। यह एक स्थायी मूल कण है।
- (3) **न्यूट्रॉन** – इसकी खोज **चैडविक** ने की थी। यह एक आवेश रहित मूल कण है, जो परमाणु के नाभिक में रहता है। इसका द्रव्यमान प्रोटॉन के द्रव्यमान के बराबर होता है। यह एक अस्थायी मूल कण है। आवेश रहित होने के कारण इसका उपयोग नाभिकीय विखंडन में किया जाता है।

- (4) **पॉज़ीट्रॉन** – इसकी खोज एण्डरसन ने की थी। यह एक धन आवेशित मूल कण है, जिसका द्रव्यमान व आवेश इलेक्ट्रॉन के बराबर होता है। इसलिए इसे इलेक्ट्रॉन का एन्टि-कण भी कहते हैं।
- (5) **न्यूट्रिनो** – इसकी खोज पाउली ने की थी। यह द्रव्यमान व आवेश रहित मूल कण है। ये दो प्रकार के होते हैं, न्यूट्रिनो एवं एन्टि-न्यूट्रिनो। इनके चक्रण एक-दूसरे के विपरीत होते हैं।
- (6) **पाई-मेसॉन** – इसकी खोज एच. युकावा ने की थी। यह दो प्रकार की होती है— धनात्मक पाई मेसॉन एवं ऋणात्मक पाई मेसॉन। यह एक अस्थायी मूल कण है। इसका द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान का 274 गुना होता है।
- (7) **फोटॉन** – ये ऊर्जा के बंडल होते हैं, जो प्रकाश की चाल से चलते हैं। सभी विद्युत चुम्बकीय किरणों का निर्माण मूल कण से हुआ है। इनका विराम द्रव्यमान शून्य होता है।
- **नाभिक** – परमाणु का केन्द्रीय भाग जिसमें परमाणु का कुल धन आवेश और लगभग सभी द्रव्यमान संकेन्द्रित रहता है परमाणु का नाभिक कहलाता है। नाभिक की त्रिज्या 10^{-12} सेमी होती है, जबकि परमाणु की त्रिज्या 10^{-8} सेमी होती है। नाभिक का घनत्व परमाणु के घनत्व से 10^{12} गुना अधिक होता है। चूँकि परमाणु का समस्त द्रव्यमान इसके नाभिक में होता है। इस कारण नाभिक काफी सघन एवं दृढ़ (rigid) होता है। परमाणु नाभिक की रचना प्रोटॉनों और न्यूट्रॉनों से होती है।
 - **नाभिकीय बल** – जो आकर्षण बल परमाणु नाभिक में न्यूक्लियोनों (प्रोटॉनों और न्यूट्रॉनों) को परस्पर बाँधे रहता है, वें नाभिकीय बल कहलाते हैं। समान आवेश के कारण प्रोटॉनों में प्रतिकर्षण होता है, परन्तु इस प्रतिकर्षण के बावजूद नाभिक स्थायी होता है, क्योंकि नाभिकीय बल प्रतिकर्षण बल से अधिक होता है।
 - **बन्धन ऊर्जा** – जब प्रोटॉन और न्यूट्रॉन मिलकर नाभिक की रचना करते हैं, तो कुछ द्रव्यमान लुप्त हो जाता है। यह लुप्त द्रव्यमान ऊर्जा में रूपान्तरित हो जाता है। अतः न्यूट्रॉन एवं प्रोटॉन के संयोग से किसी नाभिक बनने में जो ऊर्जा विमुक्त होती है, उसे नाभिक की बन्धन ऊर्जा कहते हैं।
 - **अर्द्धचालक** – इनका उपयोग डायोडों, ट्रांजिस्टरों तथा समेकित परिपथों आदि के निर्माण में किया जा सकता है। दो प्रकार के अर्द्धचालक होते हैं— n और p
 - **n प्रकार के अर्द्धचालकों** में सिलिकन (Si) को फॉस्फोरस (P) द्वारा डोप किया गया होता है— अर्थात् फॉस्फोरस को अशुद्धि के रूप में मिलाया जाता है।
 - इससे अर्द्धचालक में ऋणायनों या इलेक्ट्रॉनों की संख्या बढ़ जाती है, जो पदार्थ में मुक्त रूप से गतिशील होते हैं।
 - **p प्रकार के अर्द्धचालकों** की डोपिंग बोरॉन (B) द्वारा की जाती है। इसमें रिक्तियों का निर्माण अर्द्धचालक पदार्थ में होता है, जिसे छिद्र (hole) कहते हैं। इस प्रकार के अर्द्धचालक में इलेक्ट्रॉनों का संयोजन एक होल से दूसरे होल में कूचने से होता है।
 - डायोड बनाने के लिए शुद्ध सिलिकन (या जर्मेनियम) में अशुद्धियाँ मिलाकर p-प्रकार का क्षेत्र उत्पन्न किया जाता है, जो n-प्रकार के पदार्थ के सम्पर्क में रहता है।
 - p और n प्रकार के पदार्थ के बीच की सीमा को 'जंक्शन' कहा जाता है।
 - डायोड के p भाग वाले संबन्धन को एनोड तथा n भाग वाले संबन्धन को कैथोड कहा जाता है।
 - यदि उनके बीच विभवांतर इस प्रकार उत्पन्न किया जाये कि p प्रकार का क्षेत्र धनात्मक और n प्रकार का क्षेत्र ऋणात्मक हो तो इस स्थिति में डायोड का प्रतिरोध निम्न होता है और यह स्थिति अग्रअभिनति कहलाती है।
 - यदि विभवांतर इससे उल्टी दिशा में उत्पन्न किया जाये तो इलेक्ट्रॉनों तथा होलों (रिक्तियों) का आकर्षण विपरीत दिशों की ओर होता है और ऐसी स्थिति में आवेश का कोई प्रवाह नहीं होता है।
 - इसका प्रतिरोध उच्च होता है और इसे पश्च अभिनति कहा जाता है।
 - **निज अर्द्धचालक** – जिन अर्द्धचालकों में मुक्त इलेक्ट्रॉन तथा कोटर ऋभीय प्रभाव द्वारा उत्पन्न किये जाते हैं, निज अर्द्धचालक कहलाते हैं।
 - **बाह्य अर्द्धचालक** – अर्द्धचालकों में अपद्रव्य (आर्सेनिक या एल्युमीनियम) मिलाने पर प्राप्त पदार्थ को बाह्य अर्द्धचालक कहते हैं, जिससे अर्द्धचालक की चालकता बढ़ जाती है।

कैथोड किरणें (Cathode Rays)

- कैथोड किरणें केवल उच्च ऊर्जा वाले इलेक्ट्रॉनों के पुंज हैं। कैथोड किरणों को खोज सर विलियम कुक ने की।
- ये सीधी रेखा में चलती हैं तथा स्फुर दीप्ति उत्पन्न करती हैं।
- कैथोड किरणें पतली धातु को चादर से पार निकल जाती हैं।
- ये किरणें विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र में विक्षेपित होती हैं। इनका वेग प्रकाश का $1/10$ गुना होता है।

धन किरणें तथा कैनाल किरणें (Positive or Canal Rays)

- इन किरणों को खोज गोल्डस्टीन ने की थी।
- धन किरणें धनावेशित कणों द्वारा बनी होती हैं।
- ये सीधी रेखा में गति करती हैं तथा चुम्बकीय व विद्युत क्षेत्र में विक्षेपित हो जाती हैं।
- ये गैसों को आयनीकृत कर देती हैं।

X-किरणें (X-Rays)

- X-किरणें विद्युतचुम्बकीय तरंगें होती हैं इसकी तरंगदैर्घ्य परास $0.1 \text{ \AA} - 100 \text{ \AA}$ तक होती है।
- X-किरणों को खोज रॉन्टजेन ने की थी।
- X-किरणें सीधी रेखा में चलती हैं।
- ये परावर्तन, अपवर्तन, व्यतिकरण, विवर्तन, ध्रुवण और प्रत्यासंगताओं को प्रदर्शित करती हैं।
- ये किरणें विद्युत तथा चुम्बकीय क्षेत्रों में विक्षेपित नहीं होती हैं।
- अधिक समय तक पड़ने पर X-किरणें मानव शरीर के लिए हानिकारक होती हैं।
- X-किरणें मानव विद्युत प्रभाव का अध्ययन करती हैं।

X-किरणों के उपयोग (Uses of X-Rays)

- **प्रत्येक चिकित्सा में** X-किरणों का उपयोग मानव शरीर के भीतर टूटी गई हड्डियों, कैंसर, हृदय, गुल्म, नश्वर आदि का पता लगाने में किया जाता है।
- **रेडियोग्राफी में** X-किरणों द्वारा कृच्छ रोगों का उपचार किया जाता है। कैंसर में शरीर के उस भाग पर X-किरणें डालने से रुग्ण सेल नष्ट हो जाते हैं।
- **जामूसी में** X-किरणों की सहायता से शरीर के अन्दर किसी मूल्यवान वस्तु का पता लगाया जा सकता है।
- **इन्जीनियरिंग में** X-किरणों का उपयोग भवन अथवा पुलों में लगे लोहे के शहतीरों के भीतर उपस्थिति दरार, वायु के बुलबुले आदि का पता लगाने में किया जाता है।
- **व्यवसाय में** X-किरणों का उपयोग वास्तविक व कृत्रिम हीरे में अन्तर करने, सोप के मोती का पता लगाने आदि में किया जाता है।
- **डायोड वाल्व** : इसका निर्माण फ्लेमिंग द्वारा वर्ष 1904 ई. में किया गया था।
- यह एक ऐसी निर्वात नलिका है जिसमें केवल दो ही इलेक्ट्रोड तन्तु एवं प्लेट होते हैं।
- डायोड वाल्व के द्वारा प्रत्यावर्ती धारा (A.C.) को दिष्ट धारा (D.C.) में बदला जाता है।
- **ट्रायोड वाल्व** : तीन इलेक्ट्रोड प्लेट, ग्रिड एवं तन्तु वाली एक निर्वात नलिका है, जिसका निर्माण सन् 1970 में अमेरिका को ली. डी. फॉरिस्ट ने किया था।
- ट्रायोड वाल्व को हम प्रवर्धक, दोलित्र एवं सूचक की तरह प्रयोग करते हैं।

इलेक्ट्रॉनिकी के अनुप्रयोग—

- **टेलीविजन** : इसमें ध्वनि एवं दृश्य दोनों को एक साथ रेडियो तरंगों द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर संप्रेषित किया जाता है।
- **राडार** : इसके द्वारा रेडियो तरंगों की सहायता से आकाशगामी वायुयान की स्थिति एवं दूरी का पता लगाया जाता है।
- राडार का उपयोग वायुयानों की स्थिति, धातु एवं तेल के भंडारों का पता लगाने एवं आयन मंडल को ऊँचाई इत्यादि ज्ञात करने में किया जाता है।
- राडार का अर्थ रेडियो संसूचन एवं सर्वेक्षण है।
- **लेसर** : यह लाइट एम्प्लिफिकेशन बाई स्टॉमुलेटेड इमोशन ऑफ रेडिएशन का साक्ष्य रूप है।
- लेसर के माध्यम से उर्दीप्त उत्सर्जन प्रक्रिया द्वारा प्रकाश तरंगों का प्रवर्द्धन किया जाता है।
- लेसर प्रक्रिया में क्रोमियन के परमाणु मुख्य भूमिका निभाते हैं, वे स्पेक्ट्रम के पराबैंगनी प्रकाश की किरणें पीले और हरे प्रकाश को अवशोषित कर लेते हैं।
- गैस लेसर में हीलियम और नियोन का मिश्रण भरा होता है जिससे विद्युत के इलेक्ट्रोड लगाकर उन्हें उच्च वोल्टता के स्रोत से जोड़ दिया जाता है।

- आम तौर पर सैनिकों द्वारा लेसर को **मृत्यु किरण (Death Ray)** कहा जाता है।
- **होलोग्राफी लेसर** के द्वारा **त्रिविमीय प्रतिबिम्ब** को लिया जाता है। होलोग्राफी का प्रथम उपयोग सन् 1962 ई. में **वाइ. एन. डेनीसुक** ने किया था।
- लेसर विकिरण की प्रति इकाई क्षेत्रफल तीव्रता बहुत अधिक होती है अर्थात् लेसर का फोकस जब उच्च होता है, तब लेसर की तीव्रता अपेक्षाकृत अधिक होती है।
- चिकित्सा के क्षेत्र में लेसर का उपयोग-रेटिना, कैंसर, हृदय रोग इत्यादि में किया जाता है।
- **मेसर** : इसका उपयोग अंतरिक्ष व समुद्र में संदेश-प्रेषण, जटिल ऑपरेशन, कैंसर, अल्सर एवं आँख की बीमारियों की चिकित्सा हेतु प्रयुक्त किया जाता है।
- वर्ष 1954 ई. में **गार्डिन, गीगर तथा टाउन्स** नामक अमेरिकी वैज्ञानिकों द्वारा निर्मित पहला मेसर **अमोनिया मेसर** है।
- मेसर में **सूक्ष्म तरंगें** उत्पन्न होती हैं जबकि लेसर में **प्रकाश किरणें** उत्पन्न होती हैं। मेसर लेसर के सिद्धांतों पर ही कार्य करता है।
- समुद्र के अंदर संदेश भेजने के लिए मेसर तरंगों का उपयोग किया जाता है।

नाभिकीय भौतिकी

- नाभिकीय भौतिकी में परमाणवीय नाभिक का अध्ययन किया जाता है।
- नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों की संख्या को परमाणु क्रमांक कहते हैं तथा इसको **Z** द्वारा निरूपित करते हैं।
- नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों तथा न्यूट्रॉनों की कुल संख्या को परमाणु की द्रव्यमान संख्या कहते हैं।

पदार्थ के मूलकण एवं उनकी विशेषताएँ		
कण	द्रव्यमान (किग्रा)	आवेश (कूलॉम)
प्रोटॉन	1.672×10^{-27}	$+1.6 \times 10^{-19}$
न्यूट्रॉन	1.675×10^{-27}	आवेशहीन (0)
इलेक्ट्रॉन	9.108×10^{-31}	-1.6×10^{-19}

- 15 अप्रैल, 1948 को परमाणु ऊर्जा अधिनियम पारित किया गया और तैलिक 10 अगस्त, 1948 को परमाणु ऊर्जा आयोग की स्थापना की गई, जिसका अध्यक्ष होमी जहाँगीर भाभा थे।
- 3 जनवरी, 1954 को परमाणु ऊर्जा संस्थान ट्राम्बे (महाराष्ट्र) की शुरुआत को गर्त था। 1966 में भाभा की मृत्यु के उपरान्त इसका नाम **जवाहर भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र** कर दिया गया।
- सम्पूर्ण एशिया की पहली परमाणु भट्टी **भाभरा (ट्राम्बे)** थी जो 1 अगस्त, 1956 को राष्ट्र को समर्पित किया गया।
- **नाभिकीय रिएक्टर** - यह एक ऐसा यंत्र है जिसमें यूरेनियम-235 को नियंत्रित विखण्डन कराया जाता है। प्रथम नाभिकीय रिएक्टर वैज्ञानिक **ऐनरिको फर्मी** के निर्देशन में अमेरिका के शिकागो विश्वविद्यालय में सन् 1942 में बनाया गया था। नाभिकीय रिएक्टर में विखण्डन की शृंखला अभिक्रिया को नियंत्रित रखने के लिए कॅडमियम या बोरॉन की लम्बी छड़ों का उपयोग किया जाता है।
- **नाभिकीय विखंडन** - जब यूरेनियम-235 पर मंद गति के न्यूट्रॉनों की बमबारी की जाती है तो इसका भारी नाभिक विभक्त हो जाता है और साथ ही बहुत अधिक ऊर्जा उत्सर्जित होती है। इस अभिक्रिया को नाभिकीय विखंडन कहते हैं। **परमाणु बम** अनियंत्रित नाभिकीय विखंडन अभिक्रिया पर आधारित है। प्रथम परमाणु बम 1945 में बनाया गया था, जिसका विस्फोट द्वितीय विश्व युद्ध में 6 अगस्त, 1945 को जापान के **हीरोशिमा** तथा दूसरा विस्फोट 9 अगस्त, 1945 को **नागासाकी** पर किया गया था।
- **नाभिकीय संलयन** - जब दो या अधिक हल्के नाभिक संयुक्त होकर एक भारी नाभिक बनाते हैं तथा अत्यधिक ऊर्जा विमुक्त करते हैं तो इस अभिक्रिया को नाभिकीय संलयन कहते हैं। सूर्य से प्राप्त प्रकाश और उष्मा ऊर्जा का मुख्य स्रोत नाभिकीय संलयन ही है। **हाइड्रोजन बम** नाभिकीय संलयन अभिक्रिया पर ही आधारित है। प्रथम हाइड्रोजन बम सन् 1952 में बनाया गया है।

शृंखला अभिक्रिया

- जब यूरेनियम 235 के नाभिक का विखण्डन होता है, ऐसी स्थिति में विखरते हुए खण्डों में दो या तीन न्यूट्रॉन भी होते हैं। यदि वे न्यूट्रॉन बहुत तेज वेग से गतिशील हो रहे हों तो कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता क्योंकि विखण्डन केवल मंद वेग न्यूट्रॉन के कारण ही संभव है। किन्तु यदि न्यूट्रॉन पास के नाभिक से उचित वेग से टकराये तो इस नाभिक का भी तीन या अधिक न्यूट्रॉनों के उतरने के साथ-साथ विखण्डन हो जायेगा। यदि ये न्यूट्रॉन तीन अन्य U-235 परमाणुओं पर आघात करें, ऐसी स्थिति में तीन अन्य न्यूट्रॉन भी उत्पन्न करेगा।
- **ब्रीडर रिएक्टर** - ऐसा रिएक्टर जो प्रयुक्त किए गए विखंडनीय पदार्थ को तुलना में अधिक विखंडनीय पदार्थ उत्पन्न करता है, ब्रीडर रिएक्टर कहलाता है, अर्थात् इसमें प्रयुक्त पदार्थ ही और अधिक मात्रा में उत्पन्न किया जाता है। इसमें यूरेनियम-238 से प्लूटोनियम-239 और थोरियम-232 से यूरेनियम-233 प्राप्त होता है।
- **मन्दक** - यह विखण्डन अभिक्रिया में उत्पन्न तीव्र न्यूट्रॉनों को मन्दित करता है। इसके लिए प्रायः ग्रेफाइट या भारी जल (D₂O) का उपयोग किया जाता है।
- **साधारण बम** : साधारण बम में विस्फोटक पदार्थ भरे रहते हैं। आग लगने पर विस्फोटक पदार्थ जल उदता है और भयंकर आघात के साथ विस्फोट करता है। जलना एक रासायनिक प्रतिक्रिया है, जो अधिक ऊर्जा उत्सर्जित करती है।
- **परमाणु बम** : परमाणु बम का बनाने के लिए **यूरेनियम-235** या **प्लूटोनियम-239** का प्रयोग किया जाता है। इसमें अनियंत्रित शृंखला अभिक्रिया होता है। प्रथम परमाणु बम **जे. रॉबर्ट ओपन होपर** द्वारा 1945 ई. में बनाया गया था।
- परमाणु विस्फोट में वायु का प्रचण्ड आघात है तथा ताप कम-से-कम 10⁷°C तक पहुँच जाता है तथा लम्बे समय तक दबाव के बराबर दबाव उत्पन्न होता है।
- द्वितीय विश्व युद्ध में अमेरिका द्वारा जापान के विरुद्ध पहली बार परमाणु बम का प्रयोग किया था। प्रथम परमाणु बम (लिटिल बॉय) 6 अगस्त, 1945 ई. को अमेरिकी वायुसैनिक बमबर्क विमान बी-29 इनोला गे द्वारा हीरोशिमा पर गिराया गया था।
- 9 अगस्त, 1945 ई. को दूसरा परमाणु बम (फैट मैन) जापान के ही नागासाकी शहर पर गिराया गया था।
- **हाइड्रोजन बम** : इस बम का निर्माण **एडवर्ड टेलर** ने किया। इस बम का आविष्कार अमेरिकी वैज्ञानिकों द्वारा 1952 में किया गया था। यह बम नाभिकीय संलयन की प्रक्रिया पर आधारित है। परमाणु बम की तुलना में यह बम एक हजार गुना प्रभावशाली होता है। इस बम में ड्यूटेरियम तथा ट्राइटियम के संलयन से ऊपर ऊर्जा निकलती (मुक्त) है।
- हाइड्रोजन बम में हाइड्रोजन के चार परमाणु के संलयन से हीलियम का एक परमाणु बनता है। यहाँ भी आरम्भिक द्रव्यमान तथा अन्तिम द्रव्यमान में एक अन्तर होता है, जो प्रचुर ऊर्जा के रूप में निर्मुक्त होता है।
- 18 मई, 1974 ई. में पोखरण (राजस्थान) में भारत ने अपना पहला परमाणु परीक्षण किया।
- 13 मई, 1998 में भारत ने ए. पी. जे. अब्दुल कलाम के नेतृत्व में दूसरा परमाणु परीक्षण किया।

विविध

भौतिकी की प्रमुख शब्दावली

- **कूलॉम (Coulomb)** : कूलॉम आवेश का व्यावहारिक मात्रक है। यह 3×10^9 स्थिर वैद्युत मात्रा के बराबर होता है।
- **क्यूरी (Curie)** : क्यूरी रेडियोएक्टिव पदार्थ के सक्रियता की इकाई है।
- **विद्युत धारा (Current Electricity)** : इलेक्ट्रॉनों के द्वारा चालक में विद्युत आवेश के प्रवाह को विद्युत धारा कहते हैं।
- **डाइन (Dyne)** : C.G.S. के बल का मात्रक डाइन होता है। एक डाइन एक सेमी/सेकण्ड के त्वरण तथा एक ग्राम के द्रव्यमान में उत्पन्न बल के बराबर होता है।
- **विसरण (Diffusion)** : जब दो या दो से अधिक पदार्थ स्वतः एक-दूसरे में मिलकर समांग मिश्रण बनाते हैं तो इस क्रिया को विसरण कहते हैं।
- **विस्थापन (Displacement)** : किसी पिण्ड द्वारा एक विशेष दिशा में तय की गई दूरी विस्थापन कहलाती है।
- **प्रकीर्णन (Dispersion)** : श्वेत प्रकाश का घटक रंगों में विभाजन प्रकीर्णन कहलाता है।

- **विद्युत क्षेत्र (Electric Field) :** आवेश के चारों ओर का वह क्षेत्र जिसमें किसी अन्य आवेश को लाने पर उस पर एक बल कार्य करता है, विद्युत-क्षेत्र कहलाता है।
- **इलेक्ट्रॉन (Electron Volt) :** इलेक्ट्रॉन वोल्ट ऊर्जा मापने की इकाई है। एक इलेक्ट्रॉन वोल्ट में 1.6×10^{19} जूल ऊर्जा होती है।
- **कैलोरी (Calorie) :** C.G.S. पद्धति में कैलोरी ऊष्मा का मात्रक है तथा यह 1°C पर एक ग्राम पानी के तापमान को बढ़ाने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा के बराबर होता है।
- **क्लीनिकल थर्मामीटर (Clinical Thermometer) :** क्लीनिकल थर्मामीटर का प्रयोग मानव शरीर का तापमान ज्ञात करने के लिए किया जाता है तथा उसमें 35°C से 43°C तक के अंशांकन (Graduation) होते हैं।
- **कैन्डिला (Candela) :** C.G.S. पद्धति में कैन्डिला ज्योति-तीव्रता (Luminous-Intensity) का मात्रक है।
- **अभिकेन्द्र बल (Centripetal Force) :** वृत्तीय गति करते हुए कण पर केन्द्र की दिशा में लगने वाले बल को अभिकेन्द्र बल कहते हैं।
- **अपकेन्द्र बल (Centrifugal Force) :** अपकेन्द्र बल घूर्णी पिण्ड (Rotating Body) पर क्रिया करता है। इसके प्रभाव के कारण पिण्ड त्रिज्या के साथ बाहर की ओर गति करने लगता है। यह बल मात्रा (Magnitude) में अभिकेन्द्र बल के बराबर होता है।
- **ससंजन (Cohesion) :** ससंजन एक ही पिण्ड के अणुओं का आकर्षण बल होता है।
- **चालन (Conduction) :** चालन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें ऊष्मा तापमान गिरने की दिशा में एक कण से दूसरे कण के पास जाता है, जबकि कण स्वयं विरामावस्था में रहते हैं।
- **संवेग संरक्षण (Conservation of Momentum) :** जब किसी निकाय पर कोई बाह्य बल कार्य न करे तो उस निकाय का कुल संवेग नियत होता है।
- **बैरोमीटर (Barometer) :** यह वायुमण्डलीय दाब मापन यंत्र है।
- **बीटा-कण (Beta-Particles) :** किसी तत्व के रेडियो एक्टिव विघटन द्वारा निकले ऋणात्मक आवेश युक्त कणों (इलेक्ट्रॉनों) को बीटा कण कहते हैं।
- **कृष्णिका (Black Body) :** किसी वस्तु द्वारा उसके ऊपर पड़ने वाले विकिरण को अवशोषित कर लेना कृष्णिका कहलाता है।
- **क्वथनांक (Boiling Point) :** क्वथनांक किसी द्रव का वह ताप है जिस ताप पर द्रव्य, द्रव्य अवस्था से गैस अवस्था में आना शुरू होता है।
- **परम शून्य (Absolute Zero) :** (-273°C) तापमान को परम शून्य कहा जाता है।
- **आसंजन (Adhesion) :** आसंजन दो अलग-अलग पिण्डों के अणुओं का आकर्षण बल होता है।
- **अमीटर (Ammeter) :** विद्युत धारा मापन इकाई।
- **आयाम (Amplitude) :** आवर्त गति के गति के अंतराल के समान पिण्ड में एक कण द्वारा अपनी माध्य स्थिति से अपनी प्रवेश स्थिति में से किसी एक स्थिति तक तय की गई अधिकतम दूरी, उसके आयाम कहलाता है। ध्वनि की तीव्रता अथवा प्रबलता आयाम पर निर्भर करती है।
- **आपतन कोण (Angle of Incidence) :** आपतन बिन्दु पर स्थित अभिलम्ब तथा आपतित किरण के बीच का कोण कहलाता है।
- **अबिन्दुकता (Astigmatism) :** अबिन्दुकता नेत्र दोष में भिन्न तल पर नेत्र की भिन्न अपवर्तन क्षमता होती है, यह कार्निआ की वक्रता में अनियमितता के कारण होता है।
- **परमाणु ऊर्जा (Atomic Energy) :** किसी भारी तल जैसे-यूरेनियम 235 के परमाणु के नाभिक में विस्फोट किया जाता है तो ऊष्मा विकिरण के रूप में काफी मात्रा में ऊर्जा मुक्त होती है। इस मुक्त ऊर्जा को परमाणु ऊर्जा कहते हैं।
- **आर्किमिडिज का सिद्धांत (Archimedes's Principle) :** किसी वस्तु को द्रव में डुबाने पर उसके भार में कमी उसके द्वारा हटाये गये द्रव के भार के बराबर होती है।

प्रमुख नियम एवं सिद्धांत	
ओम का नियम	यदि किसी चालक की भौतिक अवस्थायें अपरिवर्तित रहें तो उसके सिरों पर लगाए गए विभवांतर तथा उसमें प्रवाहित विद्युतधारा की निष्पत्ति नियत रहती है।

ऊष्मा गतिकी के नियम	प्रथम नियम - एक यांत्रिक क्रिया में उत्पन्न किए गए कार्य के समानुपाती होता है। ऊष्मा गतिकी का प्रथम नियम ऊर्जा संरक्षण को दर्शाता है। द्वितीय नियम - इस नियम के अनुसार उपलब्ध ऊष्मा के सम्पूर्ण भाग को यांत्रिक कार्य में बदलना संभव नहीं है, परन्तु इसके एक निश्चित भाग को कार्य में बदला जा सकता है अर्थात् ऊष्मा अपने आप निम्न ताप की वस्तु से उच्च ताप की वस्तु की ओर प्रवाहित नहीं हो सकती।
ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत	ऊर्जा का न तो निर्माण होता है न विनाश अर्थात् कोई भी पिण्ड की कुल ऊर्जा हमेशा नियत होती है इसका केवल एक रूप से दूसरे रूप में रूपान्तर होता है।
बर्नौली प्रमेय	जब कोई अस्म्पीड्य और अश्यान द्रव अर्थात् आदर्श द्रव किसी नली में धारा रेखीय प्रवाह में बहता है तो उसके मार्ग के प्रत्येक बिन्दु पर इसके एकांक आयतन या एकांक द्रव्यमान की कुल ऊर्जा नियत रहती है।
केप्लर का ग्रहीय गति के नियम	सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाने वाले ग्रहों का पथ दीर्घवृत्तीय या अंडाकार होता है।
रदरफोर्ड का नाभिकीय सिद्धांत	इस सिद्धांत के अनुसार परमाणु के अन्दर का अधिकांश भाग खाली होता है तथा परमाणु गोलीय होता है और नाभिक का आकार परमाणु के आकार की तुलना में अत्यंत छोटा होता है।
दाब का नियम	नियत आयतन पर किसी गैर के निश्चित द्रव्यमान का दाब उसके परम ताप का अनुक्रमानुपाती होता है अर्थात् स्थिर आयतन पर यदि किसी गैस का ताप बढ़ाया जाए, तो दाब बढ़ता है और यदि ताप घटाया जाए, तो दाब घटता है।
डॉप्लर का आवर्त नियम	यदि तर्जों को उनके बढ़ते हुए परमाणु धारों के क्रम में सजाया जाए तो उनकी एक निश्चित संख्या के बाद लगभग समान गुण वाले तत्व पाये जायेंगे।
आर्किमिडिज का आवर्त नियम	वस्तु के भौतिक एवं रासायनिक गुण उनकी परमाणु संख्या के आवर्त फलन होते हैं।
कूलॉम का व्युत्क्रम नियम	समान आवेश परस्पर प्रतिकर्षित व असमान आवेश आकर्षित होते हैं दो आवेशों के बीच क्रियाशील आकर्षण तथा प्रतिकर्षण का बल उनके गुणनफल के समानुपाती एवं उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
न्यूटन का शीतलन नियम	किसी वस्तु के शीतलन की दर उस वस्तु के औसत ताप तथा समीपवर्ती वातावरण के ताप के अन्तर के अनुक्रमानुपाती होती है, जबकि तापमान का अन्तर कम हो।
जूल थॉमसन प्रभाव	किसी गैस के प्रभाव को किसी दबाव के अन्दर किसी छिद्रयुक्त माध्यम में मुक्त रूप से फैलने दिया जाए तो गैस के तापमान में अन्तर जूल थॉमसन प्रभाव कहलाता है। यह प्रभाव शीतलन में प्रयुक्त होता है।
डॉप्लर का नियम	यदि ध्वनि स्रोत तथा श्रोता के मध्य सापेक्ष गति हो रही हो तो श्रोता को स्रोत की आवृत्ति बदली हुई प्रतीत होती है। इस घटना को डॉप्लर प्रभाव या डॉप्लर का नियम कहते हैं।
पास्कल का नियम	संतुलन में द्रव का दबाव चारों तरफ बराबर होता है।
हुक का नियम	प्रत्यास्था सीमा के अन्दर प्रतिबल सदैव विकृति के समानुपाती होता है।
आर्किमिडिज का सिद्धांत	किसी द्रव में डुबे किसी ठोस पर लगा उत्क्षेप, ठोस द्वारा हटाए गए द्रव के भार के बराबर होता है।
वॉयल का नियम	किसी निश्चित तापक्रम पर किसी गैस का दी गई मात्रा का आयतन उसके दाब के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

न्यूटन के गति के नियम	<p>प्रथम नियम - कोई वस्तु तब तक अपनी गति अथवा विरामावस्था में होती है जब तक कि उस पर कोई बाह्य बल न आरोपित किया जाए।</p> <p>द्वितीय नियम - संवेग में परिवर्तन की दर आरोपित बल के समानुपाती होती है एवं परिवर्तन उसी दिशा में होता है, जिस दिशा में बल आरोपित किया जाता है अर्थात् $F = ma$</p> <p>तृतीय नियम - प्रत्येक क्रिया के विपरीत और बराबर प्रतिक्रिया होती है।</p>
संवेग संरक्षण के सिद्धांत	जब दो या दो से अधिक वस्तुएँ एक-दूसरे के साथ परस्पर क्रिया करती हैं एवं कोई भी बाह्य बल नहीं लग रहा है तो उनका कुल संवेग सर्वदा संरक्षित रहता है। उदाहरण - रॉकेट की उड़ान।
न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण नियम	किन्हीं दो पिण्डों के बीच कार्य करने वाले बल का परिणाम, पिण्डों के द्रव्यमान के गुणनफल के समानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।
चालर्स का नियम	दाब नियत हो तो, गैस का आयतन परम तापक्रम का समानुपाती होता है।
गैसों का गतिज सिद्धांत	यदि किसी गैस को घनाकार बर्तन में रखा जाए तो गैसों का दाब गैस के द्वारा उत्पन्न दाब के बराबर होता है, जो गैस द्वारा बर्तन की दीवार को इकाई क्षेत्रफल पर इकाई सेकण्ड में उत्पन्न की जाती है।

भौतिकी से संबद्ध खोज/आविष्कार	
खोज/आविष्कार	खोजकर्ता/आविष्कारक
गति विषयक नियम	न्यूटन
दाब का नियम	पास्कल
सापेक्षता का सिद्धांत	आइन्स्टीन
गुरुत्वाकर्षण का नियम	न्यूटन
प्लवन का सिद्धांत	आर्किमिडीज
विद्युत-धारा का तापीय प्रभाव	जूल
विद्युत प्रतिरोध का नियम	ओम
विद्युत आकर्षण का नियम	कूलॉम्ब

विद्युत ऊष्मा प्रभाव	जूल
धारा विद्युत	एलेक्जेंड्रो वॉल्टा
विद्युतीय तरंग	हेनरिक हर्ट्ज
विद्युत बैटरी	एलेक्जेंड्रो वॉल्टा
विद्युत आवेश	बेंजामिन फ्रैंकलिन
लेसर किरण	टी. एच. मोमन
मेंसर किरण	गोरडन, गीगर एवं टाउन्स
अतिचालकता	केमरलिन ओन्स
न्यूट्रिनो	पाउली
फोटॉन	आइन्स्टीन
कॉम्पटन प्रभाव	कॉम्पटन
सेल्सियस पैमाना	सेल्सियस
फारेनहाइट पैमाना	फारेनाइट
ऊष्मा का यांत्रिक तुल्यांक	जूल
शीतलन का नियम	न्यूटन
प्रकाश की गति	फाइज
प्रकाश के अपवर्तन का नियम	स्नल
प्रकाश का संवर्धन सिद्धांत	न्यूटन
प्रकाश के परावर्तन सिद्धांत	हाइजीन्स
परमाणु का व्यतिकरण	थॉमस यंग
प्रकार की द्रवों में प्रसार	फोकाल्ट
परमाणु का कृत्रिम विखण्डन	फर्मो
प्रेरक कुण्डली	रूमक्रॉफ
नाभिकीय विखण्डन	ऑटोहॉन एवं स्ट्रॉसमैन
अधोनीय एक्स किरण नली	कुलिय
डोमाड वाल्व	सर जे. ए. फ्लेमिंग
ट्रायोड वाल्व	ली. डी. फॉरिस्ट
डायनामाइट	अल्फ्रेड नोबेल

प्रमुख भौतिक विज्ञानी एवं उनका योगदान		
वैज्ञानिक	देश	योगदान
मैक्सवेल	इंग्लैंड	प्रकाश के विद्युत चुम्बकीय सिद्धांत, गैस के अणुओं का वेग वितरण नियम।
नील बोर	डेनमार्क	हाइड्रोजन परमाणु की संरचना और विकिरण का क्वाण्टम सिद्धांत
आर्किमिडीज	यूनान	प्रयोग उद्प्लवन संबंधी नियमों का प्रतिपादन, लीवर का सिद्धांत, आर्किमिडीयन स्क्रू का निर्माण, विशिष्ट गुरुत्व की खोज।
कॉपरनिकस	पोलैण्ड	सौर मंडल की खोज, सूर्यकेंद्री सिद्धान्त
डॉ. एच. यूकावा	जापान	मेसॉन नामक कण की खोज
डॉ. के. एम. कृष्णन	भारत	'रमण प्रभाव' की खोज में डॉ. सी. वी. रमण के सहयोगी।
जे. बी. नालींकर	भारत	श्वेरी ऑफ रिलेटिविटी के नवीन सिद्धांत का प्रतिपादन।
डॉ. सुब्रह्मण्यम चन्द्रशेखर	भारत	खगोल विज्ञान, प्लाविक भौतिकी, गणितीय धारा भौतिकी एवं सामान्य सापेक्षता सिद्धांत का प्रतिपादन, चंद्रशेखर सीमा (Chandrasekhar Limit) - व्हाइट ड्वार्फ (White Dwarf) यानी श्वेत बौने नाम के नक्षत्रों की सीमा, 1983 ई. में भौतिकी के लिए नोबेल पुरस्कार प्राप्त।
डॉ. राजा रमन्ना	भारत	भारत के प्रथम परमाणु परीक्षण में महत्वपूर्ण योगदान।
डॉ. विक्रम साराभाई	भारत	अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में प्रसिद्ध वैज्ञानिक, कॉस्मिक किरणों के अध्ययन पर महत्वपूर्ण योगदान।
गैलीलियो	इटली	जड़त्व का नियम, गति के समीकरण एवं दूरदर्शी का निर्माण।
जी. माकोनी	इटली	चंत्तर संदेश, रेडियो तथा बेत्तर टेलीग्राफी।
एर्निको फर्मो	इटली	कृत्रिम रेडियोसक्रिय तत्वों की पहचान, परमाणु भट्टी का निर्माण।

न्यूटन	इंग्लैंड	सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण का नियम, गति के नियम, परावर्तक दूरदर्शी, अवकलन गणित का आविष्कार, द्विपद प्रमेय का नियम।
जे. जे. थॉमसन	इंग्लैंड	इलेक्ट्रॉन की खोज।
जैम्स चैडविक	इंग्लैंड	न्यूट्रॉन की खोज।
फैराडे	इंग्लैंड	विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियम, विद्युत अपघटन के नियम एवं डायनेमों का आविष्कार।
जॉन डाल्टन	इंग्लैंड	परमाणु सिद्धांत का प्रतिपादन।
हम्फ्री डेवी	इंग्लैंड	सैफ्टी लैम्प का आविष्कार।
रॉबर्ट वाटसन वाट	इंग्लैंड	रडार का आविष्कार।
रॉन्टजन	जर्मनी	X-किरणों का आविष्कार।
आइन्स्टीन	जर्मनी	आपेक्षिकता का विशिष्ट एवं व्यापक सिद्धांत, प्रकाश-विद्युत प्रभाव की व्याख्या (1921 ई. में भौतिकी के लिए नोबेल पुरस्कार प्राप्त), द्रव्यमान और ऊर्जा की तुल्यता ($E = mc^2$), फोटॉन की खोज, द्रव्यमान क्षति का पता।
हाइजेनबर्ग	जर्मनी	अनिश्चितता का सिद्धांत एवं क्वाण्टम यंत्रिकी का निर्माण।
जोहानास केप्लर	जर्मनी	ग्रहों की गति से संबंधित नियम।
प्रॉ. जॉन वारडीन		अतिचालकता का सिद्धांत।
मैक्स प्लांक	जर्मनी	क्वाण्टम सिद्धांत का प्रतिपादन।
जे. रॉबर्ट ओपेन हीमर	अमेरिका	परमाणु बम का निर्माण (1945 ई.)।
आर. पी. फाइनमैन	अमेरिका	क्वाण्टम विद्युत गतिकी में शोध कार्य।
थॉमस एल्वा एडिसन	अमेरिका	फानोग्राफ, विद्युत बल्ब, चलचित्र, टेलीग्राफ आदि का आविष्कार, तापगतिक उत्सर्जन की खोज।
डॉ. एडवर्ड टेलर	अमेरिका	हाइड्रोजन बम का निर्माण (1952 ई.)।
हेनरी बेक्वेरेल	फ्रांस	रेडियो सक्रियता की खोज।
एच. जे. भाभा	भारत	अंतरिक्ष किरणों की बौछार का सिद्धांत एवं भारत में परमाणु ऊर्जा के जनक।
एम. एन. साहा	भारत	तापीय आयनीकरण का सिद्धांत।
सी. वी. रमण	भारत	प्रकाश के प्रकीर्णन से संबंधित स्थापित प्रभाव की खोज—1928 ई. 1930 ई. में नोबेल पुरस्कार प्राप्त, भौतिकी के लिए नोबेल पुरस्कार प्राप्त करने वाले पहले भारतीय, क्रिस्टल की संरचना पर अध्ययन एवं खोज।
जे. सी. बोस	भारत	बेतार संदेश, पीथो में चंद्रमा की खोज, क्रोस्कोग्राफ (Crosograph) का आविष्कार।
प्रॉ. सतीश धवन	भारत	प्रमुख भारतीय वैज्ञानिक, अंतरिक्ष अनुसंधान के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान, भारतीय कृत्रिम उपग्रह 'आर्यभट्ट' एवं 'रोहिणी' के प्रक्षेपण में महत्वपूर्ण भूमिका।
आर्यभट्ट	भारत	5वीं शताब्दी के सुविख्यात गणितज्ञ एवं खगोलशास्त्री, गणित संबंधी कई महत्वपूर्ण खोजें।
भास्कर प्रथम	भारत	7वीं शताब्दी के सुविख्यात खगोलशास्त्री।
भास्कराचार्य द्वितीय	भारत	12वीं शताब्दी के सुविख्यात गणितज्ञ एवं खगोलशास्त्री।
श्रीनिवास रामानुजन	भारत	'गोला श्योरो' में महत्वपूर्ण योगदान, 'The man who knew infinity' — एस. रामानुजन के जीवन पर आधारित फिल्म।
एस. एन. बोस	भारत	बोसॉन नामक कण की खोज।

प्रमुख यंत्र एवं आविष्कारक	
यंत्र	आविष्कारक
रेल इंजन	जे. स्टीफेसन
स्टीम बोट	फ्रैंक हॉटल
तड़ित चालक	फ्रैंकलिन
लैंस कैमरा	जॉस
टायर	डनलप
दूरबीन	गैलीलियो
रिवाल्वर	कोल्ट
मिलिटरी टैंक	स्विंगटन
डायलीसिस टैंक	कोल्फ
फोटोमीटर	एडवर्ड चार्ल्स पिकरिंग
कैलकुलेटर	पास्कल

टेलीग्राफ	मॉर्स
बेतार टेलीग्राफी	मार्कोनी
विद्युत बल्ब	एडिसन
स्पेक्ट्रमदर्शी	बुन्सेन
ट्रांजिस्टर	शाकले
रडार	आर. डब्ल्यू. वाट
पनडुब्बी	बुशवेल
साइकिल	मैकमिलन
सैफ्टी रेजर	जिलेंट
पैराशूट	ए. जी. गार्नरिन
मुद्रण कला	गुटेनबर्ग
बॉलपेन	जॉन जे. बोन्ड
विजली का पंखा	ह्वीलर

माइक्रोस्कोप	जेनसन एण्ड जेनसन
पेट्रोल चालित कार	कार्ल बेन्ज
मशीनगन	जेम्स पकल
सेफ्टीपिन	वाल्टर हंट
एयरक्रफ्टीशनर	विल्स हेवोलैंड कैरियर
सिस्मोमीटर	रुबर्ट मैलेट
सेक्सटेंट	कॉम्पेल
गाइगर मूलर काउंटर	गाइगर
धर्मियानिक ट्रायोड	जे. ए. फ्लेमिंग
टेलीविजन	जे. एल. बेयर्ड
बैरोमीटर	टॉरिसेली
वायुयान	राइट बंधु
टेलीफोन	ग्राहम बेल
मोटरकार	ऑस्टिन
ग्रामोफोन	एडिसन
वाष्प टरबाइन	पारसनस
डॉक्टरी धर्मामीटर	फॉरेनहाइट
सिलाई मशीन	इलियासहवो
फाउन्टेन पेन	वाटरमैन
ट्रांसफॉर्मर	फैराडे
टैपरिकार्डर	पाउलसन
क्रैस्कोग्राफ	जे. सी. बोस
भाप इंजन	जेम्स वाट
डायनेमो	माइकल फैराडे
हेलीकॉप्टर	ब्रेकट
गैस इंजन	डायमलर
रेडियो	मार्कोनी
डीजल इंजन	रुडोल्फ डीजल
टाइप मशीन	शॉल्ज
छपाई मशीन	कैक्सटन
ग्लाइडर	सर जॉर्ज कैपेलर
जेट-इंजन	फ्रैंक व्हाइटल
माइक्रोमीटर	मिचियम गैस कोजीन
स्कूटर	बी. ब्राडशा
रेफ्रिजरेटर	हेरीसन एवं कैटलीन
लिफ्ट	एफ. जी. ओटिस
पावरलूम	कार्टराइट
आर्क लैम्प	डेवी
क्रोनीमीटर	जॉन हेरिसन
परमाणु भट्टी	एनरिको फर्मी
हार्ट लंग मशीन	डेनिश मेलरोज
एयर ब्रेक	जॉर्ज वेस्टिंगहाउस
धर्मियानिक ट्रायोड	ली. डी. फॉरिस्ट
धर्मस फ्लास्क	डीवार

प्रमुख उपकरण (यंत्र) एवं उनके उपयोग	
ओडोमीटर (Odometer)	इससे मोटर गाड़ी की गति को ज्ञात किया जाता है।
पेरिस्कोप (Periscope)	इसके द्वारा जब पनडुबो पानी के अन्दर होती है तो पानी की सतह का अवलोकन किया जा सकता है और उसमें बैठे लोग बिना किसी के जाने पर, बिना किसी बाधा के बाहरी हलचलों को देख सकते हैं। दीवार के दूसरी ओर (अपने कमरे में ही बैठे हुए) देखने के लिए भी इसका प्रयोग किया जाता है।
पायरोमीटर (Pyrometer)	यह उच्च तापों (high temperatures) को मापने का यंत्र है; जैसे- सूर्य का ताप।
पोलीग्राफ (Polygraph)	इस यंत्र को झूठ का पता लगाने के लिए लाई-डिटेक्टर के रूप में प्रयुक्त किया जाता है। यह यंत्र एक सत्य ही कई शारीरिक क्रियाओं के परिवर्तनों को रिकार्ड करता है; जैसे-हृदय-स्पन्दन, रक्त, चमक, रक्तस्राव, आदि।
रडार (Radar)	रेडियो तरंगों द्वारा प्राप्त आते हुए वायुयान की दिशा और दूरी को ज्ञात करने के लिए इस यंत्र का प्रयोग किया जाता है। रडार (RADAR) वास्तव में संक्षेप रूप में है इससे अभिप्राय है Radio Detection and Ranging।
रेडियोमीटर (Radiometer)	इस यंत्र द्वारा विकिरण ऊर्जा को तीव्रता को मापा जाता है।
सिस्मोग्राफ (Seismograph)	इस यंत्र से पृथ्वी की सतह पर आने वाले भूकम्प के झटकों की तीव्रता का ग्राफ स्वतः ही चित्रित हो जाता है।
स्पीडोमीटर (Speedometer)	इससे मोटरगाड़ी की गति मापी जाती है।
आल्टीमीटर (Altimeter)	यह ऊँचाई मापक यंत्र है जिसका उपयोग विमानों में किया जाता है।
एनोमीमोमीटर (Anemometer)	इससे वायु के बल तथा गति को मापा जाता है। यह वायु की दिशा भी बताता है।
ऑडियोमीटर (Audiometer)	यह ध्वनि की तीव्रता को मापता है।
एयरोमीटर (Aerometer)	यह वायु और गैसों के घनत्व को मापने वाला यंत्र है।
ऐक्टिनोमीटर (Actinometer)	विद्युत-चुम्बकीय विकिरण की तीव्रता मापने का यंत्र।
ऐक्युमुलेटर (Accumulator)	विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने का द्वितीयक सेल/एक बैटरी।
बैरोग्राफ (Barograph)	यह वायुमण्डल के दाब में होने वाले परिवर्तन को लगातार मापता रहता है और स्वतः ही इसका ग्राफ भी बना देता है।
बैरोमीटर (Barometer)	यह उपकरण वायु दाब मापने के काम आता है।
गाइरोस्कोप (Gyroscope)	इस यंत्र से धूमती हुई वस्तुओं की गति ज्ञात करते हैं।
हाइड्रोमीटर (Hydrometer)	इस उपकरण के द्वारा द्रवों का आपेक्षिक घनत्व ज्ञात करते हैं।
हाइड्रोफोन (Hydrophone)	यह पानी के अन्दर ध्वनि-तरंगों की गणना करने में काम आने वाला उपकरण है।
हाइग्रोस्कोप (Hygroscope)	यह वायुमण्डलीय आर्द्रता में परिवर्तन दिखाने वाला यंत्र है।

किमोग्राफ (Kymograph)	यह यन्त्र रक्त चाप (Blood Pressure), हृदय-स्पन्दन (heart beats) आदि शारीरिक गतियों या कारकों के परिवर्तन का ग्राफ बनाता है।
लैक्टोमीटर (Lactometer)	दूध की शुद्धता जाँच करने का यन्त्र। यह यन्त्र दूध का आपेक्षिक घनत्व मापता है जिससे उसमें पानी की मात्रा का पता चलता है।
दाबमापी (Manometer)	इससे गैसों का दाब ज्ञात किया जाता है।
चुम्बकत्वमापी (Megnetometer)	यह विभिन्न चुम्बकीय आघूर्णों (moments) तथा चुम्बकीय क्षेत्रों (fields) की तुलना करने के लिए प्रयुक्त किया जाने वाला यन्त्र है।
माइक्रोफोन (Microphone)	यह यन्त्र ध्वनि तरंगों को विद्युत स्पन्दनों में परिवर्तित करता है।
सिनेमेटोग्राफ (Cinematograph)	छोटी-छोटी फिल्मों को बड़ा करके पर्दे पर लगातार क्रम में प्रक्षेपण (Projection) करने के लिए इस यन्त्र का प्रयोग किया जाता है।

कम्यूटेटर (Commutator)	इससे किसी परिपथ में विद्युत धारा की दिशा बदली जाती है।
साइटोट्रॉन (Cytotron)	कृत्रिम मौसम उत्पन्न करने में काम आने वाला यन्त्र।
डायनमोमीटर (Dynamometer)	विद्युत शक्ति को मापने के यन्त्र।
फैथोमीटर (Fathometer)	यह यन्त्र समुद्र की गहराई मापने के काम आता है।
गाइगर मूलर काउण्टर (Geiger-Muller Counter)	इस उपकरण की सहायता से रेडियोएक्टिव स्रोत के विकिरण की गणना की जाती है।
ग्रेवीमीटर (Gravimeter)	इस यन्त्र के द्वारा पानी की सतह पर तेल की उपस्थिति ज्ञात की जाती है।

प्रश्नावली

- मिथेन जिसके वायुमंडल में उपस्थित है, वह है-
(a) चन्द्रमा (b) सूर्य
(c) बृहस्पति (d) मंगल
- एक खगोलीय इकाई निम्न के बीच की औसत दूरी है
(a) पृथ्वी और सूर्य (b) पृथ्वी और चन्द्रमा
(c) बृहस्पति और सूर्य (d) प्लूटो और सूर्य
- क्लैक होल के सिद्धांत को प्रतिपादित किया था-
(a) सी.बी. रमन ने (b) एच.जे. भाभा ने
(c) एस. चन्द्रशेखर ने (d) एच. खुराना ने
- तेज हवा वाली रात्रि में ओस नहीं बनती है, क्योंकि-
(a) वाष्पीकरण की दर तेज होती है।
(b) हवा में नमी कम होती है।
(c) तापमान ऊंचा रहता है।
(d) आकाश साफ नहीं होता है।
- ठोस कपूर से कपूर वाष्प बनाने के प्रक्रिया को कहते हैं-
(a) वाष्पीकरण (b) हिमीकरण
(c) पिघलना (d) ऊर्ध्वपातन
- मनुष्य आर्द्रता से परेशानी महसूस करता है। इसका निम्न में से उपयुक्त कारण क्या है?
(a) अधिक पसीना आना
(b) कम पसीना आना
(c) पसीना का आर्द्रता के कारण वाष्पित नहीं होना
(d) उपर्युक्त में कोई नहीं
- किसी द्रव का उसके क्वथनांक से पूर्व उसके ताप में बदलने की प्रक्रिया को क्या कहते हैं?
(a) वाष्पीकरण (b) संघनन
(c) हिमीकरण (d) इनमें से कोई नहीं
- पहाड़ों पर पानी निम्नलिखित तापमान पर उबलने लगता है-
(a) 100°C से कम (b) 100°C से अधिक
(c) 100°C (d) इसमें से कोई नहीं
- प्रकाश का रंग निश्चित किया जाता है-
(a) वेग द्वारा (b) आयाम द्वारा
(c) तरंगदैर्घ्य द्वारा (d) आवृत्ति द्वारा
- तीन रंग मूल रंग हैं। ये हैं-
(a) नीला, पीला और लाल (b) नीला, हरा और लाल
(c) पीला, हरा और लाल (d) नीला, पीला और हरा
- सबसे कम तरंगदैर्घ्य वाला प्रकाश होता है-
(a) लाल (b) पीला
(c) नीला (d) बैंगनी
- जब प्रकाश के लाल, हरा व नीला रंगों को समान अनुपात में मिलाया जाता है, तो परिणामी रंग होगा-
(a) मैजेन्टा (b) सफेद
(c) काला (d) स्याम
- कैमरे में किस प्रकार का लेंस उपयोग में लाया जाता है?
(a) उत्तल (b) अवतल
(c) वर्तुलाकार (d) समान मोटाई का
- दाढ़ी बनाने के लिये काम में लेंते हैं-
(a) अवतल दर्पण (b) समतल दर्पण
(c) उत्तल दर्पण (d) इनमें से कोई नहीं
- मानव आंख की रेटिना पर कैसा प्रतिबिम्ब बनता है?
(a) वास्तविक तथा उल्टा (b) वास्तविक तथा सीधा
(c) आभासी तथा उल्टा (d) आभासी तथा सीधा
- 1.5 मीटर लम्बे व्यक्ति को अपना सम्पूर्ण प्रतिबिम्ब देखने के लिए आवश्यक दर्पण की न्यूनतम लम्बाई होगी-
(a) 1.5 मीटर (b) 0.75 मीटर
(c) 3 मीटर (d) 2 मीटर
- किसी लिफ्ट में बैठे हुए व्यक्ति को अपना भार कब अधिक मालूम पड़ता है?
(a) जब लिफ्ट स्थिर गति से नीचे आ रही हो
(b) जब लिफ्ट स्थिर गति से ऊपर जा रही हो
(c) समान वेग से नीचे आ रही हो
(d) समान वेग से ऊपर जा रही हो
- एक लिफ्ट में किसी व्यक्ति का प्रत्यक्ष भार वास्तविक भार से कम होता है, जब लिफ्ट जा रही हो-
(a) त्वरण के साथ ऊपर (b) त्वरण के साथ नीचे
(c) समान गति के साथ ऊपर (d) समान गति के नीचे
- पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण का कितना भाग चंद्रमा के गुरुत्वाकर्षण के सबसे नजदीक है?
(a) $1/5$ (b) $1/4$
(c) $1/6$ (d) $1/8$
- यदि किस ऐनक के लेंस का पावर +2 डायॉप्टर हो, तो इसके फोकस की दूरी होगी-
(a) 200 सेमी (b) 100 सेमी
(c) 50 सेमी (d) 2 सेमी
- किसी अपारदर्शी वस्तु का रंग उस रंग के कारण होता है, जिसे वह-
(a) अवशोषित करता है (b) परावर्तित करता है
(c) परावर्तित नहीं करता है (d) प्रकीर्णित करता है
- लाल कांच को अधिक ताप पर गर्म करने वह दिखाई देगा-
(a) लाल (b) हरा
(c) नीला (d) पीला
- जब एक्स-किरणें उत्पादित होती हैं, तो-
(a) लक्ष्य पर ऊष्मा उत्पन्न होती है
(b) लक्ष्य पर ऊष्मा अवशोषित होती है
(c) लक्ष्य का ताप स्थिर रहता है
(d) लक्ष्य पर चमकीला प्रकाश देखा जाता है

24. निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा एक सही नहीं है?
 (a) मुक्ततः निलंबित चुम्बक के अक्ष से जाते एक ऊर्ध्वाधर तल को चुम्बकीय याम्योत्तर कहते हैं।
 (b) पृथ्वी के घूर्णन अक्ष से जाते ऊर्ध्वाधर तल को भौगोलिक याम्योत्तर कहते हैं।
 (c) जिस मात्रा में चुम्बकीय क्षेत्र एक माध्यम का वेधन करता है, वह माध्यम की आपेक्षिक पारगम्यता कहलाती है।
 (d) आपेक्षिक पारगम्यता एक विमरहित राशि नहीं होती है।
25. हमारा सौरमंडल कौन-सी आकाश गंगा में स्थित है-
 (a) तारामंडल (b) मंदाकिनी
 (c) एरावत पथ (d) इनमें से कोई नहीं
26. भोर का तारा किसे कहा जाता है-
 (a) बृहस्पति (b) मंगल
 (c) शुक्र (d) बुध
27. आकाश में सबसे चमकदार तारा है-
 (a) प्रोक्सिमा सेंचुरी (b) बर्नार्ड
 (c) नेबूला (d) सायरस
28. बृहस्पति का अध्ययन करने वाला उपग्रह कौन है-
 (a) सोयूज (b) मैगलान
 (c) पाथ फाइंडर (d) वायजर-1
29. 'टाइटन' किस ग्रह का उपग्रह है-
 (a) मंगल (b) बृहस्पति
 (c) शनि (d) यूरेनस
30. बिना उपग्रहों वाला ग्रह है-
 (a) बुध (b) शुक्र
 (c) दोनों (d) इनमें से कोई नहीं
31. आइसिस (Iris) का क्या काम होता है?
 (a) आंख में जाने वाले प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित करना
 (b) आंख में जाने वाले प्रकाश की मात्रा को जोड़ना
 (c) प्रतिबिम्ब लेन्स को चित्र भेजना
 (d) इनमें से कोई नहीं
32. निकट दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति के चश्मे में प्रयोग किया जाता है-
 (a) उत्तल लेन्स (b) समतल-उत्तल लेन्स
 (c) अवतल लेन्स (d) समतल-अवतल लेन्स
33. दूर दृष्टि निवारण के लिये काम में लेते हैं-
 (a) अवतल लेन्स (b) उत्तल दर्पण
 (c) उत्तल लेन्स (d) अवतल दर्पण
34. दूरबीन का आविष्कार किया था-
 (a) गैलीलियो (b) गुटिनबर्ग
 (c) एडीसन (d) ग्राहम बेल
35. किस ग्रह पर वायुमंडल नहीं है-
 (a) पृथ्वी (b) मंगल
 (c) शनि (d) इनमें से कोई नहीं
36. सौर परिवार का सबसे ठण्डा ग्रह कौन-सा है-
 (a) मंगल (b) बुध
 (c) पृथ्वी (d) नेपच्यून
37. किस ग्रह पर सूर्य पश्चिम में उगता है-
 (a) वरुण (b) चन्द्रमा
 (c) शुक्र (d) मंगल
38. वलययुक्त ग्रह है-
 (a) बुध (b) शनि
 (c) मंगल (d) बृहस्पति
39. ध्रुवतारा किस दिशा को इंगित करता है-
 (a) पूरव (b) पश्चिम
 (c) उत्तर (d) दक्षिण
40. शुष्क सेल है-
 (a) प्राथमिक सेल (b) द्वितीयक सेल
 (c) तृतीयक सेल (d) चतुर्थक सेल
41. लोहे के ऊपर जिंक की परत चढ़ाने को क्या कहते हैं?
 (a) गैल्वेनाइजेशन (b) इलेक्ट्रोप्लेटिंग
 (c) आयनन (d) इनमें से कोई नहीं
42. वैद्युत् अपघटन सम्बन्धी नियम किसने प्रतिपादित किये हैं?
 (a) ओम (b) फेरेडे
 (c) एम्पियर (d) वोल्ट
43. विद्युत् धारा में इस्तेमाल किये जाने वाले मिश्रधातु में -
 (a) उच्च विशिष्ट प्रतिरोध एवं उच्च गलनांक होना चाहिए
 (b) निम्न विशिष्ट प्रतिरोध एवं उच्च गलनांक होना चाहिए
 (c) निम्न विशिष्ट प्रतिरोध एवं निम्न गलनांक होना चाहिए
 (d) उच्च विशिष्ट प्रतिरोध एवं उच्च गलनांक होना चाहिए
44. इन्डियन की खोज की थी-
 (a) थॉमसन (b) जेम्स वाट
 (c) गैलीलियो (d) रदरफोर्ड
45. इलेक्ट्रॉन वजन करता है-
 (a) एक यूनिट ऋणावेश (b) एक यूनिट धनावेश
 (c) दो यूनिट ऋणावेश (d) दो यूनिट धनावेश
46. ऐसे परमाणु जिनके परमाणु क्रमांक समान परन्तु परमाणु द्रव्यमान भिन्न-भिन्न होते हैं, कहलाते हैं-
 (a) समभारिक (b) समस्थानिक
 (c) आइसोबार (d) इनमें से कोई नहीं
47. ब्रह्माण्ड प्रसारित हो रहा है। यह प्रमाण सर्वप्रथम किसने दिया?
 (a) न्यूटन (b) एडविन हबबल
 (c) गैलीलियो (d) कॉपरनिकस ने
48. ग्रहों की गति का नियम किसने प्रतिपादित किया?
 (a) न्यूटन ने (b) कॉप्लर ने
 (c) गैलीलियो ने (d) कॉपरनिकस ने
49. "पृथ्वी तथा अन्य ग्रह सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते हैं।" यह सबसे पहले किसने प्रमाणित किया?
 (a) अरस्तू ने (b) गैलीलियो ने
 (c) कॉपरनिकस ने (d) एडविन हबबल ने
50. ब्रह्माण्ड में सबसे अधिक मात्रा में कौन-सा तत्व पाया जाता है?
 (a) हाइड्रोजन (b) नाइट्रोजन
 (c) हीलियम (d) ऑक्सीजन

51. तारों व सूर्य की ऊर्जा का स्रोत हैं-
 (a) नाभिकीय संलयन (b) नाभिकीय विखण्डन
 (c) विद्युत् चुम्बकीय प्रेरण (d) विद्युत् बल
52. तारों व आकाशगंगा का व्यास मापने के लिए प्रयुक्त उपकरण हैं-
 (a) फोटोमीटर (b) बैरोमीटर
 (c) विस्कोमीटर (d) इन्टरफेरोमीटर
53. बल का गुणनफल हैं-
 (a) द्रव्यमान और वेग का (b) द्रव्यमान और त्वरण का
 (c) भार और वेग का (d) भार और त्वरण का
54. शरीर का वजन-
 (a) पृथ्वी की सतह पर सभी जगह एक समान होता है।
 (b) ध्रुवों पर अधिकतम होता है।
 (c) विषुवत् रेखा पर अधिकतम होता है।
 (d) मैदानों की तुलना में पहाड़ियों पर अधिक होता है।
55. किसी मनुष्य का भार पृथ्वी पर यदि 600 N है तब चन्द्रमा पर उसका भार कितना होगा?
 (a) 6000N (b) 60N
 (c) 1000N (d) 100N
56. पृथ्वी की सतह पर किसी का भार 29.4 न्यूटन है, उसका द्रव्यमान कितना है?
 (a) 2 किग्रा (b) 3 किग्रा
 (c) 4 किग्रा (d) 29.4 किग्रा
57. एक अंतरिक्ष यात्री पृथ्वी तल की तुलना में चन्द्र तल पर अधिक ऊंचा छलांग लगा सकता है, क्योंकि-
 (a) वह चन्द्रमा पर भारहीन होता है।
 (b) चन्द्रमा पर कोई वातावरण नहीं है।
 (c) चन्द्र तल पर गुरुत्वाकर्षण बल पृथ्वी तल की तुलना में अत्यल्प है।
 (d) चन्द्रमा पृथ्वी से छोटा है।
58. 1 किलोग्राम राशि का वजन है-
 (a) 1 N (b) 10 N
 (c) 9.8 N (d) 9 N
59. जड़त्व आघूर्ण व कोणीय त्वरण का गुणनफल होता है-
 (a) बल (b) टॉर्क
 (c) कार्य (d) कोणीय संवेग
60. ध्वनि तरंगें हैं-
 (a) लम्बवत्
 (b) तिर्यक (तिरछी)
 (c) आंशिक लम्बवत्, आंशिक तिर्यक
 (d) कभी-कभी लम्बवत्, कभी-कभी तिर्यक
61. श्रव्य परिसर में ध्वनि तरंगों की आवृत्ति क्या होती हैं?
 (a) 20 Hz से 20,000 Hz (b) 0.5 Hz से 5 Hz
 (c) 1 Hz से 10 Hz (d) 20,000 Hz से 40,000 Hz
62. वायु में ध्वनि की चाल 332 मीटर प्रति सेकण्ड होती है। यदि दाब बढ़ाकर दुगुना कर दिया जाए तो ध्वनि की चाल होगी-
 (a) 664 मी./सेकण्ड (b) 332 मी./सेकण्ड
 (c) 166 मी./सेकण्ड (d) 100 मी./सेकण्ड
63. पूर्ण आंतरिक परावर्तन होता है, जब प्रकाश जाता है-
 (a) हीरे से काँच में (b) जल से काँच में
 (c) वायु से जल में (d) वायु से काँच में
64. प्रकाश तंतु किस सिद्धांत पर कार्य करता है-
 (a) पूर्ण आंतरिक परावर्तन (b) अपवर्तन
 (c) प्रकीर्णन (d) व्यक्तिकरण
65. प्रकाश ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलता है-
 (a) डायनेमो (b) विद्युत मोटर
 (c) सौर सेल (d) विद्युत सेल
66. यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदलता है-
 (a) डायनेमो (b) विद्युत मोटर
 (c) सौर सेल (d) विद्युत सेल
67. सूर्य के केन्द्र का ताप कितना है-
 (a) 1.5×10^7 K (b) 2.5×10^7 K
 (c) 1.4×10^6 K (d) 1.4×10^8 K
68. सूर्य के केन्द्र का दाब कितना होता है-
 (a) 3×10^{10} न्यूटन/वर्ग मी. (b) 3×10^6 न्यूटन/वर्ग मी.
 (c) 2×10^{10} न्यूटन/वर्ग मी. (d) 2×10^7 न्यूटन/वर्ग मी.
69. परमाणु रिएक्टर आधारित हैं-
 (a) नाभिकीय संलयन पर
 (b) नाभिकीय विखण्डन पर
 (c) अनियंत्रित नाभिकीय विखण्डन पर
 (d) सभी
70. साइकिल चलाने वाला मोड़ लेते समय क्यों झुकता है?
 (a) साइकिल और आदमी की गति समान होनी चाहिए वरना साइकिल फिसल जाएगी।
 (b) वह झुकता है ताकि गुरुत्व केन्द्र आधार के अंदर बना रहे, वह उसे गिरने से बचाएगा।
 (c) वह झुकता है, ताकि वक्र मार्ग पर चलने के लिए पहियों पर दबाव डाला जा सके।
 (d) वह झुकता है, ताकि वक्र कां और तेजी से पार कर सके।
71. दूध से क्रीम निकालने में कौन-सा बल लगता है?
 (a) अपकेन्द्री बल (b) अभिकेन्द्री बल
 (c) उपकेन्द्री बल (d) बाह्य बल
72. जब एक पत्थर को चांद की सतह से पृथ्वी पर लाया जाता है, तो
 (a) इसका द्रव्यमान बदल जाएगा
 (b) इसका भार बदल जाएगा, परन्तु द्रव्यमान नहीं
 (c) भार और द्रव्यमान दोनों बदल जाएंगे
 (d) न द्रव्यमान और न ही भार बदलेंगे
73. कौन-सा ग्रह पृथ्वी के निकटतम हैं-
 (a) शुक्र (b) बुध
 (c) मंगल (d) शनि
74. बुध ग्रह सूर्य का चक्कर कितने समय में पूरा कर लेता है-
 (a) 3 वर्ष में (b) 4 वर्ष में
 (c) 88 दिनों में (d) 25 वर्ष में
75. आकाश में सबसे चमकदार तारा है-
 (a) प्रोक्सिमा सेन्टॉरी (b) बर्नाई
 (c) नेबुला (d) सिरियस

76. पृथ्वी का ध्रुवीय व्यास विषुवतीय व्यास से छोटा होता है-
 (a) 43 कि.मी (b) 25 कि.मी.
 (c) 80 कि.मी. (d) 30 कि.मी.
77. निम्नलिखित में से कौन सबसे चमकदार ग्रह है-
 (a) मरकरी (b) शुक्र (वीनस)
 (c) नेपच्यून (d) मार्स
78. सबसे अधिक तेज कक्षीय गति वाला ग्रह है-
 (a) बुध (b) बृहस्पति
 (c) शनि (d) पृथ्वी
79. पृथ्वी की उपसौर (Perihelion) स्थिति किस महीने में होती है-
 (a) जून (b) जनवरी
 (c) सितम्बर (d) मार्च
80. किस ग्रह पर सूर्य पश्चिम में उगता है-
 (a) बुध (b) शुक्र
 (c) बृहस्पति (d) वरुण (नेपच्यून)
81. जब दिन और रात बराबर होते हैं, तब विषुव (Equinox) वर्ष के दो काल होते हैं।
 (a) 21 मार्च और 23 सितम्बर
 (b) 22 फरवरी और 23 सितम्बर
 (c) 15 अक्टूबर और 13 अप्रैल
 (d) 22 जुलाई और 22 सितम्बर
82. 'सी ऑफ ट्रैक्विलिटी (शांति का सागर), कहाँ पर है-
 (a) पृथ्वी (b) सूर्य
 (c) बृहस्पति (d) चन्द्रमा
83. आँखों से दिखने वाला क्षुद्रग्रह का नाम है-
 (a) गुइसेपिक्स (b) चारवेस्टा
 (c) एण्ड्रोमेडा (d) मिरस
84. सौरमंडल में किस ग्रह का द्रव्यमान एवं घनत्व पृथ्वी के समान हैं-
 (a) मंगल (b) शुक्र
 (c) बुध (d) बृहस्पति
85. राशियों की कुल संख्या है-
 (a) 10 (b) 12
 (c) 13 (d) 11
86. दो ग्रह जिनके पास उपग्रह नहीं हैं-
 (a) पृथ्वी एवं बृहस्पति (b) बुध और शुक्र
 (c) बुध एवं शनि (d) शुक्र एवं मंगल
87. सौरमंडल का सर्वाधिक गर्म ग्रह है-
 (a) बुध (b) शुक्र
 (c) मंगल (d) पृथ्वी
88. मनुष्य द्वारा भूमि पर लगाया गया एक दबाव सबसे अधिक कब होता है?
 (a) जब वह नीचे भूमि पर लेट जाता है।
 (b) जब वह एक पैर की पादांगुलि पर खड़ा होता है।
 (c) जब वह दोनों पादों को भूमि पर सपाट रख कर खड़ा होता है।
 (d) उपर्युक्त सभी समान दबाव उत्पन्न करते हैं।
89. संचार में प्रयुक्त फाइबर ऑप्टिक केवल किस सिद्धांत पर कार्य करता है?
 (a) प्रकाश के नियमित परावर्तन
 (b) प्रकाश के विकीर्ण परावर्तन
 (c) प्रकाश के अपवर्तन
 (d) प्रकाश के पूर्ण आंतरिक परावर्तन
90. श्री सी.वी. रमण को किस क्षेत्र में कार्य करने के लिए नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया?
 (a) ध्वनिमापी (b) प्रकाश प्रकीर्णन
 (c) रेडियोधर्मिता (d) क्रायोजेनिकी
91. लेन्ज का नियम निम्नलिखित में से किसके लिए आवश्यक है?
 (a) ऊर्जा का संरक्षण (b) द्रव्यमान का संरक्षण
 (c) रेखीय संवेग संरक्षण (d) कोणीय संवेग संरक्षण
92. परमाणु के नाभिक में होते हैं-
 (a) प्रोटॉन व न्यूट्रॉन (b) प्रोटॉन व इलेक्ट्रॉन
 (c) न्यूट्रॉन व इलेक्ट्रॉन (d) मिश्र इलेक्ट्रॉन
93. न्यूट्रॉन की खोज की थी-
 (a) रदरफोर्ड ने (b) थॉमसन ने
 (c) चैडविफ ने (d) न्यूटन ने
94. परमाणु क्रमांक (Atomic Number) कहते हैं-
 (a) प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉनों की संख्याओं के योग को
 (b) नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों की संख्या को
 (c) नाभिक में उपस्थित न्यूट्रॉनों की संख्या को
 (d) प्रोटॉन व इलेक्ट्रॉनों की संख्याओं के योग को
95. एक बड़े चुम्बक द्वारा उत्पन्न चुम्बकीय बल-रेखाएँ-
 (a) चुम्बक ध्रुव के अंदर प्रतिच्छेद करती हैं
 (b) केवल उत्तरी बिन्दुओं पर प्रतिच्छेद करती हैं
 (c) केवल उत्तरी एवं दक्षिणी ध्रुवों पर प्रतिच्छेद करती हैं
 (d) कितनी प्रतिच्छेद नहीं कर सकती हैं
96. एक चालाक तार विशिष्ट प्रतिरोध किन पर निर्भर करता है-
 (a) तार की लंबाई, तार के अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्र तथा तार के पदार्थ पर
 (b) तार की लंबाई एवं तार अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्र पर, किन्तु तार के पदार्थ पर नहीं
 (c) केवल तार के पदार्थ पर, लेकिन न तो तार की लंबाई पर न ही तार के अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्र पर
 (d) केवल तार की लंबाई पर, लेकिन न तो तार के अनुप्रस्थ परिच्छेद क्षेत्र पर न ही तार के पदार्थ पर
97. परमाणु बम आधारित है-
 (a) नाभिकीय संलयन
 (b) नियंत्रित नाभिकीय विखण्डन
 (c) अनियंत्रित नाभिकीय विखण्डन
 (d) सभी
98. हाइड्रोजन बम आधारित है-
 (a) नाभिकीय विखण्डन (b) नाभिकीय संलयन
 (c) दोनों (d) कोई नहीं
99. सिलिकन तथा जर्मेनियम अर्द्धचालक होते हैं-
 (a) एक संयोजी (b) त्रि-संयोजी
 (c) पाँच संयोजी (d) चतुर्थ संयोजी
100. पॉजिट्रॉन की खोज किसने किया-
 (a) जे. जे. थॉमसन (b) जेम्स चैडविफ
 (c) एण्डरसन (d) रदरफोर्ड

ANSWER KEY

1	(c)	11	(d)	21	(c)	31	(a)	41	(a)	51	(a)	61	(a)	71	(a)	81	(a)	91	(a)
2	(a)	12	(b)	22	(b)	32	(c)	42	(b)	52	(d)	62	(b)	72	(b)	82	(d)	92	(a)
3	(c)	13	(a)	23	(c)	33	(c)	43	(c)	53	(b)	63	(a)	73	(a)	83	(b)	93	(c)
4	(a)	14	(a)	24	(d)	34	(a)	44	(a)	54	(b)	64	(a)	74	(c)	84	(b)	94	(b)
5	(d)	15	(a)	25	(c)	35	(d)	45	(a)	55	(d)	65	(c)	75	(d)	85	(b)	95	(d)
6	(c)	16	(b)	26	(c)	36	(d)	46	(b)	56	(b)	66	(a)	76	(a)	86	(b)	96	(c)
7	(a)	17	(b)	27	(d)	37	(c)	47	(b)	57	(c)	67	(a)	77	(b)	87	(b)	97	(c)
8	(a)	18	(b)	28	(d)	38	(b)	48	(b)	58	(c)	68	(c)	78	(b)	88	(b)	98	(b)
9	(c)	19	(c)	29	(c)	39	(c)	49	(c)	59	(b)	69	(b)	79	(b)	89	(d)	99	(d)
10	(b)	20	(c)	30	(c)	40	(a)	50	(a)	60	(a)	70	(b)	80	(b)	90	(b)	100	(c)

परिचय

विज्ञान की वह शाखा जिसके अंतर्गत पदार्थों के भौतिक रसायनिक गुणों, संघटन, संरचना तथा उसमें होने वाले भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तनों का अध्ययन होता है, **रसायन विज्ञान** कहलाता है।

रसायन विज्ञान अर्थात् 'Chemistry' शब्द की उत्पत्ति मिस्र देश के प्राचीन नाम कौमिया (Chemica) से हुई है, जिसका अर्थ है - काला रंग। मिस्र के लोग काली मिट्टी को 'केमि' (Chemi) कहते थे।

लेवासिए (Antoine Lavoisier) को रसायन विज्ञान का जनक माना जाता है।

पदार्थ एवं उसकी प्रकृति

➤ पदार्थ या द्रव्य (matter) उस वस्तु को कहा जाता है, जिसमें कुछ आयतन तथा द्रव्यमान हो। पदार्थ की तीन भौतिक अवस्थाएँ होती हैं- ठोस (Solid), द्रव (Liquid) तथा गैस (Gas)।

ठोस :

- ये पूर्ण रूप से असम्पीड्य, निश्चित आकार तथा आयतन के होते हैं। इनमें प्रत्येक अन्तरआण्विक आकर्षण होता है, जिसके कारण उनके अणु आपस में बंधे होते हैं, जैसे - लोहे का सामान, लकड़ी, बर्फ इत्यादि।
- ठोस दो प्रकार के होते हैं- **क्रिस्टलीय** और **अक्रिस्टलीय**। अधिकतर ठोस क्रिस्टलीय होते हैं। कुछ ऐसे ठोस होते हैं, जिनकी कोई आकृति नहीं होती; जैसे- स्टाच, ये अक्रिस्टलीय ठोस कहलाते हैं।
- क्रिस्टलीय ठोस का एक निश्चित गलनांक होता है, किन्तु अक्रिस्टलीय ठोस का कोई निश्चित गलनांक नहीं होता है।
- आण्विक बलों के आधार पर क्रिस्टलीय ठोस दो निम्न प्रकार हैं- आण्विक, आण्विक, सहसंयोजक एवं धात्विक।
- सोडियम क्लोराइड व अन्य लवण धातु सोडियम, धातु सल्फाइड आदि **आयनिक ठोस** कहलाते हैं। सिलिका, गंधक, फास्फोरस आदि आण्विक ठोस कहलाते हैं।
- वह ताप जिस पर कोई ठोस द्रव अवस्था में परिवर्तित हो जाता है, उसे **गलनांक (Melting Point)** कहा जाता है। बर्फ का गलनांक 0°C होता है।

द्रव :

- द्रव का आकार अनिश्चित तथा आयतन निश्चित होता है। ये जिस पात्र में रखे जाते हैं, उसी का आकार ग्रहण कर लेते हैं; जैसे - पानी, दूध, ग्लिसरीन इत्यादि।
- वह ताप जिस पर किसी द्रव का वाष्पदाब वायुमंडलीय दाब के बराबर हो जाता है, उसे उस वस्तु का **क्वथनांक (Boiling Point)** कहा जाता है। सामान्य परिस्थितियों में जल का क्वथनांक 100°C होता है।

गैस :

- गैस का आयतन और आकार दोनों अनिश्चित होता है, जिससे वह उसी पात्र का आयतन और आकार ग्रहण कर लेता है, जिसमें उसे रखा जाता है।
- पदार्थ की चौथी अवस्था भी होती है, जिसे **प्लाज्मा (Plasma)** कहा जाता है। यह द्रव्य या पदार्थ की वह अवस्था होती है, जिसमें गैस के अत्यधिक ऊर्जा वाले अत्यधिक उत्तेजित कण रासायनिक अवस्था में होते हैं।
- **जल, गंधक, फास्फोरस** जैसे पदार्थ तीनों अवस्थाओं में मिलते हैं तथा **कपूर, नौसादार, आयोडीन** ऐसे पदार्थ हैं जो ठोस से सीधे गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाते हैं।
- पदार्थ की पाँचवीं अवस्था **बोस-आइंस्टीन कंडनसेट** कहलाती है।

➤ **तत्व (Element)** : समान प्रकार के परमाणुओं से बने शुद्ध पदार्थ को तत्व कहते हैं; जैसे- सोना, चाँदी, ताँबा, लोहा आदि। तत्व भी दो प्रकार के होते हैं- धातु एवं अधातु।

(i) **धातु (Metal)** : प्रकृति में पारे को छोड़कर लगभग सभी धातुएँ ठोस अवस्था में पाई जाती हैं। पारा एक ऐसी धातु है, जो कि द्रव अवस्था में पाई जाती है। धातुओं के सामान्य गुण होते हैं - चालकता, तन्यता, अघातवर्धनीयता, सुघट्यता आदि। अम्लों से क्रिया करके यह हाइड्रोजन गैस विस्थापित करती है। विभिन्न धातुओं को परस्पर मिलाने से बनने वाली धातु को मिश्र धातु कहते हैं।

(ii) **अधातु (Non Metal)** : धातुओं के विपरीत गुणों वाले तत्वों को अधातु कहते हैं। ये भंगुर होते हैं। ये ठोस, द्रव व गैस तीनों अवस्थाओं में पाई जाती हैं। सामान्यतः ये विद्युत का कुचालक होते हैं। इनका गलनांक धातुओं से कम होता है।

➤ **उपधातु (Semimetal)** : वे तत्व जो धातुओं एवं उपधातुओं के बीच के गुण रखते हैं, उपधातु कहलाते हैं, जैसे- जर्मेनियम, आर्सेनिक, एण्टीमोन आदि।

मानव शरीर में विभिन्न तत्वों की औसत मात्रा

तत्व	औसत मात्रा
ऑक्सीजन	65%
कार्बन	18%
हाइड्रोजन	10%
नाइट्रोजन	3%
कैल्शियम	2%
फास्फोरस	1%
पोटेशियम	.35%
सल्फर	.25%
सोडियम	.15%
क्लोरीन	.15%
मैग्नेशियम	.05%
लोहा	.04%
अन्य	.46%

तत्वों के विशिष्ट गुण

- **कठोरता (Hardness)** : विभिन्न पदार्थ एक-दूसरे को तुलना में कम या अधिक कठोर होते हैं। कठोरता की माप **मोह स्केल (Mohs Scale)** द्वारा की जाती है। सर्वाधिक कठोर पदार्थ हीरा है। मोह स्केल पर इसकी कठोरता 10 है।
- **अघातवर्धनीयता (Malleability)** : कुछ ठोस पदार्थ पीटने पर टूटने के स्थान पर पतली चादर के रूप में परिवर्तित हो जाते हैं। ठोसों में पाये जाने वाले इस गुण को अघातवर्धनीयता कहते हैं; जैसे- सोना, चाँदी, ताँबा आदि। सोना सर्वाधिक अघातवर्धनीय धातु है।
- **तन्यता (Ductility)** : कुछ पदार्थों में ऐसे गुण पाये जाते हैं, जिनसे पतले तार बनाये जा सकते हैं। पदार्थ के इस गुण को तन्यता कहते हैं।
- **प्रत्यास्थता (Elasticity)** : पदार्थों के वे गुण, जिसके द्वारा वे लगाये गये विरूपक बल का विरोध कर पुनः अपनी स्वाभाविक अवस्था को प्राप्त कर लेते हैं, प्रत्यास्थता कहलाता है।

- लचीलापन (Plasticity) : पदार्थ का वह गुण, जिसके कारण पदार्थ पुनः अपनी स्वाभाविक स्थिति में नहीं आ पाते, लचीलापन कहलाता है।
- भंगुरता (Brittleness): कुछ ठोस पदार्थ हथौड़े से पीटने पर छोटे-छोटे टुकड़ों में परिवर्तित हो जाते हैं, पदार्थों के इस गुण को भंगुरता कहा जाता है।

यौगिक (Compound)

- तत्व आपस में निश्चित अनुपात में मिलकर यौगिक का निर्माण करते हैं। दूसरे शब्दों में कहा जाय तो भिन्न-भिन्न प्रकार के परमाणुओं के एक निश्चित अनुपात में संयोजन से बने शुद्ध पदार्थ को यौगिक कहते हैं; जैसे- पानी, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन के 2 : 1 के अनुपात में मिलने से बनता है। यौगिक दो प्रकार के होते हैं -
- (i) कार्बनिक यौगिक : कार्बन, हाइड्रोजन के व्युत्पन्न इस श्रेणी में आते हैं।
- (ii) अकार्बनिक यौगिक : हाइड्रोजन को छोड़कर शेष सभी यौगिक इसके अन्तर्गत आते हैं।

मिश्रण एवं मिश्र धातु (Mixture & Alloy)

- दो या दो से अधिक यौगिकों या तत्वों को अनिश्चित अनुपात में मिलाने पर प्राप्त द्रव्य को मिश्रण कहते हैं। यह दो प्रकार का होता है -
- (i) समांगी मिश्रण (Homogeneous Mixture): इसमें प्रत्येक भाग के गुण तथा धर्म एक समान होते हैं; जैसे - नमक का जलीय विलयन।
- (ii) विषमांगी मिश्रण (Heterogeneous Mixture): इसमें प्रत्येक भाग के गुण, तथा धर्म एवं संघटन भिन्न-भिन्न होते हैं; जैसे - चारुद।

मिश्र धातु (Alloy)

- दो या दो से अधिक तत्वों को एक साथ द्रवित अवस्था में मिलाकर पुनः ठोस में परिवर्तित कर लेने पर प्राप्त उत्पाद को मिश्र धातु कहते हैं। इसमें धातु के सभी गुण सन्निहित रहते हैं।

मिश्रणों को अलग करना (Separation of Mixtures)

- (1) क्रिस्टल (Crystallisation) : इस विधि में अशुद्ध ठोस या मिश्रण को उचित विलायक के साथ घोलकर छान लेते हैं। छानने के पश्चात् ठोस पदार्थ अलग हो जाता है।
- (2) आसवन (Distillation) : जब मिश्रण में उपस्थित द्रवों के क्वथनांकों में भिन्न अंतर होता है तो इनके मिश्रण को आसवन विधि से पृथक् करना है। आसवन से कम क्वथनांक वाला तत्व पहले वाष्पित होने लगता है। इसे संघनित करके अलग कर लिया जाता है। आसवन दो प्रकार का होता है-
 - (i) प्रभाजी आसवन (Fractional Distillation): इस विधि में दो या दो से अधिक द्रवों को अलग करते हैं, जिनके क्वथनांकों में बहुत कम अंतर होता है। भूषण से निकाले गए घोलित तेल, पेट्रोल, डीजल, मिट्टी का तेल आदि इस विधि से अलग किए जाते हैं।
 - (ii) भाप आसवन (Steam Distillation) : भाप आसवन के द्वारा ऐसे कार्बनिक पदार्थों का शुद्धिकरण किया जाता है, जो जल में अधुलनशील परन्तु भाप के साथ वाष्पशील होते हैं।
- (3) ऊर्ध्वपातन (Sublimation) : ठोस पदार्थों को गर्म करने पर सामान्यतः वे द्रव अवस्था में और ऊष्मा देने पर वाष्प अवस्था में परिवर्तित हो जाते हैं, परन्तु कुछ पदार्थ जैसे- कपूर तथा नीसादर गर्म करने पर ठोस अवस्था में आये बिना सीधे गैस में परिवर्तित हो जाते हैं। ऐसे पदार्थों को ऊर्ध्वपात तथा इस क्रिया को ऊर्ध्वपातन कहते हैं। ऊर्ध्वपातन की क्रिया द्वारा दो ऐसे ठोस मिश्रणों को पृथक् करते हैं, जिसमें एक ठोस ऊर्ध्वपात होता है, दूसरा नहीं। इसे गर्म करने पर ऊर्ध्वपात ठोस सीधे गैस में परिवर्तित हो जाता है। इसको ठण्डा करके दोनों को पृथक् कर लेते हैं।
- (4) वर्णलेखन (Chromatography) : यदि किसी मिश्रण के विभिन्न घटकों की अधिशोषण क्षमता (Absorption Capacity) भिन्न-भिन्न होती है तथा वे किसी अधिशोषक पदार्थ में विभिन्न दूरियों पर अवशोषित होते हैं तो वो अलग हो जाते हैं; जैसे - हरी सब्जियों से रंगीन द्रव्यों का अलग होना।

तत्व, संकेत एवं परमाणु संख्या			
तत्वों के नाम (हिन्दी में)	तत्वों के नाम (अंग्रेजी में)	संकेत	परमाणु संख्या
हाइड्रोजन	Hydrogen	H	1

हीलियम	Helium	He	2
लीथियम	Lithium	Li	3
कार्बन	Carbon	C	6
नाइट्रोजन	Nitrogen	N	7
ऑक्सीजन	Oxygen	O	8
सोडियम	Sodium (Natrium)	Na	11
मैग्नीशियम	Magnesium	Mg	12
एल्युमिनियम	Aluminium	Al	13
फॉस्फोरस	Phosphorus	P	15
क्लोरीन	Chlorine	Cl	17
पोटेशियम	Potassium (Kalium)	K	19
कैल्शियम	Calcium	Ca	20
मैंगनीज	Manganese	Mn	25
लोहा	Iron (Ferrum)	Fe	26
कॉपर	Copper (Cuprum)	Cu	29
जस्ता	Zinc	Zn	30
चाँदी	Silver	Ag	47
टिन	Tin (stannum)	Sn	50
सोना	Gold (aurum)	Au	79

परमाणु एवं परमाणु संरचना

- परमाणु संरचना** : परमाणु का केन्द्रीय भाग ठोस भारी, धनावेशित होता है जो प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन का बना होता है, इसे नाभिक (Nucleus) कहते हैं। नाभिक प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन का बना होता है। नाभिक के चारों ओर ऋणावेशित इलेक्ट्रॉन एक निश्चित कक्षा में चक्कर लगाते हैं। प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉन पर समान तथा विपरीत आवेश होता है।
- डाल्टन ने सर्वप्रथम कई पदार्थों की रचना का अध्ययन किया, निष्कर्ष निकाला कि सभी पदार्थ अति सूक्ष्मकणों से मिलकर बने हैं, जिन्हें पुनः विभक्त नहीं किया जा सकता। डाल्टन ने इन्हें 'परमाणु' कहा है।
- **परमाणु (Atom)** : किसी रासायनिक तत्व का वह सबसे छोटा भाग, जिसमें उस तत्व की समस्त विशिष्टताएँ सुरक्षित हैं, परमाणु कहलाता है। परमाणु का एक रासायनिक अस्तित्व होता है, अर्थात् यह विभाज्य नहीं है। प्रत्येक परमाणु, इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन से मिलकर बना होता है।
 - **अणु (Molecule)** : किसी यौगिक का वह सूक्ष्म विभाज्य कण होता है, जिसमें यौगिक की समस्त विशेषताएँ सुरक्षित होती हैं। अणु का निर्माण परमाणु से ही होता है।
 - एक परमाणु में जितने प्रोटॉन होते हैं, उतने ही इलेक्ट्रॉन होते हैं, अर्थात् परमाणु आवेश रहित (Neutral) होता है। परमाणु रासायनिक तत्वों की सूक्ष्मतम इकाई होती है, लेकिन उनका सामान्यतया स्वतन्त्र अस्तित्व नहीं हो सकता है।
 - किसी तत्व के दो या दो से अधिक परमाणु मिलकर एक पृथक् और स्वतन्त्र अस्तित्व का निर्माण करते हैं, इसे अणु कहा जाता है। **उदाहरण** - ऑक्सीजन O_2 के रूप में होता है, अर्थात् ऑक्सीजन के दो परमाणु मिलकर ऑक्सीजन के अणु (Molecule) का निर्माण करते हैं। ओजोन (O_3) अणु में ऑक्सीजन के तीन परमाणु होते हैं।
 - यदि परमाणु पर इलेक्ट्रॉनों की संख्या में वृद्धि हो जाये तो परमाणु ऋणावेशित हो जाता है, इसे ऋणायन कहते हैं। जब परमाणु से इलेक्ट्रॉन का ह्रास (Loss) हो जाता है तो परमाणु धनावेशित हो जाता है तो इसे धनायन कहा जाता है; जैसे H^+ (हाइड्रोजन + आयन)।
 - **परमाणु संख्या (Atomic Number)** : वह मूलभूत संख्या जो उस परमाणु के नाभिक से प्राप्त प्रोटॉनों की संख्या को बतलाती है, परमाणु संख्या कहलाती है। यह संख्या इलेक्ट्रॉनों की संख्या के भी बराबर होती है। जैसे O का परमाणु क्रमांक-8 अर्थात् O के नाभिक में 8 प्रोटॉन हैं।

- **परमाणु भार (Atomic Weight) :** परमाणु के नाभिक में उपस्थित प्रोटॉनों तथा न्यूट्रॉनों की संख्या का योग परमाणु भार कहलाता है।
- **परमाणु के मूलकण :** परमाणु में 3 मूलकण हैं - प्रोटॉन, न्यूट्रॉन और इलेक्ट्रॉन। किन्तु, परमाणु के संगठन में स्थाई और अस्थायी कणों की संख्या अब लगभग 30 तक पहुँच गई है। इनमें से अधिकतर प्रोटॉन, न्यूट्रॉन तथा इलेक्ट्रॉन के विघटन से उत्पन्न होते हैं और अधिकतर अस्थायी कण ही हैं। इनमें से कुछ कण द्रव्यमान कण तथा कुछ ऊर्जा कण के रूप में होते हैं।
- **इलेक्ट्रॉन :** इलेक्ट्रॉन अति सूक्ष्म ऋणावेशित कण होते हैं तथा परमाणु के नाभिक के चारों ओर चक्कर लगाते हैं। इनकी खोज 1897 में **जे. जे. थॉमसन** ने किया था। इलेक्ट्रॉन पर 1.6×10^{-19} कूलॉम का आवेश होता है। इनका द्रव्यमान 9.1×10^{-31} Kg होता है। यह एक स्थाई मूल कण होता है। इस पर एक इकाई ऋण आवेश होता है। इलेक्ट्रॉन कण तथा तरंग दोनों अवस्था में पाया जाता है। इसकी खोज 1919 में **रदरफोर्ड** ने की थी।
- **प्रोटॉन :** प्रोटॉन की खोज 1919 में **रदरफोर्ड** नामक वैज्ञानिक ने किया। प्रोटॉन परमाणु के नाभिक में पाया जाने वाला एक धन आवेशित कण होता है, जिस पर आवेश 1.6×10^{-19} कूलॉम होता है। प्रोटॉन का द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान से अधिक होता है।
- **न्यूट्रॉन :** न्यूट्रॉन की खोज 1932 में **जेम्स चैडविक** ने किया था। यह नाभिक में पाये जाने वाला उदासीन कण है अर्थात् इस पर कोई विद्युत आवेश नहीं होता है। एक न्यूट्रॉन का द्रव्यमान एक प्रोटॉन के द्रव्यमान के बराबर होता है।
- **समस्थानिक (Isotopes) :** किसी रासायनिक तत्व के दो या उससे अधिक रूपों, जिसमें परमाणु क्रमांक एक समान तथा परमाणु भार भिन्न-भिन्न अर्थात् परमाणु के नाभिक में प्रोटॉनों की संख्या समान तथा न्यूट्रॉनों की संख्या भिन्न हो।
- **समभारिक (Isobars) :** विभिन्न तत्वों के उन परमाणुओं को समभारिक कहते हैं, जिनका परमाणु भार समान होता है तथा परमाणु क्रमांक भिन्न-भिन्न, अर्थात् उनमें प्रोटॉनों (और इलेक्ट्रॉनों) की संख्या भिन्न-भिन्न हो। उदाहरण - **आर्गन, पोटेशियम** तथा **कैल्शियम** तीनों समभारिक हैं। इन तीनों का परमाणु भार 40 है जबकि परमाणु क्रमांक क्रमशः 18, 19, 20 होता है।

खोज	खोजकर्ता
परमाणु सिद्धान्त	डाल्टन
परमाणु संरचना	थॉमसन और रदरफोर्ड
इलेक्ट्रॉन	जे.जे. थॉमसन
प्रोटॉन	रदरफोर्ड
न्यूट्रॉन	चैडविक
प्लास्टिक	अलेक्जेंडर
परमाणु संख्या	डाल्टन
रेडियो एक्टिविटी	बेनरी क्यूरल
रेडियम	मैडम क्युरी
यूरेनियम	क्लापरोथ
पाश्चुरीकरण	लुई पाश्चर
किण्वन	लुई पाश्चर
विद्युत बैटरी	वाल्टा
एन्टीवायोटिक्स	अलेक्जेंडर फ्लेमिंग

डाल्टन का परमाणुवाद

- भारतीय ऋषि **कणाद** (800 ई.) ने सर्वप्रथम यह सिद्धान्त दिया, जिसे यूनानी दार्शनिकों **लूसियस** तथा **डिमोक्राइटिस** ने आगे बढ़ाया और 1808 ई. में **जान डाल्टन** ने प्रयोगों द्वारा इसकी पुष्टि की। डाल्टन का परमाणुवाद निम्नवत् है-
 - (i) प्रत्येक पदार्थ अत्यंत सूक्ष्म कणों से मिलकर बना होता है, जिन्हें परमाणु कहते हैं। परमाणु अविभाज्य होता है।
 - (ii) परमाणु न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही नष्ट।
 - (iii) एक ही तत्व के सभी परमाणु आकार, द्रव्यमान तथा रासायनिक गुणों में समान होते हैं, किन्तु दूसरे तत्व के परमाणु से भिन्न होते हैं।
 - (iv) रासायनिक परिवर्तनों में परमाणु अपनी निजी सत्ता बनाये रखते हैं।

- (v) किसी भी यौगिक के समस्त परमाणु (अणु) आपस में समान होते हैं और तत्व का संयोजन भार ही परमाणुओं का संयोजन भार होता है।

परमाणु मॉडल (Atomic Model)

- **थॉमसन का मॉडल :** 1903 ई. में सर्वप्रथम थॉमसन ने परमाणु मॉडल प्रस्तुत किया, जिसके अनुसार परमाणु ठोस गोलाकार आकृति के समान है, जिसमें धनावेशित तथा ऋणावेशित कण समान रूप से वितरित रहते हैं। परमाणु का द्रव्यमान, परमाणु के चारों ओर असमान रूप से फैला रहता है। थॉमसन के परमाणु मॉडल ने परमाणु की विद्युत उदासीनता को तो स्पष्ट कर दिया, परन्तु अल्फा कण (α) ने **रदरफोर्ड** ने प्रयोग को स्पष्ट नहीं कर सका।
- **रदरफोर्ड का मॉडल :** रदरफोर्ड ने 1911 ई. में अल्फा कणों (α) के प्रकीर्णन प्रयोग से प्राप्त निष्कर्षों से परमाणु मॉडल प्रस्तुत किया। इसके अनुसार -
 - (i) परमाणु अतिसूक्ष्म, गोलाकार, विद्युत उदासीन कण है, जो धनावेशित नाभिक और इसके बाहरी भाग, जिसमें इलेक्ट्रॉन रहते हैं, से बना है।
 - (ii) परमाणु का कुल धनावेश और लगभग समस्त द्रव्यमान केन्द्र में संचित रहता है, जिसे नाभिक कहते हैं।
 - (iii) परमाणु में इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर घूमते रहते हैं।
 - (iv) परमाणु में इलेक्ट्रॉनों की संख्या, परमाणु नाभिक पर स्थित धनावेशों की संख्या के बराबर होती है, इसीलिए परमाणु उदासीन होते हैं।
 - (v) इलेक्ट्रॉनों पर नाभिक आकर्षण बल आरोपित करता है। इलेक्ट्रॉनों के परिक्रमण से उत्पन्न अपकेन्द्र बल, नाभिक के आकर्षण बल को सन्तुलित करता है। इससे इलेक्ट्रॉन नाभिक में नहीं गिरता है।

नील्स बोर का मॉडल

- नील्स बोर ने 1913 ई. में रदरफोर्ड के दोषों को दूर कर नया मॉडल **क्वांटम सिद्धान्त** प्रस्तुत किया। नील्स बोर मॉडल के बारे में हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम की व्याख्या कर क्वांटम यौगिक मॉडल प्रस्तुत किया गया, जिसके अनुसार -
 - (i) परमाणु के केन्द्र में एक नाभिक होता है, जहाँ प्रोटॉन तथा न्यूट्रॉन स्थित होते हैं। नाभिक का आकार बहुत छोटा होता है।
 - (ii) इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर एक निश्चित गोलाकार पथ में चक्कर लगाते रहते हैं, जिन्हें ऊर्जा स्तर कहते हैं। नाभिक व इलेक्ट्रॉन के बीच में एक आकर्षण बल कार्य करता है, जो इलेक्ट्रॉन के अभिकेन्द्रीय बल के बराबर होता है।
 - (iii) प्रत्येक ऊर्जा स्तर की एक निश्चित ऊर्जा होती है।
 - (iv) ऊर्जा स्तरों को क्रमशः K, L, M, N (1,2,3,4) कहते हैं।
 - (v) जब एक इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा स्तर से निम्न ऊर्जा स्तर में आता है या निम्न ऊर्जा स्तर से उच्च ऊर्जा स्तर में जाता है, तो इसमें ऊर्जा परिवर्तन होता है। निम्न कक्षा से उच्च से जाने पर ऊर्जा का अवशोषण, तथा उच्च से निम्न में जाने पर ऊर्जा का उत्सर्जन होता है।
 - (vi) इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर केवल उन्हीं कक्षाओं में घूम सकता है, जिनमें उसका कोणीय संवेग ($mvr = nh/2\pi$) का सरल गुणांक होता है।
- नाभिक के चारों ओर इलेक्ट्रॉन तीव्र गति से परिक्रमा करते हैं। इस कारण नाभिक के आस-पास ऋणात्मक विद्युत आवेश का एक धुंधला बादल-सा बन जाता है, जिसे **इलेक्ट्रॉन मेघ (Electron Cloud)** कहते हैं। इलेक्ट्रॉन मेघ में ही इलेक्ट्रॉन के पाये जाने की प्रायिकता अधिक होती है।

ऑफबाऊ नियम (Aufbau Principle)

- ऑफबाऊ जर्मन भाषा का शब्द है, जिसका अर्थ प्रायः **बनाना** या **रचना** करना है। तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास बनाने का नियम कहलाता है। इस नियम के अनुसार, किसी भी परमाणु में उपस्थित विभिन्न कक्षकों में इलेक्ट्रॉन ऊर्जा के बढ़ते क्रम में प्रवेश करता है। इलेक्ट्रॉन सर्वप्रथम 1s कक्षक में प्रवेश करते हैं और जब 1s कक्षक पूर्ण हो जाता है तो इलेक्ट्रॉन 2s कक्षक में प्रवेश करते हैं। जब 2s कक्षक भी पूर्ण हो जाता है तो इलेक्ट्रॉन 2p कक्षक में प्रवेश करते हैं। इस प्रकार इलेक्ट्रॉन ऊर्जा के बढ़ते हुए क्रम में रिक्त कक्षकों में प्रवेश करते हैं।

पाउली का अपवर्जन नियम

- इसके अनुसार किसी परमाणु के किसी भी दो इलेक्ट्रॉनों के लिए चारों क्वांटम संख्याओं का मान एक समान नहीं हो सकता। यदि किसी परमाणु के दो इलेक्ट्रॉनों का मान समान हो भी जाय, फिर भी स्पिन क्वांटम संख्या का मान (+ 1/2 व -1/2) समान नहीं हो सकता।

हुण्ड का नियम

- इसके अनुसार, किसी भी कक्षा में इलेक्ट्रॉन इस प्रकार भरते हैं कि अधिक हो अर्थात् किसी भी कक्षा के उपकोषों में इलेक्ट्रॉन सर्वप्रथम एक-एक करके जाते हैं तथा बाद में युग्म बनाते हैं। वे परमाणु, जिनमें इलेक्ट्रॉन अयुग्मित रहते हैं, वे पराचुम्बकीय तथा वे परमाणु, जिनमें इलेक्ट्रॉन युग्मित रहते हैं, अनुचुम्बकीय कहलाते हैं।
- किसी धातु की सतह को प्रकाश के समक्ष रखने पर होने वाला इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन **प्रकाश विद्युत प्रभाव** कहलाता है। उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों को फोटो इलेक्ट्रॉन कहते हैं। वह न्यूनतम विभव, जिस पर फोटो विद्युत धारा शून्य हो जाती है, प्रतिरोधक विभव कहलाता है।

तत्वों का आवर्त वर्गीकरण

- किसी मौलिक गुण को आधार बनाकर की गयी पदार्थों को ऐसी व्यवस्था जिसमें निश्चित अंतराल के बाद समान गुण वाले पदार्थ पुनः उपस्थित हों, आवर्त वर्गीकरण कहलाता है।
- सर्वप्रथम जर्मन रसायनशास्त्री **लॉथर मेयर** ने 1960 में तत्वों को उनके परमाणु आयतनों के आधार पर वर्गीकृत किया।
- तत्वों का पहला बार आवर्त वर्गीकरण रूस के वैज्ञानिक **मेण्डलीफ** ने किया।
- आवर्त वर्गीकरण में क्षैतिज स्तंभ को **आवर्त** तथा ऊर्ध्वाधर स्तंभ को **समूह** या वर्ग कहा जाता है।

मेण्डलीफ का आवर्त नियम

- 19वीं शताब्दी के मध्य में महान् रूसी वैज्ञानिक **डी. आई. मेण्डलीफ** (Mendeleev, 1869) ने तत्वों तथा उनके यौगिकों के तुलनात्मक अध्ययन से एक नियम प्रस्तुत किया जिसे **मेण्डलीफ का आवर्त नियम** (Mendeleev's periodic law) कहते हैं।
- इस नियम के अनुसार **तत्वों के गुण उनके परमाणु भारों के आवर्त फलन हैं।**
- इस नियम का तात्पर्य है कि तत्वों को उनके परमाणु भारों के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित करने पर एक नियमित अन्तर से भौतिक व रासायनिक गुणों की पुनरावृत्ति (आवर्तता) होती है, किन्तु आधुनिक खोजों से ज्ञात हुआ कि तत्वों को उनके परमाणु भार न होकर परमाणु क्रमांक (atomic number) है।
- इस आधार पर **मोसले** (Moseley, 1913) ने आधुनिक आवर्त नियम प्रस्तुत किया जिसके अनुसार तत्वों के गुण उनके परमाणु क्रमांकों के आवर्त फलन हैं।
- परमाणु क्रमांक 1 से 118 तक के तत्वों की खोज तो चकीरान् 113, 115 तथा 117 परमाणु क्रमांक वाले तत्वों की पहचान अभी अभी है।

आधुनिक आवर्त सारणी

- इसमें 18 वर्ग और 7 आवर्त हैं, जिनमें से पहले दो और व तीसरे आवर्त का लघु आवर्त (short periods) तथा चौथे, पाँचवें एवं छठवें आवर्त को दीर्घ आवर्त (long periods) कहा जाता है। 7वाँ आवर्त अधूरा है।
- तत्वों को **धातुओं (metals)** तथा **अधातुओं (non-metals)** में बाँटा जा सकता है। ज्ञात तत्वों में 75% से अधिक धातुएँ हैं। ये आवर्त सारणी के दाईं ओर हैं। अधातुएँ आवर्त सारणी के दाईं ओर उसके शीर्ष पर हैं।
- कुछ तत्व धातुओं तथा अधातुओं दोनों के लक्षण दर्शाते हैं, इन्हें **अर्ध-धातु (semi-metals)** या **उपधातु (metalloid)** कहते हैं। इनके उदाहरण हैं: जर्मेनियम, सिलिकॉन, आर्सेनिक।

आवर्तों की विशेषताएँ

- संयोजी इलेक्ट्रॉन (Valence electron)** : किसी आवर्त में बायें से दायें जाने पर संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या 1 से बढ़कर 8 तक हो जाती है। बाह्यतम कक्षा के इलेक्ट्रॉनों को संयोजी इलेक्ट्रॉन कहते हैं।
- परमाणुओं का आकार (Size of atom)** : किसी आवर्त में बायें से दायें जाने पर तत्वों के परमाणुओं का आकार घटता है।
- धात्विक गुण (Metallic Character)** : किसी आवर्त में बायें से दायें जाने पर तत्वों का धात्विक गुण घटता है।
- संयोजकता (Valency)** : आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर पहले संयोजकता 1 से 4 तक बढ़ती है और फिर घटकर शून्य हो जाती है।
- आयनन विभव (Ionis atom potential)** : किसी तत्व का आयनन विभव आवर्त में बायें से दायें जाने पर बढ़ता है। किसी तत्व का आयनन विभव वह न्यूनतम ऊर्जा है जो उस तत्व के एक गैसीय परमाणु को बाह्यतम कक्षा से एक इलेक्ट्रॉन को हटाने के लिए आवश्यक होती है।

(vi) **इलेक्ट्रॉन बंधुता (Electron affinity)** : किसी आवर्त में बायें से दायें जाने पर इलेक्ट्रॉन बंधुता का मान बढ़ता है। इलेक्ट्रॉन बंधुता किसी गैसीय परमाणु के बाह्यतम कक्षा में इलेक्ट्रॉन को प्रविष्ट कराने से मुक्त होने वाली ऊर्जा है। 18वें वर्ग में यह शून्य हो जाता है।

(vii) **वैद्युत-ऋणात्मकता (Electronegativity)** : किसी आवर्त में बाएँ से दाएँ जाने पर तत्वों की वैद्युत-ऋणात्मकता बढ़ती है। किसी तत्व के परमाणु को वह क्षमता, जिसके सहारे वह साझे के इलेक्ट्रॉन जोड़ी को अपनी ओर खींचता है, उस तत्व को वैद्युत-ऋणात्मकता कहलाती है।

➤ **वर्ग (Group)** : आवर्त सारणी में पहले 9 वर्ग थे जिनमें से शून्य एवं 8वें वर्ग को छोड़कर सभी वर्ग दो उपवर्गों A तथा B में विभाजित थे। IUPAC ने इन वर्गों को संख्या में उपवर्गों की संख्या को मिलाकर अब वर्गों की संख्या 18 कर दी है।

➤ **वर्ग की विशेषताएँ** - (i) किसी एक वर्ग के सभी तत्वों में संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या समान होती है। (ii) एक वर्ग के सभी तत्वों की संयोजकता समान होती है। (iii) किसी वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर परमाणु का आकार बढ़ता है। (iv) किसी वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर तत्व के धात्विक गुण में वृद्धि होती है। (v) किसी वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर तत्वों के आयनन विभव का मान घटता है। (vi) किसी वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर तत्वों की इलेक्ट्रॉन बंधुता घटती जाती है। (vii) किसी वर्ग में ऊपर से नीचे आने पर वैद्युत-ऋणात्मकता (Electronegativity) घटती जाती है।

➤ **इलेक्ट्रॉन बन्धुता (Electron Affinity)** : किसी परमाणु जब एक इलेक्ट्रॉन ग्रहण करता है तो उसमें जो ऊर्जा उत्पन्न होती है, उसे इलेक्ट्रॉन बन्धुता कहते हैं। अधिक इलेक्ट्रॉन बन्धुता क्लोरीन की होती है। वर्ग VIIA के तत्वों की इलेक्ट्रॉन बन्धुता उच्च होती है।

गैसों का आचरण

1788 में डैनियल बर्नली ने **हाइड्रोडायनामिका (Hydrodynamica)** में गैस के अणुगति सिद्धांत का नियम (Kinetic theory of gases) दिया तथा इसकी पुष्टि James Clerk Maxwell, Rudolf Clausius एवं Kronig ने किया। बर्नली के अनुसार "सभी गैसों छोटे-छोटे कणों से बनी होती हैं" इन कणों को उन्होंने अणु नाम दिया।

गैस के प्रत्येक अणु एक समान होते हैं और सभी दिशा में गतिशील होते हैं, गैसों के बीच अंतर आण्विक बल नहीं होता है, गैसों की अणु औसत गतिज ऊर्जा उनके परम ताप के समानुपाती होता है, गैस के अणु यदि बर्तन की दीवारों से टकराते हैं तो इनके कारण गैस दाब उत्पन्न होता है।

➤ गैस की गति को तीन प्रकार से व्यक्त कर सकते हैं-

(i) **औसत गति (Average speed)** : गैसों की सभी अणुओं की गति के अंकगणितीय औसत को औसत गति कहते हैं।

(ii) **मूल गति (Basic speed)** : अणुओं की गति की औसत वर्गमूल को मूल-मध्यवर्ग गति कहते हैं।

(iii) **अति संभाव्य गति (High potential speed)** : किसी ताप पर सबसे अधिक अणुओं द्वारा धारित गति को अति संभाव्य गति कहते हैं।

➤ **बॉयल का नियम (Boyle's law)** : 1662 में बॉयल ने बताया कि "स्थिर ताप पर गैस के निश्चित मात्रा का आयतन उसके दाब के व्युत्क्रमानुपाती (Inversely proportional) होता है" अर्थात् बॉयल के अनुसार स्थिर ताप पर गैस का दाब बढ़ता है और आयतन घटता है और दाब के घटने से आयतन बढ़ता है।

➤ **चार्ल्स का नियम (Charles's law)** : 1787 में चार्ल्स डार्विन ने बताया कि "स्थिर दाब पर किसी गैस किसी गैस के निश्चित मात्रा का आयतन उसके परम ताप के समानुपाती होता है।"

➤ **एवोगाद्रो का नियम (Avogadro's law)** : एवोगाद्रो ने बताया कि "समान ताप एवं दाब पर सभी गैसों में समान आयतन में अणुओं की संख्या समान होती है" यह परिकल्पना सन् 1811 में इटली के रसायनशास्त्री एवोगाद्रो द्वारा बर्जीलियस को परिकल्पना को संशोधन करके दिया गया।

➤ **Gay-Lussac's law** ने गैसीय आयतन संबंधी नियम दिया अर्थात् गैसों के आयतन के पारस्परिक अनुपात संबंधी रासायनिक संयोग का नियम Gay-Lussac ने दिया। Gay-Lussac के अनुसार "स्थिर आयतन का किसी निश्चित मात्रा वाली गैस का दाब उनके आयतन के समानुपाती होता है।"

- स्थिर ताप और दाब गैसों के मिश्रण की गतियां उनके घनत्व के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होता है। गैसों का अणुभार उनके दाब का दोगुना होता है।
- **डाल्टन का आंशिक दाब का नियम (Dalton's law of partial pressures) :** गैसों के आंशिक दाब का नियम 1801 में डाल्टन ने दिया। इस नियम के अनुसार, "परस्पर क्रिया न करने वाली गैसों का कुल दाब उन गैसों के आंशिक दाबों के योग के बराबर होता है।" यह नियम आदर्श गैसों पर लागू होता है। गैस का अणुभार उनको वाष्प घनत्व का दोगुना होता है।
- जिस ताप पर गैसों का अणु गति करना बंद कर दें, उस ताप को परम शून्य ताप (Absolute zero) कहा जाता है। परम शून्य ताप का मान -273.15 डिग्री सेल्सियस होता है।
- **ग्राहम बेल का गैसीय विसरण नियम Graham's law of diffusion :** निश्चित ताप एवं दाब पर गैसों के विसरण की आपेक्षिक गतियां उसके घनत्व या अणुभार के वर्गमूल के व्युत्क्रमानुपाती होती हैं।
- 1833 में ग्राहमबेल ने बताया कि सामान्य ताप और दाब पर विभिन्न गैसों के 1 ग्राम अणु का आयतन 22.4 लीटर होता है तथा इस 22.4 लीटर में 6.022×10^{23} अणु होते हैं।
- -273 डिग्री पर सभी गैसों आयतन घेरती हैं। चार्ल्स के नियम के अनुसार -273 डिग्री परम शून्य ताप पर गैस का आयतन शून्य हो जाना चाहिए, परंतु सभी वास्तविक गैसों इस ताप तक पहुंचने से पहले ही द्रवित हो जाती हैं।
- **गैसों का विसरण :** घनत्व में अंतर रहते हुए पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल के विरुद्ध गैसों की आपस में मिलने-जुलने की स्वाभाविक प्रक्रिया विसरण (diffusion) कहलाती है।

रासायनिक बंधन एवं रासायनिक अभिक्रिया

- किसी अणु में उपस्थित अवयवों परमाणुओं को परस्पर बांधकर अणु को विशेष ज्यामितीय आकार में रखने वाले बल को **रासायनिक बंध** कहा जाता है। इनका निर्माण तत्वों द्वारा अपने बाह्य कक्ष में आठ इलेक्ट्रॉन पूरा करने के लिए हो जाता है।
- **संयोजकता (Valency) :** तत्वों के परमाणुओं के परस्पर संयोजन करने की क्षमता को संयोजकता कहा जाता है। किसी तत्व की संयोजकता उनको अन्य तत्वों से संयोग करने की क्षमता है और वह हाइड्रोजन के परमाणुओं की उस संख्या से व्यक्त की जाती है जो उस तत्व के एक परमाणु से संयोग करती है।
- **संयोजकता का अष्टक नियम :** 1916 में कॉसलर ने अकार्बनिक यौगिक तथा लुईस ने कार्बनिक यौगिकों में रासायनिक बंधों की एकता की व्याख्या के लिए संयोजकता का एक सिद्धान्त प्रस्तुत किया, जिस संयोजकता अष्टक नियम या संयोजकता का इलेक्ट्रॉनिक सिद्धान्त कहा जाता है। यह सिद्धान्त तत्वों के इलेक्ट्रॉनिक विन्यास पर आधारित है।
- जिन तत्वों के बाह्य कोष में आठ इलेक्ट्रॉन होते हैं, वे रासायनिक रूप से अक्रिय होते हैं क्योंकि अष्टक विन्यास एक स्थायी व्यवस्था है।
- हीलियम के अतिरिक्त अन्य सभी अक्रिय गैस तत्वों के बाह्य कोष में 8 इलेक्ट्रॉन होते हैं।
- अक्रिय गैसों को छोड़कर अन्य जितने भी तत्व हैं, उनके परमाणु की बाह्यतम कक्षा अस्थायी होती है, क्योंकि उनमें इलेक्ट्रॉनों की संख्या 8 से कम होती है।
- **आयन (Ions) :** विद्युत आवेश युक्त परमाणुओं के समूह को आयन कहा जाता है; जैसे, सोडियम आयन (Na^+), क्लोराइड आयन (Cl^-), कार्बोनेट आयन (CO_3^{2-}), मैग्नीशियम आयन (Mg^{2+}) इत्यादि।
- आयन दो प्रकार के होते हैं (i) धनायन, (ii) ऋणायन।
- **धनायन (Cation) :** ऐसे आयन जिन पर धन आवेश होता है, उसे धनायन कहते हैं; जैसे, सोडियम आयन (Na^+) और मैग्नीशियम आयन (Mg^{2+})।
- **ऋणायन (Anion) :** ऐसा आयन जो ऋण आवेशित होता है उसे ऋणायन कहते हैं, जैसे क्लोराइड आयन (Cl^-) और ऑक्साइड आयन (O^{2-}) इत्यादि।
- **रासायनिक बंधन (Chemical Bond) :** यह दो प्रकार के होते हैं (i) विद्युत संयोजक बंधन, (ii) सह-संयोजक बंधन।
- **विद्युतसंयोजक या आयनिक बंधन :** परमाणुओं के मध्य इलेक्ट्रॉनों के स्थानान्तरण से जो बंधन बनते हैं, उन्हें विद्युत संयोजक बंधन या आयनिक बंधन कहते हैं।
- **सह-संयोजक बंधन (Covalent Bonds) :** परमाणुओं के मध्य इलेक्ट्रॉन युग्मों की साझेदारी से जो बंधन बनते हैं, उन्हें सह-संयोजक बंधन कहते हैं।

- यदि बन्धन एक इलेक्ट्रॉन युग्म के कारण होता है तब इसको एकांकी बन्धन कहते हैं तथा सीधी रेखा (-) द्वारा प्रदर्शित करते हैं।
- यदि बन्धन दो इलेक्ट्रॉन युग्म या तीन इलेक्ट्रॉन युग्म द्वारा होता है तो इसे क्रमशः **द्विवन्ध** तथा **त्रिवन्ध** कहते हैं तथा इन्हें क्रमशः (=) तथा (\equiv) द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

रासायनिक अभिक्रियाएँ

- जब कोई पदार्थ किसी दूसरे पदार्थ या स्वयं के साथ क्रिया करके एक से अधिक नए पदार्थों का निर्माण करता है, तो यही क्रिया रासायनिक अभिक्रिया कहलाती है।
- रासायनिक अभिक्रियाओं को **रासायनिक समीकरण (Chemical Equation)** द्वारा व्यक्त किया जाता है।
- रासायनिक अभिक्रिया का सबसे उत्तम उदाहरण जल है, जिसका निर्माण हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन के मिश्रण से होता है; जैसे $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- रासायनिक अभिक्रियाओं के दौरान कम्पा, प्रकाश एवं यांत्रिक ऊर्जाओं का उत्सर्जन होता है।
- रासायनिक अभिक्रियाओं में पुराने आवंध टूटते हैं तथा नए आवंध बनते हैं तथा रासायनिक अभिक्रियाएँ प्रायः ऊर्जा परिवर्तन के साथ होती हैं।
- वह अभिक्रिया जिनमें ऊर्जा उत्पन्न होती है, ऊर्जा **क्षेपी (Exothermic)** अभिक्रियाएँ कहलाती हैं।
- वह अभिक्रिया जिनमें ऊर्जा शोषित होती है, ऊर्जा **शोषी (Endothermic)** अभिक्रिया कहलाती है।

भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन

- ऐसे परिवर्तन जिनमें कोई नया पदार्थ नहीं बनता, **भौतिक परिवर्तन** कहलाता है। पदार्थ के भौतिक अवस्था, रूप, आकृति, आकार, आयतन आदि में परिवर्तन भौतिक परिवर्तन है; जैसे- जल का जमकर बर्फ बनना, चीनी का जल में विलयन, स्प्रिंग का खोचना।
- ऐसे परिवर्तन जिनमें नये पदार्थ बन जाते हैं, **रासायनिक परिवर्तन** कहलाते हैं।
- इस परिवर्तन में मूल पदार्थ का रासायनिक संगठन और इसको अणु संरचना या केवल अणु संरचना बदल जाती है; जैसे- दूध से दही का जमना, कागज का जलवा लोहे में जंग लगना।

- **ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाएँ :** इस अभिक्रिया में ऊर्जा मुक्त होती है; जैसे - श्वसन, प्राकृतिक गैस का दहन, वनस्पति पदार्थों का कम्पोस्ट में अपघटन।
- **ऊष्माशोषी अभिक्रियाएँ :** इस अभिक्रिया में ऊष्मा का अवशोषण होता है; जैसे - पाचन क्रिया।
- **उत्क्रमणीय अभिक्रियाएँ :** आगे और पीछे दोनों दिशाओं में होती हैं तथा किसी भी अवस्था में पूर्णता को प्राप्त नहीं करती हैं, किन्तु **अनुत्क्रमणीय अभिक्रियाएँ** केवल एक ही दिशा में होती हैं और पूर्णता को प्राप्त करती हैं।
- **उत्प्रेरक अभिक्रिया** में उत्प्रेरक तत्व के कारण अभिक्रिया तीव्र या मंद हो जाती है।
- **रेडॉक्स अभिक्रिया** में ऑक्सीकरण तथा अवकरण (अपचयन) प्रक्रम साथ-साथ होते हैं।
- लवण मेटाथिसिस अभिक्रिया में फार्मल आवेश परिवर्तित नहीं होता है। इसमें आयनों का परस्पर आदान-प्रदान होता है। इसमें जलीय विलयन से अकार्बनिक ऋणायन (NaReO_4) को लवण मेटाथिसिस द्वारा कार्बनिक विलेय से पृथक् किया जाता है; जैसे - **सोडियम रेनेट (Sodium Rhenate)** का टेट्राब्यूटाइल अमोनियम लवण में रूपान्तरण।

ऑक्सीकरण (उपचयन) एवं अवकरण (अपचयन)

- **ऑक्सीकरण :** विद्युत ऋणात्मक परमाणु या मूलक का अनुपात बढ़ाना या धन आवेश का बढ़ना या इलेक्ट्रॉन का त्याग **ऑक्सीकरण** या उपचयन (Oxidation) कहलाता है।
- इसमें ऑक्सीजन या किसी अन्य विद्युत ऋणात्मक तत्व; जैसे - फ्लुओरीन (F), क्लोरीन (Cl), नाइट्रोजन (N) आदि का संयोग होता है।
- इसमें हाइड्रोजन (H) या किसी अन्य विद्युत धनात्मक तत्व; जैसे - सोडियम (Na), मैग्नीशियम (Mg), कैल्शियम (Ca), कॉपर (Cu) आदि का पृथक्करण होता है।
- इसमें इलेक्ट्रॉनों की हानि होती है अर्थात् ऑक्सीकरण संख्या बढ़ जाती है।

- **अवकरण** : विद्युत धनात्मक परमाणु या मूलकों के अनुपात का बढ़ना या धन आवेश का घट जाना या इलेक्ट्रॉन का ग्रहण करना अवकरण या उपचयन (Reduction) कहलाता है।
- इसमें हाइड्रोजन या किसी अन्य विद्युत धनात्मक तत्व का संयोग होता है अथवा ऑक्सीजन या किसी अन्य विद्युत ऋणात्मक तत्व का पृथक्करण होता है।
- इसमें इलेक्ट्रॉन का लाभ अर्थात् ऑक्सीकरण संख्या घट जाती है।
- **ऑक्सीकारक** वे पदार्थ हैं, जो अन्य पदार्थों का ऑक्सीकरण कर सकते हैं। उदाहरण $r - \text{Km}_n\text{O}_4, \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{H}_2\text{O}_2, \text{O}_2$ तथा O , तथा विद्युत ऋणात्मक तत्व; जैसे $-\text{O}_2, \text{F}_2, \text{C}_2, \text{Br}_2$ आदि।
- **अपचायक** वे पदार्थ हैं, जो अन्य पदार्थों का अपचयन कर सकते हैं अर्थात् अन्य पदार्थों को इलेक्ट्रॉन देते हैं। उदाहरण : विद्युत धनात्मक तत्व अर्थात् धातु; जैसे - लीथियम, सोडियम, मैग्नीशियम, आयन, जिंक तथा एल्युमीनियम, हाइड्राइड देने वाले अभिकर्मक; जैसे - NaBH_4 तथा LiAlH_4 आदि।

ऑक्सीकरण अवस्था

- यह काल्पनिक आवेश है, जो किसी परमाणु से जुड़े सभी तत्वों को हटाने पर, उस परमाणु पर उपस्थित होता है।
- इसको संख्या द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। यह धनात्मक, ऋणात्मक या शून्य कुछ भी हो सकती है।
- ऑक्सीकरण संख्या हाइड्रोजन के लिए +1, ऑक्सीजन के लिए -2 (परॉक्साइड जिसमें -1 होती है तथा F_2O जिसमें +2 होती है, को छोड़कर), सोडियम व पोटेशियम के लिए +1 तथा मैग्नीशियम (Mg), कैल्शियम (Ca) व स्ट्रॉन्शियम के लिए +2 होती है।

विविध अम्ल, उनके स्रोत एवं उपयोग		
अम्ल	स्रोत	उपयोग
आकजेलिक अम्ल	सारेल का वृक्ष	फोटोग्राफी में कपड़ा को छफाई व रंग में, चमड़े के विरंजक के रूप में।
बैन्जोइक अम्ल	घास, पत्ते व मूत्र	रबी व खाद्य पदार्थों के रूप में।
साइट्रिक अम्ल	खट्टे फलों में	गुणवत्ता साफ करने में, खाद्य पदार्थों व दवाओं के बनाने में व कपड़ा उद्योगों में।
सल्फ्यूरिक अम्ल	हरा कसीस	पेट्रोलियम शोधन में, विस्फोटक बनाने में, रंग व औषधियां बनाने में, संचायक बैटरियों में।
नाइट्रिक अम्ल	फिटकरी व शोष	औषधियां, रंग बनाने में, फोटोग्राफी में विस्फोटक पदार्थ में, अम्लराज बनाने में इत्यादि।
एसीटिक अम्ल	फलों के रसों में, सामानिक जला में	विलायक के रूप में, एसीटोन बनाने में व खट्टे खाद्य पदार्थ बनाने में।
फार्मिक अम्ल	लाल चींटियों में, चमड़े बिच्छू में	जीवाणु नाशक के रूप में, फलों को संरक्षित व रबर के स्कंदन में, चमड़ा व्यवसाय में।

क्षार (Base)

- ऐसा यौगिक जो अम्ल से प्रतिक्रिया कर लवण एवं जल प्रदान करता है, क्षार कहलाता है। इन्हें जल में मिश्रित करने पर हाइड्रॉक्सिल आयन (OH^-) प्रदान करते हैं।
- **ब्रॉन्स्टेड लॉरी** के अनुसार, जो यौगिक जिसमें प्रोटॉन ग्रहण करने की क्षमता हो, क्षार कहलाता है।
- **लुईस इलेक्ट्रॉनिक** के अनुसार, वह यौगिक जिसमें इलेक्ट्रॉन को एक निर्जन जोड़ी प्रदान करने की क्षमता होती है, क्षार कहलाता है।
- क्षार दो प्रकार के होते हैं-

(i) **जल में विलेय** : यह लाल लिटमस पत्र को नीला कर देता है तथा स्वाद में कड़वा होता है; जैसे, पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड (KOH), सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) आदि।

(ii) **जल में अविलेय** : ये अम्ल के साथ प्रतिक्रिया कर लवण एवं जल बनाते हैं, लेकिन क्षार के अन्य गुण प्रदर्शित नहीं करते हैं; जैसे - $\text{ZnO}, \text{Cu}(\text{OH})_2, \text{FeO}, \text{Fe}_2\text{O}_3$ आदि।

कुछ प्रमुख के उपयोग

- (i) कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] घरों में चूना पोतने में, गारा एवं प्लास्टर बनाने में, ब्लॉचिंग पाउडर बनाने में, चमड़ा के ऊपर का बाल साफ करने में, जल को मृदु बनाने में, अम्ल के जलन पर मरहम पट्टी करने में।
- (ii) कार्बिक सोडा या सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH)- साबुन बनाने में, पेट्रोलियम साफ करने में, दवा बनाने में, कपड़ा एवं कागज बनाने में, कारखानों को साफ करने में

- फ्लोरीन के लिए यह सदैव -1 होती है। उदासीन अणु के लिए यह शून्य होती है।

अम्ल, क्षार एवं लवण

अम्ल (Acids)

- अम्ल वे यौगिक पदार्थ होते हैं, जो स्वाद में खट्टे होते हैं तथा जिनका जलीय घोल नीले लिटमस पत्र को लाल कर देता है। इसका pH मान 7 से कम होता है।
- **स्वाने आरेनियस** के अनुसार - अम्ल वह पदार्थ है जो जल के साथ मिश्रित होने के उपरान्त हाइड्रोजन आयन (H^+) प्रदान करता है।
- **ब्रॉन्स्टेड एवं लॉरी** के अनुसार, "अम्ल वह यौगिक है, जिसमें इलेक्ट्रॉन को एक निर्जन जोड़ी स्वीकार करने की प्रवृत्ति होती है।"
- अम्ल कुछ धातुओं के साथ अभिकृत होकर हाइड्रोजन प्रदान करते हैं तथा कार्बोनेटों के साथ अभिक्रिया कर कार्बन-डाइऑक्साइड प्रदान करते हैं। क्षारकों को उदासीन कर देना अम्लों का सर्वोपरि गुण है।
- अम्ल दो प्रकार के होते हैं - ऑक्सी अम्ल एवं हाइड्रा अम्ल।
- जिन अम्लों में हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन दोनों को उपस्थित होता है, वे अम्ल ऑक्सी अम्ल कहलाते हैं। ऑक्सी अम्ल के उदाहरण हैं- नाइट्रिक अम्ल (HNO_3), सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4), नाइट्रिक अम्ल (HNO_2) तथा फास्फोरिक अम्ल (H_3PO_4)।
- ऐसे अम्ल जिनमें हाइड्रोजन उपस्थित रहता है लेकिन ऑक्सीजन अनुपस्थित होता है वे हाइड्रा अम्ल कहलाते हैं। हाइड्रा अम्ल के उदाहरण हैं - हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl), हाइड्रोब्रोमिक अम्ल (HBr), हाइड्रोसल्फ्यूरिक अम्ल (H_2S) इत्यादि।

(iii) **मिल्क ऑफ मैग्नेशिया** या मैग्नेशियम हाइड्रॉक्साइड [$\text{Mg}(\text{OH})_2$] - पेट को अम्लीयता को दूर करने में।

➤ क्षार स्वाद में कड़वे, छूने पर चिपचिपे और फिसलने वाली प्रकृति के होते हैं तथा ये लाल लिटमस पत्र को नीला कर देते हैं।

➤ अम्लों को उदासीन कर देना क्षारों का सर्वोपरि गुण है। क्षार तेल और गंधक को अपने में घुला लेते हैं तथा ये कार्बनिक पदार्थों को नष्ट कर देते हैं।

लवण (Salt)

➤ अम्ल एवं क्षार की प्रतिक्रिया के परिणामस्वरूप लवण एवं जल का निर्माण होता है।

लवण के प्रकार

➤ **सामान्य लवण** : सामान्य लवण का निर्माण किसी अम्लीय अणु से हाइड्रोजन परमाणु के पूर्णतः स्थानान्तरण द्वारा होता है; जैसे - NaCl आदि।

➤ **अम्लीय लवण** : अम्लीय लवण में एक या एक से अधिक स्थानान्तरण योग्य हाइड्रोजन परमाणु बने रहते हैं; जैसे - $\text{NaHSO}_4, \text{NaHCO}_3, \text{Na}_2\text{HPO}_4$ आदि।

➤ **भामिक लवण** : जो लवण हाइड्रॉक्साइड समूह को अपने साथ रखता है; जैसे $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}, [\text{Mg}(\text{OH})_2\text{MgCO}_3]$ आदि।

➤ **क्षारिक लवण** : यह एक सामान्य लवण है और इसका निर्माण कमजोर अम्ल व प्रबल क्षार के माध्यम से होता है; जैसे - $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7, \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ आदि।

➤ **द्विक लवण** : यह दो सामान्य लवणों से बना होता है तथा जल में घुलकर दो प्रकार के धातुई आयन निर्गत करता है; जैसे - पोटैश एलम ($\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$) मोहर लवण - $[\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$

- **जटिल लवण** : यह जटिल आयनों के संयोग से बना होता है जिसमें केन्द्रीय धातुई आयन चारों ओर से उदासीन अणुओं अथवा आयनों से घिरा होता है; जैसे - $K_4[Fe(CN)_6]$, $K_3[Fe(CN)_6]$, $[Ag(HN_3)]$ आदि।
- पोटेशियम नाइट्रेट का प्रयोग **बारूद** बनाने में, सोडियम हाइड्रॉक्साइड (काल्मिटिक सोडा) का प्रयोग **अपमार्जक चूर्ण** बनाने तथा सोडियम बाइकार्बोनेट (खाने का सोडा) का प्रयोग अग्निशामन यंत्रों व पेट की अम्लीयता दूर करने में होता है।

pH मूल्य

- सारेन्सन ने 1909 में एक नए स्केल को परिभाषित किया, जिसे pH स्केल कहा जाता है। इसका पूरा नाम **पोटेशियल ऑफ हाइड्रोजन** है।
- pH मापी द्वारा 1 से 14 तक का pH मान को ज्ञात किया जा सकता है।
- pH मान 7 से कम होने पर **अम्लीय**, 7 से अधिक होने पर **क्षारीय** तथा 7 होने पर **उदासीन** होता है।

प्रमुख पदार्थों के pH मान	
पदार्थ	pH मान
उदासीन जल	7.0
नींबू	2.2-2.4
पेय पदार्थ	2.0-4.0
सिरका	2.4-3.4
मानव लार	6.5-7.5
मानव मूत्र	4.8-8.4
मानव रक्त	7.4
आँसू	7.4
समुद्री जल	8.5
वर्षा जल	6.0
दूध	6.4-6.6
चूना जल	10.5
खाने का सोडा	8.3
शराब	4.0

कार्बन एवं उसके यौगिक

- कार्बन एक अधातु है। इसकी परमाणु संख्या 6 है तथा इसे आधुनिक आवर्त सारणी के वर्ग 'IVA' में रखा गया है। इसे 'C' संकेत द्वारा सूचित किया जाता है। इसका परमाणु भार (12) है। इसे C^{4-} द्वारा दर्शाया जाता है।
- कार्बन एक अक्रिय तत्व है, जो मुक्तवस्था एवं संयुक्त दोनों में पाया जाता है।
- **अपरूपता (Allotropy)** : ऐसे पदार्थ जिनके रासायनिक गुण समान एवं भौतिक गुण भिन्न हों 'अपरूप' कहलाते हैं और इस घटना को 'अपरूपता' (Allotropy) कहते हैं। कार्बन के दो मुख्य अपरूप हैं : (i) हीरा, (ii) ग्रेफाइट।

हीरा (Diamond)

- **प्रमुख गुण** : यह ताप एवं विद्युत् का कुचालक है। यह विश्व का सबसे कठोर पदार्थ है, यह किसी भी द्रव में नहीं घुलता है। इस पर अम्ल, क्षार आदि का कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।
- इसके रंगे घनाकार होते हैं।
- इसका अपवर्तनांक 2.417 होता है, अतः पूर्ण परावर्तन के कारण यह बहुत चमकता है। रेडियम से निकलने वाली x - किरणों के पड़ने पर यह रंग प्रदर्शित करता है।
- कुछ हीरे काले होते हैं, जिन्हें बॉर्ट (Bort) कहते हैं।

ग्रेफाइट (Graphite)

- **प्रमुख गुण** : यह विद्युत्-सुचालक होता है। इसका आपेक्षिक घनत्व 2.2 होता है। कागज पर रगड़ने से यह उस पर काला निशान बना देता है, अतः इसे काला शीशा भी कहते हैं। ग्रेफाइट का उपयोग पेन्सिल बनाने में, परमाणु भट्टी में, इलेक्ट्रोड तथा कार्बन आर्क बनाने में किया जाता है।
- **हाइड्रोकार्बन (Hydrocarbon)** : कार्बन एवं हाइड्रोजन के यौगिक को हाइड्रोकार्बन कहते हैं। हाइड्रोकार्बन का एक प्राकृतिक स्रोत पेट्रोलियम (कच्चा तेल) है, जिसे प्रकृति द्वारा पृथ्वी में कुछ विशेष प्रकार के अवसादी चट्टानों के बीच बने भण्डारों में संरक्षित किया गया है। हाइड्रोकार्बन तीन प्रकार के होते हैं :

(i) **संतृप्त हाइड्रोकार्बन (Saturated Hydrocarbon)**: जिस हाइड्रोकार्बन में प्रत्येक कार्बन परमाणु को चारों संयोजकताएं एक सहसंयोजी आवन्धों द्वारा सन्तुष्ट होती हो, उसे संतृप्त हाइड्रोकार्बन या एल्केन (Alkane) कहते हैं। एल्केन श्रेणी को सामान्य सूत्र C_nH_{2n+2} द्वारा प्रदर्शित किया जाता है, जहाँ n किसी अणु में उपस्थित कार्बन परमाणुओं की संख्या है। मीथेन, ईथेन, प्रोपेन, ब्यूटेन आदि एल्केन के प्रमुख उदाहरण हैं।

(ii) **असंतृप्त हाइड्रोकार्बन (Unsaturated Hydrocarbon)** : वे हाइड्रोकार्बन जिनमें कम-से-कम दो निकटस्थ कार्बन परमाणु आपस में द्विवन्ध अथवा त्रिवन्ध बनाकर अपनी संयोजकता को सन्तुष्ट करते हैं, असंतृप्त हाइड्रोकार्बन कहलाते हैं।

➤ द्विवन्ध वाले असंतृप्त हाइड्रोकार्बन को एल्केन (Alkene) कहते हैं। ये हाइड्रोकार्बन मुख्यतः पेट्रोलियम से भंजन की प्रक्रिया द्वारा प्राप्त किए जाते हैं; जैसे - एथीन (C_2H_4), प्रोपीन (C_3H_6), ब्यूटीन (C_4H_8) आदि।

➤ एल्केन श्रेणी का सामान्य रासायनिक सूत्र C_nH_{2n} है। इस श्रेणी का पहला सदस्य एथिलीन (C_2H_4) है। त्रिवन्ध वाला असंतृप्त हाइड्रोकार्बन एल्काइन (Alkyne) कहलाता है। एल्काइन का सामान्य रासायनिक सूत्र C_nH_{2n-2} है। सबसे सरल एल्काइन एसिटिलीन (C_2H_2 अथवा $H-C \equiv C-H$) है।

(iii) **ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन (Aromatic Hydrocarbon)**: बेंजीन (C_6H_6) सरलतम ऐरोमैटिक हाइड्रोकार्बन है। इसकी संरचना चलाया जा सकता है।

➤ **समावयवता (Isomerism)** : जब दो या दो से अधिक यौगिकों के अणुसूत्र समान होते हैं, परन्तु उनके गुण भिन्न-भिन्न होते हैं तब इस विशेष गुण को समावयवता कहते हैं और ऐसे यौगिक एक-दूसरे के समावयवी (Isomers) कहलाते हैं।

➤ **एल्कोहॉल (Alcohol)** : अस्त, एल्कोहॉल समजातीय श्रेणी के सदस्य हैं और इनका सामान्य सूत्र $C_nH_{2n+1}OH$ है। सामान्य एल्कोहॉल अधिकांशतः द्रव है। एल्कोहॉल, सोडियम के साथ अभिक्रिया कर हाइड्रोजन का निर्माण करता है। एल्कोहॉल आसानी से जलते हैं तथा विद्युत् के कुचालक हैं।

मेथेनॉल (Methanol) : इसे मिथाइल एल्कोहॉल के नाम से भी जाना जाता है। मेथेन (CH_4) में एक हाइड्रोजन परमाणु को हाइड्रॉक्सिल ग्रुप ($-OH$) द्वारा प्रतिस्थापित कर मेथेनॉल (CH_3OH) को प्राप्ति होती है।

➤ वायु की अनुपस्थिति में काष्ठ को गर्म करने पर मेथेनॉल एक उत्पाद के रूप में प्राप्त होता है। मेथेनॉल विषाक्त होता है और एथेनॉल में मिलाकर इससे **स्पिरिट** बनाया जाता है। इसका उपयोग **विलायक**, **परफ्यूम** तथा **कृत्रिम रेशा** बनाने में होता है।

एथेनॉल (Ethanol) : इथेन (C_2H_6) के एक H को हाइड्रॉक्सिल ($-OH$) द्वारा प्रतिस्थापित कर एथेनॉल (C_2H_5OH) बनाया जाता है। सभी प्रकार के एल्कोहॉलों में एथेनॉल सर्वाधिक उपयोगी है।

➤ **एथेनॉल या इथाइल - एल्कोहॉल** बॉयर, वाइन, द्विस्की तथा अन्य शराबों का मुख्य घटक है। इसका उपयोग सिरिजों को रोगाणु-मुक्त करने तथा घावों को सुखाने में होता है। एल्कोहॉल तथा जल के मिश्रण का हिमांक जल के हिमांक से बहुत कम होता है।

➤ **कार्बनिक अम्ल (Organic acid)** : कार्बनिक अम्लों का निर्माण एल्कोहॉल के ऑक्सीकरण द्वारा किया जा सकता है। कार्बनिक अम्लों में कार्बोक्सिलिक अम्ल ग्रुप $-COOH$ होते हैं।

➤ ये सभी अम्ल द्रव रूप में पाए जाते हैं, फिर भी अधिक कार्बन परमाणुओं वाले अधिकांश अम्ल ठोस अवस्था में पाए जाते हैं तथा **वसा अम्लों (Fatty acids)** के नाम से जाने जाते हैं। कार्बनिक अम्लों का उपयोग औषधियों, खाद्य पदार्थों, हल्के अम्लों, सुगंधित इत्रों तथा साबुन के निर्माण में होता है।

➤ **एस्टर (Ester)** : एस्टर ऐसे यौगिक को कहते हैं, जिसमें अभिलक्षकीय

समूह $-C(=O)-O-$ होता है। कार्बनिक अम्ल जब सल्फ्यूरिक अम्ल की उपस्थिति में एल्कोहॉल के साथ प्रतिक्रिया करते हैं, तब एस्टर का निर्माण होता है। एस्टरो की गंध फलों के समान होती है और इनका उपयोग शीतल पेयों, आइसक्रीम, मिष्ठानों तथा सुगंधित द्रव के निर्माण में होता है।

➤ **बहुलक (Polymer) एवं बहुलीकरण** : बहुलक उच्च अणुभार वाले, बड़े आकार के अणु हैं, जिनका हमारे रोजमर्रा के जीवन में बहुत महत्त्व है। ये कई छोटे अणुओं से मिलाकर बनते हैं तथा ये रचनात्मक रूप से कई आण्विक शृंखलाओं के रूप में व्यवस्थित रहते हैं।

- जब एक ही यौगिक के दो अथवा दो से अधिक अणु आपस में संयोग कर एक बड़ा अणु बनाते हैं तो उसे **बहुलक** कहा जाता है तथा यह क्रिया **बहुलीकरण** कहलाती है।

प्रमुख बहुलक एवं उनके उपयोग	
बहुलक	उपयोग
पॉलिथीन (Polythene)	विद्युत्रोधक, पैकिंग घरेलू तथा प्रयोगशाला में
पॉलिस्टाइरीन (Polystyrene)	विद्युत्रोधक, पैकिंग पदार्थ, खिलौने तथा घरेलू वस्तुएँ
पॉलीविनाइल क्लोराइड (Polyvinylchloride) (PVC)	रेनकोट, बैग, वाइनिल, फर्श, चमड़े के कपड़े
टेफ्लोन (Teflon)	विद्युत्रोधक, खाने के बर्तन
पॉलीएक्रिलोनइट्राइल (Polyacrylonitrile) (Orlon)	संश्लेषित रेशे तथा संश्लेषित ऊन
स्टाइरीन न्यूटाडाइन रबर (Styrene butadiene rubber)	ऑटोमोबाइल टायर तथा चप्पल
नाइट्राइल रबर (Nitrile rubber)	सील बनाने में, टैंक के अस्तर बनाने में
पॉलीईथिल एक्राइलेट (Poly ethylacrylate)	फिल्म बनाने, घर के पाइप तथा कपड़े बनाने में
टेरीलीन (Terylene)	रेशे, बेल्ट, तार तथा टैन्ट बनाने में
ग्लिप्टल (Glyptal)	प्लास्टिक तथा पेंट में
नॉयलॉन-6 (Nylon - 6)	रेशे, प्लास्टिक, टायर, रस्सी
नॉयलॉन - 66 (Nylon - 66)	ब्रश, संश्लेषित रेशे, पैराशूट, रस्सी तथा डी
बैकेलाइट (Bakelite)	गेयर, सुरक्षा पर्त तथा विद्युत् उपकरण बतने में
मैलामाइन फार्मल्लिडहाइड रिसिन (Melamine Formaldehyde resin)	प्लास्टिक के बर्तन बनाने में

रेडियोसक्रियता

- प्रकृति में पाए जानेवाले वे तत्व जो स्वयं विखंडित होकर कुछ अदृश्य किरणों को उत्सर्जन करते हैं, **रेडियोधर्मी** या **रेडियोसक्रिय** तत्व कहलाते हैं।
- सर्वप्रथम रेडियोसक्रियता का पता फ्रांसीसी वैज्ञानिक हेनरी बेकुरल ने 1896 में लगाया। बेकुरल ने प्रयोग करते हुए पाया कि यूरानियम के निकट काले कागज में लिपटी फोटोग्राफी प्लेट कागज पड़ गयी। इससे उन्होंने निष्कर्ष निकाला कि यूरानियम से एकसं किरणें जैसी अदृश्य किरणें निकलती रहती हैं, जिन पर ताप एवं दाब का प्रभाव नहीं पड़ता है। इन्हीं के नाम पर प्रारम्भ में इन किरणों को **बैकुरल किरणें** कहा जाने लगा।
- मैडम क्यूरी व शिमट ने स्वतः विघटन का गुण थोरियम में भी पाया। **मैडम क्यूरी** व **पेयरे क्यूरी** ने पिचब्लैण्ड से यूरानियम से 30 लाख गुने अधिक रेडियोसक्रिय तत्व **रेडियम** की खोज की। इससे पता चला कि मैडम क्यूरी ने **पोलोनियम** नामक रेडियोसक्रिय तत्व की खोज की। 1898 में क्यूरी ने इन किरणों को रेडियोसक्रियता कहा।
- रदरफोर्ड ने 1902 में यह पाया कि रेडियम धातु से एक विशेष प्रकार की किरणें निकलती हैं जिन्हें चुम्बकीय क्षेत्र में रखने पर तीन प्रकार की किरणों में खण्डित हो जाती हैं और इन्हें अल्फा (α) बीटा (β) गामा (γ) नाम से व्यक्त किया गया।

अल्फा किरण (α)

- ये धनावेशित होती हैं। इन पर दो इकाई धन आवेश होता है। ये हीलियम नाभिक ही (He^{2+}) होते हैं। इनका द्रव्यमान हाइड्रोजन परमाणु द्रव्यमान का चार गुना होता है।
- ये विद्युत् चुम्बकीय क्षेत्र में ऋणावेशित प्लेट की ओर मुड़ जाती हैं।
- इनका वेग 2.3×10^8 सेमी/सेकण्ड (प्रकाश के वेग का 1/10) होता है।
- द्रव्यमान अधिक होने के कारण गतिज ऊर्जा अधिक होती है।

- इनकी भेदन क्षमता गामा एवं बीटा किरणों की अपेक्षा कम होती है। अतः 1 मिमी मोटी एल्युमिनियम चादर को भेद नहीं पाती है।
- फोटोग्राफी प्लेट को अत्यधिक प्रभावित करती है।
- अल्फा किरणें कुछ पदार्थों से टकराकर स्फुरदीप्ति उत्पन्न करती हैं।
- गैसों को आयनीकृत करने की प्रबल क्षमता होती है। ये बीटा किरणों की अपेक्षा 100 गुना व गामा की तुलना में 10,000 गुना आयनन क्षमता रखती है।

बीटा किरण (β)

- ये तीव्र वेग से चलने वाली इलेक्ट्रॉन पुंज होती हैं। इन पर ऋणावेश होता है।
- फोटोग्राफी प्लेट पर अल्फा किरणों की अपेक्षा अधिक प्रभाव डालती है।
- इनकी भेदन क्षमता अल्फा किरणों से 100 गुना अधिक होती है।
- इनका वेग 79×10^{10} सेमी/सेकण्ड (लगभग प्रकाश के वेग के बराबर) होता है।
- गैसों को आयनित करने का गुण होता है।
- कुछ पदार्थों से टकराने पर अल्फा किरणों से कम स्फुरदीप्ति उत्पन्न करती है।

गामा किरण (γ)

- गामा किरणें विद्युत् चुम्बकीय तरंगें होती हैं। इनकी तरंगदैर्घ्य सबसे कम होती है।
- ये आवेश रहित होने के कारण विद्युत् क्षेत्र एवं चुम्बकीय क्षेत्र में विक्षिप्त नहीं होती हैं।
- ये फोटोग्राफी प्लेट पर अल्फा एवं बीटा किरणों की अपेक्षा अधिक प्रभाव डालती है।
- इनकी भेदन क्षमता अधिक होती है। ये 100 सेमी मोटी एल्युमिनियम चादर को भी भेद सकते हैं।
- इनकी वेग प्रकाश के वेग के बराबर होता है।

कृत्रिम रेडियोसक्रियता

- कृत्रिम विधियों द्वारा स्थायी तत्वों को रेडियोसक्रिय तत्वों में परिवर्तित करना, कृत्रिम रेडियोसक्रियता कहलाता है। सर्वप्रथम 1934 ई. में **आइरीन क्यूरी** (मैडम क्यूरी की पुत्री) व उनके पति **एफ. जोलियोट** ने कृत्रिम रेडियोसक्रियता की खोज की थी।

नये परमाणु का समूह विस्थापन नियम

- जब रेडियोसक्रिय तत्व के परमाणु में से एक अल्फा (α) कण निकलता है तो नये परमाणु का परमाणु भार, पहले परमाणु से 4 इकाई कम हो जाता है तथा इसका परमाणु क्रमांक, पहले से 2 इकाई कम हो जाता है। ऐसे निर्मित तत्व का आवर्त सारणी में स्थान, पूर्व की अपेक्षा दो स्थान बायीं ओर चला जाता है।
- जब रेडियोसक्रिय तत्व के परमाणु में से एक बीटा (β) कण निकलता है तो नये परमाणु के आवेश (परमाणु क्रमांक) में एक इकाई की वृद्धि हो जाती है। बीटा कण का भार नगण्य होता है, अतः नये परमाणु भार में कोई परिवर्तन नहीं होता है। आवर्त सारणी में नया परमाणु एक स्थान दायीं ओर चला जाता है।

रेडियोसक्रियता की अर्ध-आयु (Half Life Period of Radioactivity)

- किसी रेडियो सक्रिय तत्व का द्रव्यमान जितने समय में आधा रह जाता है, उसे तत्व का अर्ध-आयु कहते हैं।
- रेडियो सक्रिय पदार्थ की अर्ध-आयु कुछ सेकण्डों से लेकर लाखों वर्षों तक हो सकती है, जैसे - पोलोनियम के एक समस्थानिक (${}_{84}Po^{214}$) की अर्ध-आयु 10^{-4} सेकण्ड होती है जबकि यूरानियम के समस्थानिक (${}_{92}U^{238}$) की अर्ध-आयु 4.5×10^9 वर्ष होती है।
- रेडियो सक्रिय पदार्थ की अर्ध-आयु किसी भी परिवर्तन द्वारा बदली नहीं जा सकती, वह सदैव एक समान होती है।
- किसी रेडियो सक्रियता पदार्थ की अर्ध-आयु ($t_{1/2}$) केवल उसके विघटन स्थिरांक (k) पर निर्भर करती है; पदार्थ की मात्रा व अन्य कारणों पर नहीं।
- रेडियो सक्रियता की इकाई को **क्यूरी (Curie)** कहते हैं, इसे प्रति सेकण्ड होने वाली विघटन की मात्रा से प्रदर्शित किया जाता है।
- एक क्यूरी = 3.705×10^{10} विखंडन प्रति सेकण्ड होता है।

रेडियोसक्रिय समस्थानिकों की अर्ध-आयु और उनका उपयोग		
रेडियोएक्टिव समस्थानिक	अर्ध-आयु	उपयोग
Na-24	14.8 घंटे	रुधिर परिसंचरण-तंत्र को खराबी ज्ञात करने में
P-32	14.3 दिन	रुधिर को खराबी से उत्पन्न परिसंचरण-तंत्र को खराबी से उत्पन्न रोगों, कैंसर, ल्यूकोमिया के उपचार में
I-131	8 दिन	थायराइड ग्रन्थि की खराबी ज्ञात करने, थायराइड कैंसर का उपचार करने तथा ब्रेन ट्यूमर ज्ञात करने में
Fe-59	44 दिन	एनिमिया का रोग ज्ञात करने में
CO-60	5.2 वर्ष	कैंसर के उपचार में
C-14	5570 वर्ष	अजीवी कार्बनिक वस्तुओं की आयु निर्धारित करने तथा प्रकाश-संश्लेषण के अध्ययन में

धातुएँ

- उन तत्वों को धातु (Metals) कहा जाता है जो इलेक्ट्रॉनों का त्यागकर धनायन प्रदान करते हैं। धातुएँ सामान्यतः चमकदार, अघातवर्धक एवं तन्य होती हैं तथा इनका घनत्व अधिक होता है।
- जिन खनिजों से धातुएँ अधिक मात्रा में प्राप्त की जा सकती हैं, उन्हें अयस्क (Ore) कहा जाता है; जैसे - लोहा, एल्युमीनियम, सोडियम, पोटेशियम, मैग्नीशियम इत्यादि।
- अयस्क में मिले अशुद्ध पदार्थ को गैंग (Gangue) तथा गैंग को हटाने के लिए बाहर से मिलाए गए पदार्थ को फ्लक्स (Flux) कहा जाता है।
- गैंग एवं फ्लक्स के मिलने से बने पदार्थ को धातुमल (Slag) कहा जाता है।

धातुओं के भौतिक गुण

- (i) अघातवर्धक (ii) तन्य (iii) चमकदार (iv) अधिक घनत्व (v) विद्युत सुचालक।
- सोना एवं चाँदी सर्वाधिक तन्य धातुएँ हैं। एक ग्राम सोने से 2 किमी. लम्बा तार बनाया जा सकता है।
- चाँदी एवं ताँबा विद्युत की सर्वोत्तम चालक हैं। पारा धातु है, किन्तु यह द्रव अवस्था में पाया जाता है। यह न तो तन्य है, न ही अघातवर्धक।

धातुओं के रासायनिक गुण

- धातुएँ, विभिन्न प्रकार की अधातुओं (सल्फर, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, क्लोरिन आदि) के साथ प्रतिक्रिया कर यौगिकों का निर्माण करती हैं।
- भूपर्पटी पर सबसे अधिक पायी जानेवाली धातु एल्युमीनियम है। इसके बाद क्रमशः लोहा, कैल्शियम, सोडियम, पोटेशियम, मैग्नीशियम एवं टाईटेनियम पाये जाते हैं।
- समस्त धातुएँ ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करती हैं, किन्तु इनकी अभिक्रियाशीलता भिन्न-भिन्न है।
- अभिक्रियाशीलता क्रम में धातुएँ — पोटेशियम > कैल्शियम > सोडियम > मैग्नीशियम > एल्युमीनियम > जिंक > लोहा > निकल > टिन > सीसा > हाइड्रोजन > ताँबा > पारा > चाँदी > सोना (सबसे कम से अधिक सम्पन्न)।
- लोहा के प्रमुख अयस्क हैं हेमेटाइट, मैग्नेटाइट, सायरन, पायराइटोन। लोहा हीमोग्लोबिन के रूप में प्रमुख के अंग में पाया जाता है।
- लोहे के निष्कर्षण में वात भट्टी का प्रयोग किया जाता है। इसका निष्कर्षण मुख्यतः लाल हेमेटाइट के अयस्क से किया जाता है।
- लोहे की मुख्यतः तीन किस्में होती हैं - **ढलवाँ लोहा**, **पिटवाँ लोहा** एवं **इस्पात**। ढलवाँ लोहा सबसे निम्न कोटी का लोहा होता है। इसमें कार्बन की मात्रा सर्वाधिक (2.5%) होती है।
- ढलवाँ लोहा में सिलिकॉन (Si) मैंगनीज (Mn) और फॉस्फोरस (P) अशुद्धियों के रूप पाये जाते हैं।
- पिटवाँ लोहा अपेक्षाकृत शुद्ध लोहा होता है, इसमें कार्बन की मात्रा (0.12 - 0.25 %) होती है, चादर (Sheets) और तार (Wires) इसी से बनाये जाते हैं।
- इस्पात लोहा एवं कार्बन का एक मिश्रधातु होता है। स्टेनलेस इस्पात का उपयोग बर्तन, ब्लेड, बाल्व आदि बनाने में होता है। यह कठोर होता है। इसमें क्रोमियम की मात्रा 15% होती है।
- लोहों में जंग लगना रासायनिक परिवर्तन है, जंग लगने पर लोहों का भार बढ़ जाता है, इसमें जंग लगने वाला पदार्थ फोरसोफोरिक ऑक्साइड होता है।
- प्रकृति में चाँदी मुक्त एवं स्वतंत्र दोनो अवस्थाओं में पाया जाता है। चाँदी धातु का निष्कर्षण मुख्यतः अर्जेंटाइट अयस्क से किया जाता है।

- चाँदी एक चमकदार नीलापन लिए हुए श्वेत धातु है जो विद्युत एवं ऊष्मा का सुचालक होता है।
- चाँदी का उपयोग दर्पण बनाने के लिए शीशे पर पॉलिश करने, सिक्के व आभूषण बनाने एवं दाँतों को भरने में किया जाता है।
- कृत्रिम वर्षा कराने में चाँदी के यौगिक **सिल्वर आयोडाइड** का उपयोग किया जाता है।
- फोटोग्राफी** में **सिल्वर ब्रोमाइड** का उपयोग होता है जो चाँदी का एक यौगिक है। **फोटोक्रोमेटिक काँच** बनाने में चाँदी के यौगिक **सिल्वर क्लोराइड** का उपयोग किया जाता है।
- मतदान के दौरान मतदाताओं को उम्मीदी पर निर्धारण लगाने वाली स्लाही में **सिल्वर नाइट्रेट** मिला जाता है।

धातुएँ एवं उनके यौगिकों का उपयोग	
यौगिक	उपयोग
पारा (Hg)	थर्मामीटर बनाने में, अमलगम बनाने में, सिन्दूर बनाने में
मरक्यूरिक क्लोराइड (HgCl ₂)	कीटनाशक के रूप में, कैलामल बनाने में
सोडियम बाईकार्बोनेट (NaHCO ₃)	बेकरी उद्योग में, अग्निशामक यंत्र में, प्रतिकारक के रूप में
मैग्नीशियम (Mg)	धातु मिश्रण बनाने में, फ्लैश क्लच बनाने में
मैग्नीशियम कार्बोनेट (MgCO ₃)	दवा बनाने में, दन्तमंजन बनाने में, जिप्सम साल्ट बनाने में
मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड Mg (OH) ₂	चीनी उद्योग में मोलसिस से चीनी तैयार करने में
अनाद्र मैग्नीशियम क्लोराइड (MgCl ₂ ·6H ₂ O)	रूई को सजावट में
कैल्शियम (Ca)	पेट्रोलियम से सल्फर हटाने में, अवकारक के रूप में
कैल्शियम ऑक्साइड (CaO)	क्लोचिंग पाउडर बनाने में, गारों के रूप में
कैल्शियम कार्बोनेट (CaCO ₃)	टूथपेस्ट बनाने में, कार्बन डाइऑक्साइड बनाने में, चूना बनाने में
जिप्सम (CaSO ₄ ·2H ₂ O)	प्लास्टर ऑफ पेरिस बनाने में, अमोनियम सल्फेट बनाने में, सीमेंट उद्योग में
प्लास्टर ऑफ पेरिस (CaSO ₄) ₂ ·H ₂ O	मूर्ति बनाने में, शल्प-चिकित्सा में पट्टी बांधने में
क्लोचिंग पाउडर (CaOCl ₂)	कीटाणुनाशक के रूप में, कागज तथा कपड़ों के विरंजन में
कॉपर (Cu)	बिजली का तार बनाने में, पीतल बनाने में
भारी जल (D ₂ O)	न्यूक्लियर प्रतिक्रियाओं में, ड्यूटेरियम यौगिक के निर्माण में
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl)	क्लोरीन बनाने में, अम्लराज बनाने में, रंग बनाने में, क्लोराइड लवण के निर्माण में
सल्फ्यूरिक अम्ल (H ₂ SO ₄)	स्टोरेज बैटरी में, प्रयोगशाला में प्रतिकार के रूप में, रंग-उत्पादन में, पेट्रोलियम के शुद्धिकरण में

अमोनिया (NH ₃)	आइसर्फैक्ट्री में, प्रतिकारक के रूप में, रेयॉन बनाने में
नाइट्रस ऑक्साइड (N ₂ O)	शल्य-चिकित्सा में
प्रोड्यूसर गैस (CO+N ₂)	भट्टों गर्म करने में, सस्ते ईंधन के रूप में, धातु निष्कर्षण में
वाटर गैस (CO+H ₂)	वैलडिंग के कार्य में, निष्क्रिय वातावरण तैयार करने में
फिटकरी [K ₂ SO ₄ .Al ₂ (SO ₄) ₃ .24H ₂ O]	जल को शुद्ध करने में, औषधि-निर्माण में, चमड़े के उद्योग में, कपड़ों को रंगाई में
जिंक (Zn)	बैटरी बनाने में, हाइड्रोजन बनाने में
जिंक ऑक्साइड (ZnO)	मलहम बनाने में, पोरसेलिन में चमक लाने में
जिंक सल्फाइड (ZnS)	श्वेत पिगमेंट के रूप में
फेरस ऑक्साइड (FeO)	हरा कांच बनाने में, फेरस लवणों के निर्माण में
फेरिक ऑक्साइड (Fe ₂ O ₃)	जेबरात पॉलिश करने में, फेरिक लवणों के निर्माण में
कॉपर सल्फेट या नीला थोथा (CuSO ₄ .5H ₂ O)	कौटाणुनाशक के रूप में, विद्युत सेलों में, कॉपर के शुद्धिकरण में, रंग बनाने में
क्यूप्रिक ऑक्साइड (CuO)	पेट्रोलियम के शुद्धिकरण में, ब्लू तथा ग्रीन कांच के निर्माण में
क्यूप्रस ऑक्साइड (Cu ₂ O)	लाल कांच के निर्माण में, पेस्टसाइड के रूप में
क्लोरीन (Cl)	क्लोचिंग पाउडर बनाने में, मस्टर्ड गैस बनाने में, टिक्चर गैस बनाने में, कपड़ों एवं कागज को विशुद्ध करने में
ब्रोमीन (Br)	रंग उद्योग में, औषधि बनाने में, टिक्चर गैस बनाने में, प्रतिकारक के रूप में
आयोडीन (I)	टिक्चर आयोडीन बनाने में, रंग उद्योग में, कौटाणुनाशक के रूप में, रंग उद्योग में
सल्फर (S)	कौटाणुनाशक के रूप में, बारूद बनाने में, विषाक्त के रूप में
फॉस्फोरस (P)	लाल फॉस्फोरस दियाक्साइड बनाने में, कुछ मारने में, फॉस्फोरस ब्रांज बनाने में
हाइड्रोजन (H ₂)	अमोनिया के उत्पादन में, कार्बनिक यौगिक के निर्माण में, रॉकेट ईंधन के रूप में
द्रव हाइड्रोजन	रॉकेट ईंधन के रूप में

प्रमुख धातुएँ एवं उनके अवयव	
धातुएँ	अवयव
सिल्वर (Ag)	रूबी सिल्वर, पायरा गार्डराइट
सोना (Au)	काल्वे राइट, सिल्वेनाइट, जेड
जिंक (Zn)	जिंक ब्लेंड, कैलेमाइन, जिंकाइट
पारा (Hg)	सिनेबार
टिन (Sn)	केसांटेराइट
लैड (Pb)	गैलना
लोहा (Fe)	हैमाटाइट, मैग्नेटाइट, लिमोनाइट, सिडेराइट, आयरन, पायराइट, कैल्कोपाइराइट
निकिल (Ni)	मिलेराइट
क्रोमियम (Cr)	क्रोमाइट, पाइरोल्युसाइट, सीलोमीलिन (मैग्नाइट)
सोडियम (Na)	चिली साल्टपीटर, ट्रॉना, बोरेक्स, साधारण नमक
एल्युमिनियम (Al)	बॉक्साइट, कोरंडम, फेलस्पार, क्रोयोलाइट, ऐल्युनाइट, काओलीन
पोटेशियम (K)	लाइट, कार्नेलाइट
मैग्नेशियम (Mg)	मैग्नेसाइट, डोलोमाइट, एप्सम लवण, कोमेराइट, कार्नेलाइट

कैल्शियम (Ca)	डोलोमाइट, कैल्साइट, जिप्सम, फ्लोस्पर, कैल्शियम मैग्नेशियम सिलिकेट या एस्बेस्टस
तांबा (Cu)	क्यूप्राइट, कॉपर ग्लास, कॉपर पायराइट

प्रमुख मिश्र धातुएँ एवं उनके अवयव	
मिश्र धातु	अवयव
स्टील	लोहा, कार्बन
स्टेनलेस स्टील	लोहा, निकिल, क्रोमियम
पोतल	तांबा, जिंक
कासा	तांबा, टिन
टांका (सोल्डर)	सोसा, टिन
जर्मन सिल्वर	तांबा, निकिल, जिंक
इयूरैलियम	एल्युमिनियम, तांबा तथा मैग्नेशियम जब लाल रंग में मैग्नीज

अधातुएँ

- प्रकृति में केवल 22 अधातु तत्व पाए जाते हैं, जिनमें 11 गैस, 1 द्रव तथा 10 ठोस हैं।
- **भौतिक गुण** : अधातुएँ सामान्यतः भंगुर होती हैं, अतः इससे तार या चादरें नहीं बनायी जा सकती, इन पर चमक नहीं होती तथा इनको पॉलिश नहीं किया जा सकता।
- अधातुएँ धीरे-धीरे और ऊष्म की सुचालक होती हैं। अधातुओं में स्वतंत्र इलेक्ट्रॉन नहीं होते अतः इनका अपतन इसका अपवाद है, यह विद्युत का अच्छा सुचालक है।
- **रासायनिक गुण** : अधातुएँ विद्युत ऋणात्मक होती हैं। ये इलेक्ट्रॉनों को आसानी से ग्रहण कर लेती हैं तथा ऋणात्मक आवेशयुक्त आयन बनाती हैं।
- **ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया** : अधातुएँ ऑक्सीजन बनाती हैं। इनमें से कुछ ऑक्साइड जल में घुलने के बाद बनाते हैं। अन्य ऑक्साइड जैसे- CO, N₂O आदि उदासीन होते हैं (अर्थात् वे लिटमस पेपर के साथ अम्लीय परीक्षण नहीं देते हैं)।
- **अम्लों के साथ अभिक्रिया** : धातुओं को भाँति, अधातुएँ अम्लों में हाइड्रोजन को मुक्त स्थापित नहीं करती हैं। इस अभिक्रिया को संपन्न करने के लिए अम्ल के H आयन को लिए इलेक्ट्रॉन उपलब्ध होने चाहिए क्योंकि अधातु इलेक्ट्रॉनों को ग्रहण करती है, अतः वे H आयन को इलेक्ट्रॉन उपलब्ध नहीं कर सकती हैं।
- **क्लोरीन के साथ अभिक्रिया** : क्लोरीन के साथ अधातुएँ सहसंयोजक आवेश वाले क्लोराइड बनाती हैं। $2P + 6Cl_2 \rightarrow 4PCl_3$ (फॉस्फोरस ट्राइक्लोराइड)।
- **हाइड्रोजन के साथ अभिक्रिया** : अधातुएँ हाइड्रोजन के साथ संयोग कर हाइड्राइड बनाती हैं। उदाहरण के लिये H₂S, NH₃, HCl, CH₄ आदि। ये हाइड्राइड इलेक्ट्रॉनों को साझेदारी से बनाते हैं।
- **सोडियम अथवा पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड से अभिक्रिया** : सोडियम या पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड के गर्म सांद्र घोल के साथ लाल फॉस्फोरस कोई अभिक्रिया नहीं करता है। इस अभिक्रिया में फॉस्फोरस गैस उत्पन्न होती है। यह अत्यधिक दम घोटने वाली गैस है।



हाइड्रोजन (Hydrogen)

- हाइड्रोजन की परमाणु संख्या 1 तथा परमाणु द्रव्यमान 1.00797 होता है। इसकी खोज हेनरी कैवेंडिश ने 1766 में की थी।
- हाइड्रोजन आवर्त सारणी का एकमात्र ऐसा तत्व है, जिसके नाभिक में न्यूट्रॉन नहीं पाया जाता, इसके नाभिक में सिर्फ एक प्रोटॉन पाया जाता है। हाइड्रोजन को **भविष्य का ईंधन** कहा जाता है।
- हाइड्रोजन के तीन समस्थानिक ज्ञात हैं - प्रोटियम (¹H या H), ड्यूटीरियम (²H या D) और ट्राइटीयम (³H या T)।
- ड्यूटीरियम के ऑक्साइड (D₂O) को **भारी जल** कहते हैं। भारी जल की खोज 1932 ई. में यूरे और वाशबर्न ने की थी। साधारण जल के लगभग 6000 भागों में 9 भाग भारी जल का होता है।
- **भारी जल के उपयोग** : (i) न्यूट्रॉन मंदक के रूप में, (ii) ड्यूटीरियम तथा ड्यूटीरियम के यौगिक बनाने में, (iii) ट्रेसर के रूप में, (iv) आयनिक व अन-आयनिक हाइड्रोजन में विभेद करने में।

मृदु एवं कठोर जल

जो जल साबुन के साथ आसानी से झाग देता है, उसे **मृदु जल** (Soft water) और जो जल साबुन के साथ कठिनाई से झाग देता है, उसे **कठोर जल** (Hard water) कहते हैं।

जल की कठोरता दो प्रकार की होती है - (i) **अस्थायी कठोरता** (Temporary Hardness) , (ii) **स्थायी कठोरता** (Permanent Hardness)।

अस्थायी कठोरता : जल की कठोरता यदि जल को उबालने से दूर हो जाती है, तो इस प्रकार की कठोरता **अस्थायी कठोरता** कहलाती है। जल की अस्थायी कठोरता जल में बुझा चूना अथवा दुधिया चूना डालने से दूर हो जाती है।

स्थायी कठोरता : जल की कठोरता यदि जल को उबालने से दूर नहीं होती है, तो इस प्रकार की कठोरता **स्थायी कठोरता** कहलाती है। जल की स्थायी कठोरता उसमें कैल्शियम और मैग्नीशियम के सल्फेट, क्लोराइड, नाइट्रेट आदि लवणों के घुले रहने के कारण होती है।

जल में सोडियम कार्बोनेट डालकर उबालने से स्थायी एवं अस्थायी दोनों प्रकार की कठोरता दूर हो जाती है।

जल की स्थायी कठोरता दूर करने की मुख्य विधि **परम्यूटिट** विधि है। (परम्यूटिट सोडियम जौओलाईट को कहते हैं)

- ऑक्सीजन के तीन समस्थानिक होते हैं - ^{16}O (99.76%), ^{17}O (0.037%) तथा ^{18}O (0.204%)
- **ओजोन** (O_3) : यह ऑक्सीजन का एक अपररूप है। समुद्र-तट से 30-32 km की ऊँचाई पर इसकी सांद्रता अधिक होती है। यह सूर्य से आने वाली परावर्णी किरणों (ultraviolet ray) के दुष्प्रभाव से बचाती है।

सल्फर (Sulphur)

- पृथ्वी पटल में सल्फर की प्रतिशतता लगभग 0.05% है। सल्फर से प्राण अणुओं का महत्वपूर्ण औद्योगिक रसायन सल्फ्यूरिक अम्ल है।
- सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल 98% शुद्ध होता है तथा इसकी नार्मलता 18 M होती है।
- **उपयोग** : (i) सल्फ्यूरिक अम्ल का मुख्य भाग ठक्करों (जैसे - अमोनियम सल्फेट, सुपर फास्फेट आदि) के संश्लेषण में प्रयुक्त होता है। (ii) अमोनियम शोधन में (iii) संचालक बैटरी में (iv) डिटर्जेंट उद्योग में (v) लकड़ों, पेप्ट तथा रेशम के संश्लेषण में प्रयुक्त होने वाले मध्यवर्ती यौगिक उत्पादन में।

नाइट्रोजन (Nitrogen)

- आयतन की दृष्टि से वायुमंडल का 78% भाग ऑक्सीजन नाइट्रोजन है। वायुमंडल सहित पृथ्वी पर नाइट्रोजन का बहुल्य मात्रासंसार 0.01% है।
- नाइट्रोजन का उपयोग नहीं भी करता है जहाँ किसी निष्क्रिय गैस की आवश्यकता होती है; जैसे - लोहा व इस्पात उद्योग में, तनुकारक के रूप में।
- द्रव नाइट्रोजन का उपयोग जीव पदार्थों के लिए प्रशीतक के रूप में भोज्य पदार्थों को जमाने एवं निम्न ताप पर शल्य चिकित्सा के लिए लिए होता है।
- नाइट्रोजन के यौगिकों में अमोनिया एक प्रमुख यौगिक है। इसका निर्माण हैबर विधि द्वारा किया जाता है।
- **अमोनिया के उपयोग**
 - (i) बर्फ बनाने में, (ii) नाइट्रिक अम्ल के निर्माण में, (iii) यूरिया, अमोनिया सल्फेट आदि ऊवरंक बनाने में, (iv) सोडियम कार्बोनेट एवं सोडियम बाइकार्बोनेट के निर्माण करने में, (v) अमोनियम लवण बनाने में, (vi) विस्फोट बनाने में, (vii) कृत्रिम रेशम बनाने में।

फॉस्फोरस (Phosphorous)

- फॉस्फोरस प्राणी तथा वनस्पति पदार्थों का आवश्यक अवयव है। यह हड्डियों तथा जीव-कोशिकाओं (डी.एन.ए. में) में उपस्थित रहता है।
- फॉस्फोरस अपररूपता प्रदर्शित करता है। श्वेत फॉस्फोरस एवं काला फॉस्फोरस इसके अपररूप हैं। लाल फॉस्फोरस, श्वेत फॉस्फोरस की अपेक्षा कम क्रियाशील तथा अम्ल विलेय है।

हैलोजन (Halogens)

- वर्ग VIIA के तत्वों को **हैलोजन** कहा जाता है।
- **फ्लोरीन का उपयोग**: (i) इसका उपयोग UF तथा SF बनाने में होता है, जिनका क्रमशः परमाणु ऊर्जा उत्पादन तथा परावैद्युतिकी (Dielectric) में इस्तेमाल किया जाता है। (ii) HF के उपयोग द्वारा क्लोरोफ्लोरो कार्बन यौगिक तथा पॉलिटेट्राफ्लुओरो एथिलीन (टेफ्लॉन) संश्लेषित किए जाते हैं। क्लोरोफ्लोरोकार्बन यौगिकों को फ्रियान (Freon) कहते हैं, इसका उपयोग प्रशीतक (Refrigerent) के रूप में तथा एरोसॉल (Aerosol) में किया जाता है।
- क्लोरीन का उपयोग अनेक कार्बनिक यौगिकों (जैसे- पॉलिवाइनिल क्लोराइड, क्लोरिनोक्वत हाइड्रोकार्बन) औषधियाँ, तथा कीटनाशकों के संश्लेषण में किया जाता है।
- ब्रोमीन का उपयोग एथिलीन ब्रोमाइड के संश्लेषण में होता है, जिसको सीसाकृत पेट्रॉल (leaded petrol) में मिलाया जाता है। इसके अतिरिक्त सिल्वर ब्रोमाइड (AgBr) बनाने में ब्रोमीन इस्तेमाल करते हैं, जिसकी आवश्यकता फोटोग्राफी में होता है।

निष्क्रिय गैस (Noble gases)

- आवर्त सारणी में शून्य वर्ग में 6 तत्व हैं - हीलियम, (He), निऑन (Ne), आर्गन, (Ar), क्रिप्टॉन (Kr), जॉनॉन (Xe) और रेडॉन (Rn) ये सभी तत्व रासायनिक रूप में निष्क्रिय हैं। अतः इन तत्वों को **अक्रिय गैस** (Inert gases) या **उत्कृष्ट गैस** (Noble gases) कहते हैं। रेडॉन (Rn) को छोड़कर अन्य सभी अक्रिय गैस वायुमंडल में पायी जाती हैं।
- आर्गन का उपयोग मुख्यतः उच्चतापीय धातुकर्मिक प्रक्रियाओं धातुओं अथवा मिश्र धातुओं को आर्क-वॉल्डिंग में निष्क्रिय वातावरण उत्पन्न करने तथा बिजली के बल्ब भरने में किया जाता है।
- हीलियम, इथेन तथा अर्चलसहाल गैस है। इसका उपयोग : (i) बालूनी को भरने में, (ii) मौसम संबंधी अध्ययनों के लिए (iii) एण्टी वायु जलने नाशक यै भट्टी में (iv) द्रव हीलियम का उपयोग निम्न ताप पर प्रयोगों में निम्न तापीय अधिकतमक के रूप करते हैं।
- **निऑन का उपयोग** : निऑन विसर्जन लैम्पों व ट्यूबों (वायुयान) तथा प्रतिदीप्ति बल्बों में भरती जाती है, जिनकी विज्ञापन के लिए इस्तेमाल करते हैं।

यौगिकों के व्यापारिक एवं रासायनिक नाम		
व्यापारिक नाम	रासायनिक नाम	रासायनिक सूत्र
ठक्कर का अम्ल	हाइड्रोजन क्लोराइड	HCl
शोरा	पोटेशियम नाइट्रेट	KNO_3
लिथार्ज	लेड ऑक्साइड	PbO
बुझा चूना	कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
लाफिंग गैस	नाइट्रस ऑक्साइड	N_2O
लाल दवा	पोटेशियम परमैंगनेट	KMnO_4
चूना	कैल्शियम ऑक्साइड	CaO
लाल सिंदूर	लेड परॉक्साइड	Pb_2O_4
शोरे का अम्ल	नाइट्रिक अम्ल	HNO_3
लाइम स्टोन	कैल्शियम कार्बोनेट	CaCO_3
नौसादर	अमोनियम क्लोराइड	NH_4Cl
सिलिका	सिलिकॉन ऑक्साइड	SiO_2
टी.एन.टी.	ट्राई नाइट्रो टॉल्वीन	$\text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3(\text{NO}_2)_3$
ह्वाइट लेड	बेसिक लेड कार्बोनेट	$2\text{Pb}_2\text{CO}_3\text{P}(\text{OH})_2$
मण्ड	स्टार्च	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$
अंगूर का रस	ग्लूकोज	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
सिरका	एसिटिक एसिड का तनु घोल	CH_3COOH
स्लेट	सिलिका, एल्युमिनियम	$\text{Al}_2\text{O}_3\text{SiO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$
चिरंजक चूर्ण	कैल्शियम हाइपोक्लोराइड	CaOCl_2
कार्बोनाट सोडा	सोडियम हाइपोक्लोराइड	NaOH

चाक	कैल्शियम कार्बोनेट	CaCO ₃
सुहागा	बोरैक्स	Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O
फिटकरी	पोटैशियम एल्युमिनियम सल्फेट	K ₂ SO ₄ ·Al ₂ (SO ₄) ₃ ·24H ₂ O
गैलेना	लेड सल्फाइड	PbS
जिप्सम	कैल्शियम सल्फेट	CaSO ₄ ·2H ₂ O
फॉर्मलीन	फॉर्मलिनहाइड का 23% विलयन	HCHO ₂
नीला थोथा	कॉपर सल्फेट	CuSO ₄ ·5H ₂ O
हरा कसीस	फेरिक सल्फेट	Fe ₂ (SO ₄) ₃
शुष्क बर्फ	ठोस कार्बन डाइऑक्साइड	CO ₂
साधारण नमक	सोडियम क्लोराइड	NaCl
क्रान्टिक पोटाश	पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड	KOH
चिली साल्टपीटर	सोडियम नाइट्रेट	NaNO ₃
कार्बोलिक अम्ल	फिनोल	C ₆ H ₅ OH
स्प्रिट	मेथिल एल्कोहॉल	CH ₃ OH
एल्कोहॉल	एथिल एल्कोहॉल	C ₂ H ₅ OH
खाने का सोडा	सोडियम बाइकार्बोनेट	NaHCO ₃
धाने का सोडा	सोडियम कार्बोनेट	Na ₂ CO ₃

विलयन

- **विलयन** : विलयन दो या दो से अधिक पदार्थों का एक समांग मिश्रण है जिसमें किसी निश्चित ताप पर विलेय और विलायक की आपेक्षिक मात्राएँ एक निश्चित सीमा तक निरंतर परिवर्तित हो सकती हैं; जैसे - नमक का जल में विलयन, चीनी का जल में विलयन आदि।
- **विलयन की विशेषताएँ** : (i) विलयन दो या दो से अधिक पदार्थों का समांग मिश्रण है। (ii) किसी विलयन में विलेय के कणों की त्रिज्या 10⁷ सेमी. से कम होती है। अतः इन कणों को सूक्ष्मदर्शी द्वारा भी नहीं देखा जा सकता है। (iii) विलयन में विलेय के कण विलायक में इस प्रकार घुलमिल जाते हैं कि एक-दूसरे पर प्रतिकर्षण करना संभव नहीं होता है। (iv) विलयन में उपस्थित विलेय के कण अणु पर छाना पत्र के आर-पार जा सकते हैं। (v) विलयन स्थायी एवं पारदर्शक होता है।
- **विलेय और विलायक** : (Solute and solvent)। विलयन में जो पदार्थ अल्पमात्र में अधिक मात्रा में होता है, उसे विलायक कहते हैं, तथा जो पदार्थ कम मात्रा में उपस्थित रहता है, उसे विलेय कहते हैं। विलेय विलायक का डाइलेक्ट्रिक नियतांक जितना अधिक होता है, उतना ही अच्छा विलायक माना जाता है। जल के डाइलेक्ट्रिक नियतांक का मान अधिक होने कारण इसे सर्वाधिक विलायक कहा जाता है।
- **विलायकों के उपयोग**: (i) औषधियों के निर्माण में, (ii) निर्जल धुलाई में (बेंजोन एवं पेट्रोल जैसे विलायकों का), (iii) रंग निर्माण में, (iv) रंग, रोगन को घोलने में, (v) अनेक प्रकार के पेय एवं खाद्य पदार्थों के निर्माण में आदि।

विलयनों का वर्गीकरण	
विलयनों के प्रकार	उदाहरण
गैस में गैस का विलयन	वायु, गैसों का मिश्रण
गैस में द्रव का विलयन	ब्रोमीन, कार्बन डाइऑक्साइड, अमोनिया आदि गैसों का जल में विलयन, बादल, कुहरा आदि।
गैस में ठोस का विलयन	वायु में आयोडीन का विलयन, धुआँ आदि।
द्रव में गैस का विलयन	जल में कार्बन डाइऑक्साइड का विलयन, बेंजोन में हाइड्रोजन क्लोराइड गैस का विलयन आदि।
द्रव में द्रव का विलयन	जल में एल्कोहॉल का विलयन, कार्बन डाइसल्फाइड में ब्रोमीन का विलयन, सल्फ्यूरिक अम्ल का जल में विलयन आदि।

द्रव में ठोस का विलयन	जल में चीनी का विलयन, पारा में लेड का विलयन, कार्बन टेट्राक्लोराइड में आयोडीन का विलयन।
ठोस में गैस का विलयन	पैलेडियम धातु में हाइड्रोजन का विलयन, कपूर का वायु में विलयन आदि।
ठोस में द्रव का विलयन	थैलियम में पारा का विलयन, चीनी में जल का विलयन, नमक में जल का विलयन आदि।
ठोस में ठोस का विलयन	तांबा में जस्ता, तांबा में टिन, तांबा में एल्युमिनियम, तांबा में जस्ता एवं निकेल आदि का विलयन (मिश्रधातुएँ)।

संतृप्त, असंतृप्त तथा अतिसंतृप्त विलयन

(Saturated, Unsaturated and Super Saturated Solution)

- किसी निश्चित ताप पर बना एक ऐसा विलयन जिसमें विलेय पदार्थ की अधिकतम मात्रा घुली हुई हो, **संतृप्त विलयन** कहलाता है।
- किसी निश्चित ताप पर बना एक ऐसा विलयन जिसमें विलेय पदार्थ की और अधिक मात्रा उस ताप पर घुलाई जा सकती है, **असंतृप्त विलयन** कहलाता है।
- ऐसा संतृप्त विलयन जिसमें विलेय की मात्रा उस विलेय को संतृप्त करने के लिए आवश्यक विलेय की मात्रा से अधिक घुली हुई हो, **अतिसंतृप्त विलयन** कहलाता है।
- **विलेयता (Solubility)** : किसी निश्चित ताप और दाब पर 100 ग्राम विलायक में घुलने वाले विलेय की अधिकतम मात्रा को उस विलेय पदार्थ की उस विलायक में विलेयता कहा जाता है।
- **विलयन का सांद्रण (Concentration of solution)** : किसी विलायक या विलयन को किसी मात्रा में उपस्थित विलेय की मात्रा को विलयन का सांद्रण कहते हैं। जिस विलयन में विलेय की पर्याप्त मात्रा घुली रहती है, उसे **सांद्र विलयन (Concentrated solution)** कहा जाता है तथा जिस विलयन में विलेय की मात्रा घुली रहती है उसे तनु विलयन (Dilute solution) कहा जाता है। सभी तनु विलयन असंतृप्त विलयन होते हैं, जो विलयन जितना ही अधिक तनु होता है, वह उतना ही अधिक असंतृप्त होता है।
- **परिक्षेपण (Dispersion)** : जब किसी पदार्थ के कण (अणु, परमाणु या आयन) दूसरे पदार्थ के कणों के इर्द-गिर्द बिखरे दिये जाते हैं, तो यह क्रिया परिक्षेपण कहलाती है। पहले पदार्थ को परिक्षेपित पदार्थ और दूसरे को परिक्षेपण माध्यम कहा जाता है।
- परिक्षेपण के परिणामस्वरूप दो प्रकार के पदार्थों का निर्माण होता है - (i) **विषममांग पदार्थ**, जैसे - निलम्बन, कोलॉइड; (ii) **समांग पदार्थ**, जैसे - वास्तविक विलयन।
- **निलम्बन** : छोटे आकार के कणों वाले पदार्थ जो विलायक में अवलनशील, परन्तु नग्न आँखों से दृश्य होते हैं, निलम्बन कहलाते हैं; जैसे - नदी का गंदा जल, वायु में धुआँ आदि।
- **कोलाइड्स और कोलाइडल अवस्था** : स्टार्च, गोंद, सरस आदि पदार्थ जो अक्रिस्टलीय हैं और घुलनशील अवस्था में बिखरते नहीं हैं या जिनमें जन्तु या पादप झिल्ली को पार करने की प्रकृति कम होती है, उन्हें **कोलाइड** कहते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं - (i) **द्रवस्नेही कोलाइड (Lyophilic colloids)** - वे पदार्थ जैसे- गोंद, जिलेटिन, स्टार्च, रबड़ आदि जो उपयुक्त द्रव, परिक्षेपण माध्यम में सीधे मिश्रित होकर कोलाइडल सॉल बनाते हैं, द्रवस्नेही कोलाइड कहलाते हैं। (ii) **द्रव विरोधी कोलाइड (Lyophobic colloids)** - धातुएँ और उनके सल्फाइड आदि सामान्य रूप में परिक्षेपण माध्यम से मिश्रित होकर कोलाइडल सॉल का निर्माण नहीं करते हैं, बल्कि उनके कोलाइडल सॉल का निर्माण केवल विशेष विधियों से होता है। इन्हें द्रव विरोधी कोलाइड कहते हैं।
- **सहयोजित कोलाइड** : वे पदार्थ जिन्हें कम सांद्रण पर एक माध्यम में मिश्रित किया जाता है तो वह सामान्य रूप से व्यवहार करते हैं, लेकिन अधिक सांद्रण पर संगठित कणों के निर्माण को वजह से कोलाइडल अवस्था को गुण रखते हैं तो उन्हें '**सहयोगी कोलाइड**' अथवा '**मिसेल्स**' कहते हैं। साबुन और कृत्रिम डिटरजेंट इस वर्ग में आते हैं।
- **पायस (Emulsion)** : पायस एक ऐसा कोलाइडल है, जिसमें 'परिक्षेपित' पदार्थ और 'परिक्षेपण माध्यम' दोनों ही द्रव हैं। पायस का निर्माण दो द्रवों के मिश्रण को कोलाइडल मिल से प्रवाहित करके या तेजी से हिलाकर किया जाता है, जिसे **समांग कारक** कहते हैं।

- **परासण (Osmosis) :** यह विलयन से संबद्ध एक असाधारण परिघटना है। यह विलायक अणुओं का अर्द्धपारगम्य झिल्ली द्वारा कम सांद्रता वाले विलयन से अधिक सांद्रता वाले विलयन की ओर विसरण है।
- **मोलर व नॉर्मल विलयन :** एक लीटर विलायक में एक मोल विलेय का विलयन मोलर विलयन कहलाता है। एक लीटर जल में 40 ग्राम NaOH से एक मोलर NaOH विलयन बनता है।
- **मोललता (Molality) :** प्रति 1000 ग्राम विलायक में विलेय के मोलों की संख्या को मोललता कहते हैं।

उदासीन, अम्लीय तथा क्षारीय विलयन

- ऐसा विलयन जिसमें हाइड्रोजन आयनों (H⁺) और हाइड्रॉक्साइड आयनों (OH⁻) का सांद्रण समान होता है, **उदासीन विलयन** कहलाता है।
- ऐसा विलयन जिसमें हाइड्रोजन आयनों (H⁺) का सांद्रण हाइड्रॉक्साइड आयनों (OH⁻) से अधिक होता है, **अम्लीय विलयन** कहलाता है।
- ऐसा विलयन जिसमें हाइड्रॉक्साइड आयनों (OH⁻) का सांद्रण हाइड्रोजन आयनों (H⁺) से अधिक होता है, **क्षारीय विलयन** कहलाता है।

उत्प्रेरक

- वे पदार्थ जो स्वयं तो रासायनिक क्रिया में भाग नहीं लेते, किन्तु जिनकी उपस्थिति क्रिया की गति को तीव्र कर दे या मंद कर दे, **उत्प्रेरक (Catalysts)** कहलाते हैं।
- **बर्जीलियस** को उत्प्रेरक का जन्मदाता माना जाता है, जिन्होंने 1853 में इसकी खोज की।
- उत्प्रेरक चार प्रकार के होते हैं -
- (i) **धनात्मक उत्प्रेरक (Positive Catalysts):** वे पदार्थ जो क्रिया की गति को बढ़ा देते हैं, धनात्मक उत्प्रेरक कहलाते हैं। उदाहरणार्थ, MnO₂ को ऑक्सीजन के KClO₃ से बनाने में प्रयोग किया जाता है।
- (ii) **ऋणात्मक उत्प्रेरक (Negative Catalysts) :** वे पदार्थ जो किसी रासायनिक क्रिया की गति को कम कर देते हैं उन्हें ऋणात्मक उत्प्रेरक कहते हैं। यदि लोह में पराक्साइड में एसिटमाइड, एल्कोहल या अम्ल उपस्थित हैं तब ये विच्छेदन को रोकते हैं, इस क्रिया में ये ऋणात्मक उत्प्रेरक का कार्य करते हैं।
- (iii) **स्व उत्प्रेरक (Auto Catalysts) :** कभी-कभी किसी रासायनिक क्रिया की गति क्रिया के बढ़ने के साथ स्वयं ही बढ़ जाती है। इस क्रिया में बनने वाले कोई पदार्थ स्वयं ही उत्प्रेरक का कार्य करता है।
- (iv) **प्रेरित उत्प्रेरक (Induced Catalysts) :** कभी-कभी एक क्रिया द्वारा क्रिया का वेग बढ़ा देता है। इस प्रकार के उत्प्रेरक को प्रेरित उत्प्रेरक कहते हैं।

महत्त्वपूर्ण उत्प्रेरक एवं प्रयोग	
उत्प्रेरक	प्रयोग
निकिल	वनस्पति तैलों से घी का निर्माण
Pt चूर्ण, V ₂ O ₅	सल्फ्यूरिक अम्ल के निर्माण की सम्पर्क विधि
क्यूप्रिक क्लोराइड	अमोनिया के निर्माण का डीकन प्रक्रम
पेप्सिन एन्जाइम	प्रोटीन का पेप्टाइड में परिवर्तन
इरिप्सिन एन्जाइम	प्रोटीन का एमोनो अम्ल में परिवर्तन
जाइमस एन्जाइम	ग्लूकोस का एथिल एल्कोहॉल में परिवर्तन
डाइस्टेज एन्जाइम	स्टार्च का माल्टोस में परिवर्तन
माइक्रोडर्मा एसिटी	शर्करा से सिरके का निर्माण
इन्वर्टेज एन्जाइम	सुक्रोज का ग्लूकोज व फ्रक्टोस में परिवर्तन
लैक्टोस (लेक्टोबेसिली)	दूध का दही में परिवर्तन
लोह का चूर्ण	अमोनिया गैस बनाने की हैबर विधि में

ईंधन

- वे पदार्थ जिन्हें जलाकर ऊष्मा उत्पन्न की जाती है, उन्हें **ईंधन** कहा जाता है; जैसे- कोयला, लकड़ी, डीजल, पेट्रोल, कैरोसीन, लकड़ी, द्रवित पेट्रोलियम गैस इत्यादि।
- ईंधनों का सबसे अच्छा वर्गीकरण उनकी भौतिक अवस्था के आधार पर होता है। भौतिक अवस्था के आधार पर ईंधन तीन प्रकार के होते हैं- ठोस, द्रव एवं गैसीय ईंधन।

- (i) **ठोस ईंधन (Solid Fuel) :** लकड़ी, कोयला, कोक, चारकोल (काष्ठ कोयला या लकड़ी का कोयला) तथा पैराफिन वैक्स (मोम), ठोस ईंधन है।
- (ii) **द्रव ईंधन या तरल ईंधन (Liquid Fuel) :** कैरोसिन (मिट्टी का तेल), पेट्रोल, डीजल, एल्कोहल तथा द्रवित हाइड्रोजन, द्रव या तरल ईंधन हैं।
- (iii) **गैसीय ईंधन (Gaseous Fuel) :** प्राकृतिक गैस, तरल पेट्रोलियम गैस, कोल गैस, जल गैस, बायो गैस (गोबर गैस), ऐस्टिलीन तथा हाइड्रोजन गैस, गैसीय ईंधन हैं।

प्रमुख ईंधन

- **गोबर गैस (Dung Gas) :** गोले गोबर के सड़ने पर ज्वलनशील मीथेन गैस बनती है, जो वायु की उपस्थिति में सुगमता से जलती है। गोबर गैस संयंत्र में गोबर से गैस बनाने के पश्चात् शेष रहे पदार्थ (स्लर) का उपयोग कार्बनिक खाद के रूप में किया जाता है।
- **प्रोड्यूसर गैस (Producer Gas) :** यह गैस लाल तप्त कोक पर वायु प्रवाहित करके बनाई जाती है। इसमें मुख्यतः कार्बन मोनोऑक्साइड ईंधन का काम करता है।
- **रॉकेट ईंधन (Rocket Fuel) :** रॉकेट में उपयोग किये जाने वाले ईंधन को नोदक कहते हैं। यह नोदक ऑक्सीडाइजर के संयोग से बनता है; जैसे- तरलीय ऑक्सीजन, सभी नोदकों को तीन वर्गों में रखा जाता है।
- (i) **ठोस नोदक (Solid Propellant) :** ठोस ईंधन जैसे- पॉली ब्यूटाडीन और एक्राइलिक अम्ल का उपयोग ऑक्सीडाइजर के साथ होता है; जैसे- एल्युमिनियम परक्लोरेट, नाइट्रेट या क्लोरेट उच्च दहन तापमान होने के कारण मैग्नीशियम या एल्युमिनियम को भी ठोस ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है। इस तरह के नोदक को सठित नोदक भी कहा जाता है।
- (ii) **तरलीय नोदक (Liquid Propellant):** अल्कोहल, तरलीय हाइड्रोजन, तरलीय अमोनिया, कार्बोन तेल, हाइड्रोजन और बोरॉन के हाइड्राइड का उपयोग तरलीय नोदक से अधिक शक्ति प्रदान करता है और इसका नियन्त्रण, प्रवाह का नियंत्रित करके किया जा सकता है। मिथाइल नाइट्रेट, नाइट्रोमीथेन, पेरॉक्साइड आदि भी उपयोगी तरलीय नोदक हैं।
- (iii) **मिश्रित नोदक (Mixed Propellant) :** मिश्रित रॉकेट नोदक में ठोस ईंधन एवं तरलीय ऑक्सीडाइजर का उपयोग किया जाता है। इसमें N₂O₄ एक सामान्य संघटक है। विभिन्न राष्ट्रों द्वारा कुछ महत्त्वपूर्ण नोदक का उपयोग किया जाता है, जो इस प्रकार हैं- रूस द्वारा प्रोटॉन (Proton) नोदक का उपयोग किया जाता है, जो कैरोसीन एवं तरलीय ऑक्सीजन से बना होता है। **सैटर्न बूस्टर** (अमेरिकन रॉकेट) में भी कैरोसीन एवं ऑक्सीजन के संयोग से बना ईंधन उपयोग किया जाता है। एस्. एल. वी.-3 और ए. एस्. एल. वी. नामक भारतीय रॉकेट द्वारा प्रथम अवस्था में ठोस नोदक का उपयोग किया गया और तृतीय अवस्था में तरलीय नोदक का उपयोग किया गया है।
- **कैरोसीन या पैराफीन :** यह 11 से 12 कार्बन परमाणुओं वाले हाइड्रोकार्बन का मिश्रण होता है। इसका क्वथनांक 160°C-250°C तक होता है। इसका प्रयोग जेट विमान में किया जाता है। साधारण कैरोसीन घरेलू कार्यों में प्रयुक्त होता है।
- **डीजल :** यह 13-25 कार्बन परमाणुओं वाले हाइड्रोकार्बन का मिश्रण होता है। इसका क्वथनांक 220°C-250°C होता है। यह डीजल इंजनों में प्रयुक्त होता है।
- **पेट्रोलियम :** पेट्रोलियम एक विशेष गंध युक्त भूरे-काले रंग का गाढ़ा तेल होता है। यह पृथ्वी के भीतर चट्टानों के नीचे पाया जाता है। यह एक प्राकृतिक ईंधन है। प्राकृतिक रूप में इसे कच्चा तेल या अपरिपक्व तेल (Crude Oil) भी कहते हैं। पृथ्वी के नीचे पाये जाने के कारण इसे खनिज तेल (Mineral Oil) भी कहते हैं।
- अपरिपक्व पेट्रोलियम का इसी रूप में उपयोग नहीं किया जा सकता है। अतः इसके निरंतर प्रभाजी आसवन द्वारा औद्योगिक उपयोग के विभिन्न प्रभाज प्राप्त किये जाते हैं। यह प्रक्रिया परिष्करण (Refining) कहलाती है। प्रभाजों आसवन से प्राप्त प्रभाज निम्न हैं- एम्फाल्ट (डामर) पैराफिन मोम, स्नेहक तेल, ईंधन तेल, डीजल, कैरोसिन (मिट्टी का तेल), पेट्रोल तथा पेट्रोलियम गैस।
- **संपीड़ित प्राकृतिक गैस (Compressed Natural Gas) :** यह मुख्यतः मीथेन (CH₄) होती है (95%)। इसमें मीथेन के साथ थोड़ी मात्रा में इथेन और प्रोपेन भी रहती है। प्राकृतिक गैस एक अच्छा ईंधन है। यह धुआँ रहित ज्वाला के साथ जलती है, जिससे प्रदूषण नहीं होता। इसके जलने पर कोई विषैली गैस भी नहीं बनती। इसका प्रयोग वाहनों में होता है। इसे 'पर्यावरण मित्र' कहा जाता है।

- **ऐसीटेट रेयॉन (Acetate Rayon)** : इसका निर्माण प्राकृतिक कपास पर ऐसीटिक ऐनहाइड्राइड की क्रिया द्वारा किया जाता है।
- **रेयॉन (Rayon)** : इसे सेलुलोज से प्राप्त किया जाता है। इसे नवोनोकृत रेशम भी कहते हैं। इसका उपयोग कपड़ा, कालीन, टायर तथा शल्य चिकित्सा सम्बन्धी पट्टियाँ बनाने में किया जाता है।
- **रेक्सिन (Raxin)** : यह कृत्रिम चमड़ा है। इसका निर्माण सेलुलोज या वनस्पति से होता है। अच्छा रेक्सिन मोटे कैनवास पर पाइरोक्सिलिन का लेप देकर बनाया जाता है।
- **टेरिलीन (Terylene)** : यह एथिलीन ग्लाइकॉल तथा टेरिथ्रैलिक अम्ल की क्रिया से बनाया जाता है। यह एक पॉलिएस्टर है। यह डेक्रॉन के नाम से भी जाना जाता है। इसके रेशे बहुत कम पानी सोखते हैं, अतः जल्दी सूख जाते हैं। इसका उपयोग वस्त्र निर्माण में किया जाता है।
- **ऑरलान (Orlon)** : इसे वाइनिल सायनाइड (एक्रिलोनाइटाइल) के बहुलीकरण से बनाया जाता है। इसके धागों से सिल्क एवं ऊन जैसे कपड़े बनाए जाते हैं।
- **कार्बन फाइबर (Carbon Fibre)** : ये कार्बन परमाणुओं की लम्बी शृंखला से बने होते हैं। इनका निर्माण नवोनोकृत या संश्लिष्ट रेशे से किया जाता है। इसके लिए इन रेशों को ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में गर्म किया जाता है, जिससे रेशे अपघटित होकर कार्बन फाइबर उत्पन्न करते हैं। ये अत्यन्त सामर्थ्यशाली होते हैं तथा इनका संरक्षण नहीं होता है। इसका प्रयोग अन्तरिक्ष यान तथा खेलकूद की सामग्री बनाने में होता है।

विस्फोटक (Explosives)

- वे पदार्थ जो ताप, घर्षण या उचित प्रहार के फलस्वरूप अपघटित होकर प्रकाश, ध्वनि तथा अत्यन्त तेजी से फैलने वाली गैसों को उत्पन्न कर तीव्र विस्फोट उत्पन्न करते हैं, विस्फोटक कहलाते हैं। एक अच्छे विस्फोटक पदार्थ में निम्न गुण होते हैं— (i) विस्फोटक पदार्थ वाष्पशील नहीं होना चाहिए। (ii) यह आर्द्रताग्रही नहीं होना चाहिए। (iii) यह सस्ता तथा स्थायी होना चाहिए। (iv) यह तीव्र विघटित होना चाहिए।
- **ट्राइनाइट्रो टॉलुईन (Trinitrotoluene, TNT)** : इसे टॉलुईन पर सान्द्र नाइट्रिक अम्ल व सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल की अभिक्रिया द्वारा प्राप्त किया जाता है। यह हल्का पीला क्रिस्टलीय ठोस है। यह अत्यन्त उच्च कोटि का विस्फोटक है। TNT का उपयोग बम तथा तारपिंडों को बनाने में करते हैं। इसका उपयोग अमानियम नाइट्रेट के साथ मिलाकर ऐमेटॉल विस्फोटक बनाने में करते हैं।
- **ट्राइनाइट्रो ग्लिसरीन (Trinitroglycerine, TNG)** : यह एक रोहीन तैलीय द्रव है। इसे नोबल का तेल भी कहा जाता है। यह ग्लिसरीन पर सान्द्र नाइट्रिक अम्ल व सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल की अभिक्रिया द्वारा प्राप्त किया जाता है। इसकी सहायता में डायनामाइट जैसे महत्त्वपूर्ण विस्फोटक बनाए जाते हैं। यह स्वयं भी एक महत्त्वपूर्ण विस्फोटक है।
- **ट्राइनाइट्रो फीनॉल (Trinitrophenol, TNP)** : इसे पिक्त्रिक अम्ल भी कहा जाता है। यह फीनॉल व सान्द्र नाइट्रिक अम्ल की अभिक्रिया द्वारा बनाया जाता है। यह हल्का पीला, क्रिस्टलीय ठोस होता है। यह भी एक प्रचण्ड विस्फोटक है।
- **डायनामाइट (Dynamite)** : इसका आविष्कार अल्फ्रेड नोबेल ने 1863 ई. में किया था। इसे अक्रिय पदार्थ; जैसे- लकड़ी के छुरों या कोजेलगूर में नाइट्रोग्लिसरीन को अवशोषित कराकर प्राप्त किया जाता है। इसका प्रयोग कुएँ खोदने, सड़क बनाने, बाँध बनाने, सुरंग बनाने, चट्टानें तोड़ने आदि के लिए होता है। आधुनिक डायनामाइट में नाइट्रोग्लिसरीन के स्थान पर सोडियम नाइट्रेट का प्रयोग किया जाता है।
- **ब्लास्टिंग जिलेटिन (Blasting Gelatin)** : यह 7% नाइट्रोसेलुलोज तथा 93% नाइट्रोग्लिसरीन का मिश्रण है। इसका प्रयोग खान खोदने व सुरंग बनाने में किया जाता है।
- **आर डी एक्स** : इसका रासायनिक नाम साइक्लोनाइट या साइक्लो ट्राइमेथिलीन ट्राइनाइट्रोमीन है। इसमें प्लास्टिक पदार्थ; जैसे- पॉलीब्यूटाइन, एक्रिलिक अम्ल या पॉलीब्यूथेन का मिलाकर 'प्लास्टिक बाण्डेड विस्फोट' बनाया जाता है। यह एक प्रचण्ड विस्फोटक है। इसके तापमान व आग फैलाने की गति को बढ़ाने के लिए इसमें एल्युमिनियम चूर्ण का मिलाया जाता है। इसकी विस्फोटक ऊष्मा 1510 किलोकैलोरी प्रति किलोग्राम होती है।
- इस विस्फोटक का जर्मनी में 'हेक्सोजन', इटली में 'टी-4' तथा संयुक्त राज्य अमेरिका में 'साइक्लोनाइट' के नाम से जाना जाता है। इसके एक रूप को 'सी-4' भी कहते हैं।

- **गन कॉटन (Gun Cotton)** : रुई या लकड़ी के रेशों पर सान्द्र नाइट्रिक अम्ल की अभिक्रिया द्वारा नाइट्रोसेलुलोज (गन-कॉटन) प्राप्त होता है, जो एक महत्त्वपूर्ण विस्फोटक पदार्थ है।

औषधियाँ (Drugs)

- औषधियाँ रोगों के इलाज में काम आती हैं। वे पदार्थ जो किसी रोग को रोकने, आराम पहुंचाने या उपचार के लिए उपयोग में आते हैं, औषधि कहलाते हैं। प्रारम्भ में औषधियाँ पेड़-पौधों तथा जीव-जन्तुओं से प्राप्त की जाती थीं।
- **ज्वरनाशी (Antipyretics)**: ये शरीर के ताप को कम करके ज्वर समाप्त करने में काम आती हैं। इनका प्रयोग लम्बे समय तक नहीं करना चाहिए, क्योंकि ये शरीर को कमजोर करती हैं।
उदाहरण— ऐस्प्रीन, पैरासिटामॉल, फिनासोर्टिन आदि।
- **दर्द निवारक (Analgesic)** : ये औषधियाँ दर्द निवारण के काम आती हैं।
उदाहरण— ऐस्प्रीन, नोवेलजीन, बूफेन, ऐनॉलजीन आदि।
- कुछ नाकोटिक्स (अफीम युक्त); जैसे— मॉर्फिन, कोडीन, मारीजुआना, हेरोइन आदि का उपयोग भी दर्द निवारक के रूप में किया जाता है किन्तु ये निश्चेतक एवं निद्राकारी दोनों ही प्रभाव दर्शाते हैं।
- **ऐस्प्रीन** : ऐस्प्रीन एक सामान्य ज्वरनाशी है। इसे खाली पेट नहीं लेना चाहिए क्योंकि यह सेलुसिलिक अम्ल उत्पन्न करता है जो पेट की आंत में घण (ulcer) कर सकता है, जिससे पेट के भांवर रक्तस्राव शुरू हो सकता है। ऐस्प्रीन का कैल्शियम और सोडियम लवण ज्यादा घुलनशील एवं कम हानिकारक हैं।
- **प्रतिरोधी (Antiseptics)** : ये वे रसायन हैं जो मानव कतकों को हानि पहुंचाए बिना जीवाणुओं की वृद्धि को रोकते हैं। इसका उपयोग कटे घावों, अल्सर तथा त्वचा की सतहों पर रक्षण के लिए किया जाता है।
- क्लोरोफॉर्म, क्लोरोफॉर्म, डिटॉल, क्लोरोफॉर्म, 0.2% फीनॉल का घोल, टिक्वर आदि अम्लों की मुख्य प्रतिरोधी हैं। डिटॉल, क्लोरोवाइलिनॉल तथा टरपीनॉल का उपयोग होता है। नाइट्रोफेनॉल का उपयोग साबुन में प्रतिरोधी गुण प्रदान करने के लिए किया जाता है।
- **प्रशान्तक (Tranquillizer)** : ये औषधियाँ मानसिक दबाव, मन्द एवं तीव्र मानसिक बीमारियों के उपचार में प्रयुक्त की जाती हैं। ये चिन्ता, दबाव, चिड़चिड़ापन या उत्तेजन में आराम प्रदान करती हैं। बारबिट्यूरिक अम्ल, ल्यूमिनल, सैकॉनल, वैरॉनल आदि निद्रालु प्रशान्तक औषधियाँ हैं, जबकि मैप्रोवैमेट व इक्वानिल अनिद्रालु प्रशान्तक हैं।
- **निश्चेतक (Anaesthetic)** : निश्चेतक मुख्यतः संवेदना (Sensation) को कम करने के लिए प्रयुक्त किये जाते हैं।
उदाहरण— क्लोरोफॉर्म, पेंथोथल सोडियम हेल्थेन, नाइट्रस ऑक्साइड, क्लोरोप्रॉन, कोकोन, डायजीपाम डाइएथिल ईथर आदि। शुद्ध क्लोरोफॉर्म का हृदय पर कुप्रभाव पड़ता है। अतः क्लोरोफॉर्म को 30% ईथर के साथ मिलाकर प्रयोग में लाते हैं।
- **प्रतिजैविक (Antibiotics)** : ये यौगिक कुछ सूक्ष्म जीवों; जैसे— बैक्टीरिया, कवक, फफूँद आदि द्वारा उत्पन्न किये जाते हैं तथा संक्रमण करने वाले अन्य सूक्ष्म जीवाणुओं को समाप्त करने में सहायक होते हैं। प्रतिजैविक औषधियाँ अन्य दूसरे प्रकार के जीवाणुओं को मारती हैं तथा उनकी वृद्धि को रोकती हैं।
- **ए. फ्लेमिंग** ने 1929 में सर्वप्रथम पेनिसिलीन नामक एन्टीबायोटिक की खोज की। यह निमोनिया, ब्रुन्काइटिस व गले के घावों में उपयोगी है। प्रतिजैविक के अन्य उदाहरण हैं— स्ट्रेप्टोमाइसिन-ए, क्लोरोमाइसीटोन, टेट्रासाइक्लिन, जेन्टामाइसिन, रिफामाइसिन आदि।
- **सल्फा ड्रग्स (Sulpha Drugs)** : इनमें मुख्य रूप से सल्फर व नाइट्रोजन पाई जाती हैं। ये दवाएँ कुछ जीवाणुओं के प्रति अत्यन्त प्रभावी होती हैं। सल्फानिलमाइड स्वयं एक औषधि है तथा इससे अन्य बेहतर औषधियाँ; जैसे— सल्फा पिरिडीन (निमोनिया रोग), सल्फाडाइजीन, सल्फाक्वानोडीन (दमा बन्द करने की दवा), सल्फाथायोजाल आदि निर्मित की जाती हैं। स्ट्रेप्टोकोकस बैक्टीरिया (Streptococcus bacteria) से उत्पन्न ड्रग्स संक्रामक रोगों के विरुद्ध उपयोग में लायी जाती हैं।

काँच (Glass)

- क्षारीय धातुओं के सिलिकेटों के अक्रिस्टलीय पारदर्शक या अल्प पारदर्शक समांगी मिश्रण को काँच कहते हैं। यह एक अक्रिस्टलीय पारदर्शी ठोस है। इसे **अतिशीतित द्रव (supercooled liquid)** भी कहा जाता है। इसमें मुख्यतः सिलिका होता है।
- सर्वप्रथम मिश्र में काँच का निर्माण हुआ था। ये निम्न प्रकार के होते हैं—
- (i) **सोडा या मृदु काँच (Soda or soft glass)** सोडियम कैल्शियम सिलिकेट ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$) है। यह सामान्य काँच है तथा बोतल, खिड़की के परदे, आदि बनाने में प्रयुक्त होता है।

- (ii) **पोटाश काँच या कठोर काँच (Potash glass or hard glass)** में पोटेशियम उपस्थित होता है (K_2O से)। इसकी मृदुता ताप, उच्च होता है। यह रासायनिक उपकरणों; जैसे- बॉकर, कौप, फ्लास्क आदि के निर्माण में प्रयुक्त होता है।
- (iii) **क्राउन काँच (Crown Glass)** में पोटेशियम ऑक्साइड (K_2O), बेरियम ऑक्साइड (BaO), बोरिक ऑक्साइड (B_2O_3) तथा सिलिका (SiO_2) उपस्थित होता है। यह प्रकाशिक उपकरणों में प्रयुक्त किया जाता है।
- (iv) **फ्लिंट काँच (flint glass)** में लेंड ऑक्साइड (PbO) उपस्थित होता है। इसका प्रयोग प्रकाशिक उपकरणों; जैसे- लेंस, प्रिज्म आदि के निर्माण में किया जाता है।
- (v) **क्रुक काँच (Crook's glass)** में सीरियम ऑक्साइड (CeO_2) उपस्थित होता है। इसका प्रयोग धूप के चश्मे बनाने में किया जाता है, क्योंकि यह परवर्णनी किरणों को अवशोषित करता है।
- (vi) **जेना काँच (Jena glass)** में (B_2O_3) तथा ऐलुमिना उपस्थित होता है, यह प्रबल (मजबूत) होता है तथा अम्लों व क्षारों का प्रतिरोधी (resistant) होता है। अतः इसका प्रयोग प्रयोगशाला में अम्ल तथा क्षारों को रखने वाले बॉटलें बनाने में किया जाता है।
- (vii) **दूधिया काँच (Milk Glass)** टिन ऑक्साइड (SnO_2), कैल्शियम फॉस्फेट [$Ca_3(PO_4)_2$] या क्रायोलाइट (Na_3AlF_6) को गलित काँच में मिलाकर प्राप्त किया जाता है।
- (viii) **लेमिनेटेड काँच (Glass Laminates)** काँच की पत्तों के बीच बहुलक की पट्टियों को स्थिर करके बनाया जाता है, इसका प्रयोग खिड़की, कार, ट्रेन तथा हवाई जहाज के शीशे बनाने में किया जाता है। विशिष्ट प्रकार से बनाए गए लेमिनेटेड काँच का प्रयोग गोलीरोधक सामग्री (bulletproof material) बनाने में प्रयोग किया जाता है।

काँच के रंग	
रंग	पदार्थ
लाल	क्यूप्रस ऑक्साइड (Cu_2O)
हरा	क्रोमियम ऑक्साइड (Cr_2O_3)
बैंगनी	मैंगनीज ऑक्साइड (MnO_2)
नीला	कोबाल्ट ऑक्साइड (CoO)
भूरा	आयरन ऑक्साइड (Fe_2O_3)

उर्वरक (Fertilizers)

- फसलों के अधिक उत्पादन व पौधों की वृद्धि के लिए, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम, कैल्शियम आदि तत्वों की आवश्यकता होती है। पौधे इन तत्वों को भूमि से ग्रहण करते हैं जो धीरे-धीरे भूमि में इन तत्वों की कमी हो जाती है। इस कमी को पूरा करने के लिए कृत्रिम रूप से बनाए गए इन तत्वों के यौगिक उचित मात्रा में भूमि में मिलाए जाते हैं। कृत्रिम रूप से बनाए गए इन यौगिकों को ही उर्वरक कहते हैं।
- **नाइट्रोजन के उर्वरक (Nitrogenous fertilisers)** इन उर्वरकों में मुख्यतः नाइट्रोजन तत्व पाया जाता है। कुछ प्रमुख नाइट्रोजन यौगिक निम्न हैं :
- **यूरिया (Urea)** : यूरिया में 46% नाइट्रोजन की मात्रा पाई जाती है।
- **अमोनियम सल्फेट (Ammonium sulphate)** : इसमें नाइट्रोजन अमोनिया के रूप में उपस्थित रहती है तथा लगभग 25% अमोनिया पाई जाती है। यह आलुओं के लिए अच्छा उर्वरक है। इसका प्रयोग चूना रहित भूमि में नहीं किया जाता है।
- **कैल्शियम नाइट्रेट (Calcium nitrate)** : यह नाइट्रोजन का सबसे अच्छा उर्वरक है। बाजार में यह 'नार्वेजियन साल्टपीटर' के नाम से जाना जाता है।
- **कैल्शियम सायनामाइड (Calcium Cyanamide)** : इस उर्वरक का छिड़काव बुआई करने से पहले भूमि में किया जाता है। पौधों की वृद्धि के समय इस उर्वरक का प्रयोग पौधों के लिए लाभप्रद नहीं होता है।
- **पोटेशियम के उर्वरक (Potassium fertilisers)** : पोटेशियम क्लोराइड, पोटेशियम नाइट्रेट, पोटेशियम सल्फेट आदि पोटेशियम के कुछ प्रमुख उर्वरक हैं।

- **फॉस्फोरस के उर्वरक (Phosphorus fertilisers)** : सुपर फॉस्फेट ऑफ लाइम, फॉस्फेटी घातुमल आदि फॉस्फोरस के प्रमुख उर्वरक हैं। सुपर फॉस्फेट को जानवरों की हड्डियों को पीस कर बनाया जाता है।
- पौधे फॉस्फोरस की अनुपस्थिति में प्रकाश-संश्लेषण की प्रक्रिया सम्पन्न नहीं कर सकते हैं। इसकी कमी से पत्तियाँ रगहीन हो जाती हैं तथा यदि फॉस्फोरस प्राप्त न हो तो अन्ततः पौधे मर जाते हैं। फॉस्फेट उर्वरक फॉस्फेट चट्टानों से बनते हैं जिसमें कैल्शियम फॉस्फेट होता है। कैल्शियम फॉस्फेट को सल्फ्यूरिक अम्ल को उचित मात्रा के साथ अभिक्रिया से सुपर फॉस्फेट (CaH_2PO_4) बनाता है। यह उर्वरक के रूप में उपयोग होता है।

सीमेन्ट (Cement)

- सीमेन्ट का प्रयोग सबसे पहले 1824 में **जोसेफ एस्पीडिन** ने किया था। सीमेन्ट में जल मिलाकर कुछ समय तक छोड़ने पर यह जमाकर एक कठोर पदार्थ बनाता है, जो इंग्लैण्ड में पाये जाने वाले पोर्टलैण्ड पत्थर के समान कठोर होता है। इसी कारण इसे **पोर्टलैण्ड सीमेन्ट** कहा जाता है।
- **रासायनिक रूप से** सीमेन्ट कैल्शियम के सिलिकेट तथा ऐलुमिनेटों का मिश्रण है। इसमें ट्राइकैल्शियम सिलिकेट ($3CaO \cdot SiO_2$), डाइकैल्शियम सिलिकेट ($2CaO \cdot SiO_2$), ट्राइकैल्शियम ऐलुमिनेट ($3CaO \cdot Al_2O_3$) तथा कुछ मात्रा में जिप्सम ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) होता है।
- सीमेन्ट के निर्माण के लिए चूना पत्थर, चिकनी मिट्टी एवं जिप्सम का उपयोग कच्चे पदार्थ के रूप में किया जाता है। चूना-पत्थर कैल्शियम ऑक्साइड प्रदान करता है। यह एक चिकनी मिट्टी सिलिका, ऐलुमिना एवं फेरिक ऑक्साइड प्रदान करती है। यह एक धूसरे (grey) रंग का बारीक चूर्ण होता है, जिसमें जल के साथ अभिक्रिया के जमने तथा दृढ़ होने का गुण होता है। सीमेन्ट में कैल्शियम ऑक्साइड या चूना (CaO) 60-70%, सिलिका (SiO_2) 20-25%, ऐलुमिना (Al_2O_3) 5-10% तथा फेरिक ऑक्साइड (Fe_2O_3) 2-3% होता है।
- सीमेन्ट में चूने की मात्रा अधिक रहने पर जमने समय उसमें दरारें पड़ जाती हैं, जबकि सीमेन्ट में ऐलुमिना की मात्रा अधिक रहने पर वह शीघ्र जमता है। सीमेन्ट के ठोस रूप में परिवर्तन की प्रक्रिया को सीमेन्ट का जमना कहते हैं। इसमें होने वाली जलयोजन प्रक्रिया ऊष्माक्षेपी होती है जिससे ताप बढ़ जाता है। अतः सीमेन्ट के जमने के दौरान इस पर पानी डालते रहना चाहिए। ठण्डा नहीं रखने पर सीमेन्ट में दरारें पड़ जाती हैं। जिप्सम का कार्य सीमेन्ट के जमने की दर को कम करना है, जिससे सीमेन्ट कठोर हो जाता है।
- **गारा या मोटार (Mortar)** : जब सीमेन्ट के साथ जलू व जल मिलाया जाता है, तो इस मिश्रण को **मोटार** कहा जाता है। यह भवन निर्माण की एक महत्वपूर्ण सामग्री है। इसका उपयोग फर्श आदि बनाने में किया जाता है।
- **प्रबलित सीमेन्ट कंक्रीट (Reinforced Cement Concrete)** : जब कंक्रीट को शक्ति प्रदान करने के लिए इस्पात या लोहे की छड़ों, सलाखों अथवा तार के जालों का प्रयोग होता है तब उसे **प्रबलित सीमेन्ट कंक्रीट** कहते हैं। इसका उपयोग मकान की छतों, खम्भों, पुलों, बाँधों आदि के निर्माण में होता है।

साबुन और अपमार्जक (Soaps and Detergents)

- **साबुन (Soaps)** : ये उच्च वस्रीय अम्लों में सोडियम अथवा पोटेशियम लवण होते हैं। साबुन का सूत्र $C_{17}H_{35}COONa$ (सोडियम स्टिरेट) या $C_{17}H_{35}COOK$ (पोटेशियम फामेट) होता है। इनका प्रयोग शरीर एवं कपड़ों की सफाई हेतु किया जाता है। ये तेलों और वसाओं के तनु $NaOH$ या KOH द्वारा जल-अपघटन से प्राप्त होते हैं। इस क्रिया को **साबुनीकरण (Saponification)** कहते हैं।
- सोडियम लवणों को कठोर साबुन तथा पोटेशियम लवणों को मृदु साबुन कहते हैं। दाढ़ी बनाने वाले साबुन में कार्बोसिक पोटेश, रोजिन व ग्लिसरॉल मिलाया जाता है। रोजिन मिला देने से यह अधिक झाग देता है, जबकि ग्लिसरॉल इस झाग को शीघ्र सूखने से बचाता है।

➤ एक अच्छे साबुन में निम्न विशेषताएँ होनी चाहिए—

- इसमें मुक्त क्षार उपस्थित नहीं रहना चाहिए।
 - यह ऐल्कोहॉल में विलेय होना चाहिए।
 - यह प्रयोग करते समय चटखना नहीं चाहिए।
 - इसमें नमी की उपस्थिति 10% से अधिक नहीं होनी चाहिए।
- साबुन का उपयोग कठोर जल के साथ नहीं किया जाता, क्योंकि ये जल में उपस्थित Ca^{2+} , Mg^{2+} तथा Fe^{2+} लवणों के साथ अवक्षेप बनाते हैं।
- साबुन का विलयन जल-अपघटन के कारण क्षारीय होता है, अतः यह कोमल वस्त्रों को धोने के लिए हानिकारक है।
- **अपमार्जक (Detergents)** : संश्लेषित अपमार्जक ऐल्किल हाइड्रोजन सल्फेट के सोडियम लवण या ऐल्किल बेन्जीन सल्फोनिन अम्लों के सोडियम या पोटेशियम लवण होते हैं। **उदाहरण** — सोडियम ऐल्किल बेन्जीन सल्फोनेट अपमार्जकों में साबुन की भाँति मैल अथवा चिकनाई को दूर करने का गुण पाया जाता है। इनमें साबुन की अपेक्षा आर्द्रता गुण अधिक होता है। इन्हें साबुन रहित साबुन (soapless soap) भी कहते हैं। अपमार्जकों का उपयोग कठोर जल में भी किया जाता है, क्योंकि ये Ca^{2+} , Mg^{2+} तथा Fe^{2+} लवण के साथ अवक्षेप नहीं बनाते हैं।
- अपमार्जक की विशेषताएँ निम्न हैं—
- ये कठोर व मृदु दोनों प्रकार के जल के साथ प्रयुक्त होते हैं।
 - ये तेल रहित होते हैं।
 - इनका जलीय विलयन उदासीन होता है, अतः ये बिना नुकसान के कोमल रेशों को धुलाई करते हैं।
 - रंजक (Dyes)** : ये रंगीन पदार्थ हैं तथा उन वस्तुओं के प्रति बन्धुता रखते हैं, जिन पर इन्हें लगाया जाता है। रंजक को सामान्यतः जलीय विलयन के रूप में लगाया जाता है तथा इसमें एक रंगबन्धक (mordant) भी मिलाया जाता है जो रेशों के रंगक होने की दर को बढ़ा देता है।
 - अम्लीय रंजक का प्रयोग सिल्क, ऊन, नायलॉन आदि वस्त्रों पर किया जाता है तथा क्षारीय रंजक का प्रयोग कागज तथा एक्राइलिक रेशों को रंगने के लिए किया जाता है।

महत्त्वपूर्ण तथ्य : विविध

- लोहे में जंग लगने के लिए ऑक्सीजन व नमी आवश्यक है।
- अग्निशामक यंत्रों में कार्बन डाइऑक्साइड गैस का प्रयोग किया जाता है।
- एथिलीन गैस का प्रयोग कच्चे फलों को पकाने के लिए किया जाता है।
- पोटेशियम सायनाइड अत्यन्त विषाल पदार्थ है। इसे खाने पर जीवों की तत्काल मृत्यु हो जाती है।
- फॉस्फोरस हवा में जलता है।
- जंग लगने पर लोहे का भार बढ़ जाता है।
- सिल्वर ब्रोमाइड का प्रयोग फोटोग्राफी व फिल्मों में किया जाता है।
- **अम्लराज (aqua regia)** में एक भाग सान्द्र नाइट्रिक अम्ल व तीन भाग सान्द्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल होता है।
- रक्त के प्रवाह को रोकने के लिए **फेरिक क्लोराइड** का प्रयोग किया जाता है।
- कोहरा गैस व द्रव का क्लोराइडो विलयन है।
- 'बेस्टन सेल' एक सामान्य मानक सेल (standard cell) है।
- **DNA** : इसका पूरा नाम है : डिऑक्सी-राइबो न्यूक्लिक अम्ल जो डिऑक्सी-राइबोस शर्करा, फॉस्फेट यूनिट तथा कार्बनिक क्षारकों से बना होता है तथा आनुवंशिकता का मूल आधार है।
- लोहे में जंग लगना रासायनिक परिवर्तन है।
- हड्डियों व दाँतों में कैल्शियम पाया जाता है।
- कोयले की खानों में मोथेन गैस निकलती है, इसे **मार्श गैस** भी कहते हैं।
- भारी जल का उपयोग न्यूट्रॉन मन्दक व ट्रैसर (Tracer) के रूप में किया जाता है।

- जल की अस्थायी कठोरता का कारण उसमें उपस्थित कैल्शियम व मैग्नीशियम के बाइकार्बोनेट होते हैं।
- वायुमण्डल में नाइट्रोजन सबसे अधिक मात्रा (78%) में पाई जाती है।
- फॉस्फोरस गैस का उपयोग युद्ध के समय धूमपट (smoke screen) बनाने में किया जाता है।
- सुरक्षित दियासलाइयों (safety matches) में **लाल फॉस्फोरस** प्रयोग किया जाता है।
- **फॉस्फोरस** गैस का उपयोग समुद्री यात्रा में होम्स सिग्नल (Holmes signal) देने में किया जाता है।
- सौस कक्ष प्रक्रम के द्वारा सल्फ्यूरिक अम्ल का उत्पादन किया जाता है।
- क्लोरीन गैस फूलों का रंग उड़ा देती है।
- इस्पात में 0.5% से 1.5% तक कार्बन की मात्रा होती है।
- 'हरा कसीस' का रासायनिक नाम **फेरस सल्फेट** है।
- गाइगर मूलर काउण्टर का प्रयोग रेडियोऐक्टिव विकिरण का संसूचित करने में किया जाता है।
- तेलों के हाइड्रोजनीकरण में निकल उत्प्रेरक का काम करता है। इस क्रिया से वनस्पति घी बनाया जाता है।
- गैसों की द्रव में विलयता दाब बढ़ने पर बढ़ती है।
- सोडावाटर कार्बन डाइऑक्साइड गैस का जल में विलयन है।
- शुष्क चने पर क्लोरीन प्रवाहित करने पर क्लोचिंग पाउडर बनता है।
- सल्फर सडि-आक्साइड गैस क्रियाशील ज्वालामुखी पर्वतों से निकलती है।
- हाइड्रोजन सल्फाइड गैस में सड़े हुए अण्डों की तरह गन्ध आती है।
- सोडाशोत का प्रयोग सोडाशोत उत्पन्न करने में किया जाता है।
- खाद्य पदार्थों का **पारिभक्षण (preservation)** के लिए बेन्जोइक अम्ल का प्रयोग किया जाता है।
- वर्तनों में कलई करने में अमोनियम क्लोराइड का प्रयोग किया जाता है।
- क्वथक किसी द्रव का वह निश्चित ताप है, जिस पर उसका वाष्प दाब वायुमण्डलीय दाब के बराबर हो जाता है।
- सामान्य ताप व दाब पर किसी गैस के एक ग्राम अणु का आयतन 22.4 लीटर होता है।
- जिंक ऑक्साइड को 'जस्ते का फूल' कहा जाता है।
- सिनेबार पारे का अयस्क है।
- पारा सभी प्रकार के अमलगम का आवश्यक अवयव होता है।
- बॉक्साइट एल्युमिनियम का प्रमुख अयस्क है।
- मैग्नेशियम एल्युमिनियम व मैग्नीशियम का मिश्रधातु है।
- नाइट्रस ऑक्साइड को 'हँसाने वाली गैस' (laughing gas) कहते हैं।
- यूरिया पहला कार्बनिक पदार्थ है, जिसे वोह्लर ने प्रयोगशाला में बनाया था।
- साबुन के निर्माण में एस्टरीकरण की प्रक्रिया प्रयुक्त की जाती है।
- शहद की मक्खों के मोम में मिरोसिल पामिटेट पाया जाता है।
- डेल से सेटिल पामिटेट (Cetyl Palmitate) मोम प्राप्त होता है।
- फलों के रसों को सुरक्षित रखने के लिए फार्मिक अम्ल का प्रयोग किया जाता है।
- डायनामाइट बनाने में नाइट्रोग्लिसरीन का प्रयोग किया जाता है।
- एथिल ऐल्कोहॉल में मेथिल ऐल्कोहॉल मिलाने से यह विषाक्त हो जाता है।
- **क्लोरोफॉर्म** का प्रयोग शल्य क्रिया व जीवाणु नाशक के रूप में किया जाता है।
- **हाइड्रोजन परॉक्साइड** का प्रयोग पुराने तेल चित्रों के रंगों को पुनः उभारने में किया जाता है।
- **ओजोन** गैस में सड़ी मछली की तरह की गन्ध आती है।
- **सोडियम** को मिट्टी के तेल में डालकर रखा जाता है अन्यथा वह वायु में जल उठता है।
- **जर्मेन सिल्वर** तांबा, जस्ता व निकल की मिश्रधातु है।
- प्लैटिनम को **सफेद स्वर्ण** कहा जाता है।

प्रमुख तत्व एवं खोजकर्ता		
तत्व	खोजकर्ता	खोज वर्ष
सोडियम (Na)	डेवी (यू. के.)	1807
मैग्नीशियम (Mg)	डेवी (यू. के.)	1808
एल्युमिनियम (Al)	ओस्टेड और वॉलर	1825-27
सिलिकन (Si)	बर्जीलियम (स्वीडन)	1824
फॉस्फोरस (P)	एच. ब्रेण्ड (जर्मनी)	1669
हाइड्रोजन (H)	एच. कैवेंडिश (यू. के.)	1766
हीलियम (He)	लॉकेयर (यू. के.)	1868
नाइट्रोजन (N)	रदरफोर्ड (यू. के.)	1722
ऑक्सीजन (O)	शोशे और प्रीस्टले	1773-74
फ्लोरीन (F)	एच. म्यायसन (फ्रांस)	1886
नियोन (Ne)	सौजे और टोवर्स (यू. के.)	1898
क्रिप्टॉन (Kr)	रैमजे और ट्रैवर्स (यू. के.)	1898
आयोडीन (I)	बो. कोर्टीज (फ्रांस)	1811
जिनॉन (Xe)	रैमजे और ट्रैवर्स (यू. के.)	1898
टंगस्टन (W)	डिएल्युयर ब्रदर्स	1783

रैडियम (Ra)	पीयरे क्यूरी, मैडम क्यूरी, और ब्रेमोण्ड (फ्रांस)	1898
थोरियम (Th)	जे. जे. बर्जीलियम (स्वीडन)	1829
यूरेनियम (U)	क्लैप्रोथ (जर्मनी)	1789
प्लूटोनियम (Pu)	सीबोर्ग, मिलन, कॅनेडी और वाल (सं. रा. अमेरिका)	1941-42
कोबाल्ट (Co)	बो. क्रोण्ड्ट	1337
निकिल (Ni)	ए. एफ. क्रॉन्ट (स्वीडन)	1751
जिंक (Zn)	ए. एस. मारग्रॉफ (जर्मनी)	1746
आर्सेनिक (As)	एल्बर्टस मैग्नुस (जर्मनी)	1220
ब्रोमीन (As)	ए. जे. बैलार्ड (फ्रांस)	1826
क्लोरीन (Cl)	सी. डब्ल्यू. शॉले (स्वीडन)	1774
आर्गन (Ar)	रैमजे और रैले (यू. के.)	1894
पोटेशियम (K)	डेवी (यू. के.)	1807
कैल्शियम (Ca)	डेवी (यू. के.)	1808
मैंगनीज (Mn)	जे. जी. जान (स्वीडन)	1774

प्रश्नावली

- चर्तनों तथा कपड़ों पर बादामी धब्बे पानी में _____ की अत्यधिक मात्रा के संकेतक हैं।
 (a) मैंगनीशियम (b) कैल्सियम
 (c) मैंगनीज (d) क्रोमियम
- गहरा जामुनी यौगिक पदार्थ जो एंटीसेप्टिक एवं डिस्इन्फेक्टेंट की तरह उपयोग होता है-
 (a) पोटैशियम नाइट्रेट (b) सोडियम थायोसल्फेट
 (c) पोटैशियम परमैंगनेट (d) कैल्सियम फॉस्फेट
- पोटैशियम परमैंगनेट का प्रयोग पेयजल के शुद्धीकरण के लिए किया जाता है, क्योंकि वह-
 (a) अवकृत एजेंट है
 (b) एक ऑक्सिडाइसिंग एजेंट है
 (c) बंधयौकरण एजेंट है
 (d) जल की अशुद्धियों को घोल देता है
- वायुमण्डल में सबसे प्रचुर अक्रिय गैस है-
 (a) हीलियम (b) नियॉन
 (c) ऑर्गन (d) क्रिप्टॉन
- कौन-सी अक्रिय गैस गहरे समुद्र के गोताखोरों द्वारा श्वसन के लिए वायु में उपस्थित नाइट्रोजन के स्थान पर प्रयोग की जाती है?
 (a) नियॉन (b) आर्गन
 (c) क्रिप्टॉन (d) हीलियम
- गहरे समुद्री गोताखोरों के श्वसन के लिए ऑक्सीजन के वनस्पति के लिए किस गैस का प्रयोग किया जाता है?
 (a) नियॉन (b) आर्गन
 (c) नाइट्रोजन (d) हीलियम
- कौनसा मिश्रित धातु (Alloy) है-
 (a) ताँबा एवं टिन का (b) ताँबा एवं चाँदी का
 (c) ताँबा एवं जस्ता का (d) ताँबा एवं सोसा का
- गैल्वनाइज्ड (Galvanized) लोहा क्या होता है?
 (a) स्टील का एक रूप (b) जिंक कोषित लोहा
 (c) कच्चा लोहा (d) खनिज लोहा
- गैल्वनीकरण जंग से बचाने वाला एक प्रक्रिया है, जिसमें स्टील और लोहे पर _____ की कोटिंग का इस्तेमाल किया जाता है।
 (a) निकेल (b) मैंगनीशियम
 (c) कॉपर (ताँबा) (d) जिंक
- वह धातु जो एसिड एवं एल्कली के साथ क्रिया करके हाइड्रोजन निकालती है-
 (a) जिंक (b) सोडियम
 (c) पोटैशियम (d) कैल्सियम
- दही में मुख्यतः कौन-सा एसिड होता है?
 (a) बेन्जोइक (b) फ्यूमरिक
 (c) लैक्टिक (d) मैलिक
- जब दूध खट्टा हो जाता है, तो _____ का उत्पादन होता है।
 (a) लैक्टोज (b) लैक्टिक एसिड
 (c) सैलिसिलिक एसिड (d) लिनोलिक एसिड
- निम्नलिखित में से कौन-सा यौगिक गुर्दे की पथरी का निर्माण करने वाला सर्वाधिक सामान्य यौगिक है?
 (a) कैल्सियम ऑक्जलेट (b) मैंगनीशियम ऑक्साइड
 (c) सोडियम बाइकार्बोनेट (d) मैंगनीशियम साइट्रेट
- नॉचू का खट्टा स्वाद किसकी मौजूदगी के कारण होता है?
 (a) साइट्रिक एसिड (b) ऐसीटिक एसिड
 (c) ऑक्जैलिक एसिड (d) फॉर्मिक एसिड
- निम्नलिखित में से कौन-सा अंगूर में पाया जाने वाला मुख्य कार्बनिक अम्ल है?
 (a) एमिनो एसिड (b) टार्टरिक एसिड
 (c) ग्लाइकोलिक एसिड (d) म्यूसेरिक एसिड
- गहरे समुद्र के गोताखोरों की ऑक्सीजन आपूर्ति में हीलियम मिलायी जाती है क्योंकि-
 (a) यह नाइट्रोजन से कम जहरीली है।
 (b) यह नाइट्रोजन से हल्की जहरीली है।
 (c) यह ऑक्सीजन के साथ जल में मिश्रित हो जाती है।
 (d) यह उच्च दाब पर नाइट्रोजन को अपेक्षा खून में कम घुलनशील करता है।
- वायु भर गुब्बारे में हीलियम को हाइड्रोजन की अपेक्षा वरीयता दी जाती है, क्योंकि यह-
 (a) अपेक्षाकृत सस्ता है।
 (b) अपेक्षाकृत कम घना होता है।
 (c) अपेक्षाकृत अधिक उठाने की शक्ति रखता है।
 (d) वायु के साथ विस्फोटक मिश्रण नहीं बनाता है।
- हीलियम परमाणु जब इलेक्ट्रॉन खोता है, तब वह यह बनाता है-
 (a) ऋणात्मक हीलियम आयन (b) अल्फा कण
 (c) धनात्मक हीलियम आयन (d) प्रोटॉन
- हवाई जहाज के टायरों को चौड़ा करने में निम्नलिखित में से कौन-सी गैस प्रयुक्त होती है?
 (a) हाइड्रोजन (b) हीलियम
 (c) नाइट्रोजन (d) नियॉन
- बिजली के बल्ब में क्या भरा होता है?
 (a) कार्बन डाइऑक्साइड (b) आर्गन
 (c) ऑक्सीजन (d) नाइट्रोजन
- सबसे प्रचुर मात्रा में मौजूद दुर्लभ गैस कौन-सी है?
 (a) हीलियम (b) आर्गन
 (c) नियॉन (d) नाइट्रोजन
- एक परमाणु के तीन आधारभूत अवयव कौन-से हैं?
 (a) प्रोटॉन, न्यूट्रॉन तथा आयन
 (b) प्रोटॉन, न्यूट्रॉन तथा इलेक्ट्रॉन
 (c) प्रोटियम, ड्यूटेरियम तथा ट्राइटियम
 (d) प्रोटॉन, न्यूट्रॉन तथा आयन
- 'द्रव्यमान संख्या' किसका योग है?
 (a) केवल प्रोटॉन (b) प्रोटॉन और न्यूट्रॉन
 (c) इलेक्ट्रॉन और न्यूट्रॉन (d) इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन
- निम्नलिखित में से कौन-सा एक न्यूक्लियॉन नहीं है?
 (a) प्रोटॉन (b) न्यूट्रॉन
 (c) इलेक्ट्रॉन (d) पोजिट्रॉन

25. किसी तत्व के एक परमाणु की द्रव्यमान संख्या 23 एवं परमाण्विक संख्या 11 है, तो उसमें होंगे-
- (a) 11 न्यूट्रॉन, 12 प्रोटॉन एवं 11 इलेक्ट्रॉन
(b) 11 प्रोटॉन, 12 न्यूट्रॉन एवं 11 इलेक्ट्रॉन
(c) 11 न्यूट्रॉन, 11 प्रोटॉन एवं 12 इलेक्ट्रॉन
(d) 23 प्रोटॉन एवं 11 इलेक्ट्रॉन
26. एक परमाणु की परमाणु संख्या क्या होती है, जिसमें 10 प्रोटॉन और 11 न्यूट्रॉन होते हैं?
- (a) 1 (b) 10
(c) 11 (d) 21
27. कार्बन के एक परमाणु में 6 प्रोटॉन होते हैं। इसकी द्रव्यमान संख्या 12 होती है। कार्बन के एक परमाणु में कितने न्यूट्रॉन होते हैं?
- (a) 12 (b) 6
(c) 10 (d) 14
28. CFC का पूरा नाम क्या है?
- (a) क्लोरो फ्लोरो कार्बन
(b) क्लोरो फ्लोरो कार्बाइड
(c) क्लोरो फ्लोरो कार्बन डाइऑक्साइड
(d) कार्बो फ्लोरो क्लोराइड
29. क्लोरो फ्लोरो कार्बन को निम्नलिखित नाम से भी जाना जाता है-
- (a) क्लोरोफार्म (b) फ्रिऑन
(c) ग्लिसरॉल (d) मार्श गैस
30. HCFCs का विस्तार है:
- (a) हाई डेंसिटी क्लोरोफ्लोरो कार्बन
(b) हाइड्रो क्लोरोफ्लोरो कार्बन
(c) हाइड्रोजन क्लोरोफ्लोरो कार्बन
(d) हाइड्रोजन क्लोरोफ्लोरो कार्बन
31. आलू के चिप्स के तलने पर ऑक्सीडेशन के कारण तेल की बोझी होने से रोकने के लिए, चिप्स के लिफाफों को किस गैस में भरा जाता है?
- (a) ऑक्सीजन (b) हाइड्रोजन
(c) नाइट्रोजन (d) क्लोरीन
32. नाइट्रोजन यौगिकीकरण एक प्रक्रिया है, जिसमें-
- (a) नाइट्रोजन का स्वांगीकरण होता है
(b) नाइट्रेट गैस का उपयोग होता है
(c) ऑर्गेनिक नाइट्रोजन प्रोटॉन में रूपांतरित होती है
(d) आप्ठिक नाइट्रोजन अमोनियम में रूपांतरित होता है
33. साबुन में एंटीसेप्टिक गुण निम्नलिखित मिश्रणों में से एक के कारण पाया जाता है-
- (a) बीथिओनल (Bithional)
(b) रजिन (Resin)
(c) सोडियम डाइसिल्वेजोसल्फेट बीथिओनल
(d) सोडियम लॉरिल सल्फर
34. इलेक्ट्रॉन का एन्टी-पार्टिकल क्या है?
- (a) पॉजिट्रॉन (b) प्रोटॉन
(c) एल्फा-पार्टिकल (d) बीटा-पार्टिकल
35. किसी पदार्थ में मुक्त की उपस्थिति उसे विद्युत का सुचालक बनाती है-
- (a) पॉजिट्रॉन (b) इलेक्ट्रॉन
(c) न्यूट्रॉन (d) प्रोटॉन
36. न्यूट्रॉन की खोज की थी-
- (a) चैडविक ने (b) रदरफोर्ड ने
(c) नील्स बोहर ने (d) न्यूटन ने
37. कण 'बोसॉन' नाम का संबंध किस नाम से है?
- (a) जे. सी. बोस (b) एस. एन. बोस
(c) आइजेक न्यूटन (d) अल्बर्ट आइंस्टीन
38. जर्मैनियम आमतौर पर प्रयुक्त होने वाला _____ है।
- (a) अर्धचालक (b) विद्युत रोधी
(c) विमदक (d) चालक
39. अत्यधिक पसीने को रोकने के लिए प्रिकली हीट पाउडर में कौन-से यौगिक का प्रयोग किया जाता है?
- (a) सल्फोनिक अम्ल (b) फॉस्फोरिक अम्ल
(c) कार्बोनिक अम्ल (d) बोरिक अम्ल
40. निम्नलिखित में से कौन-सा एक अर्धचालक नहीं है?
- (a) सिलिकॉन (b) गैलियम आर्सेनाइड
(c) क्वार्ट्ज (d) जर्मैनियम
41. निम्नलिखित में से किस मार्श गैस भी कहा जाता है?
- (a) प्रोपेन (b) इथेन
(c) मिथेन (d) ब्यूटेन
42. मार्श गैस के प्रमुख घटक क्या है?
- (a) मिथेन (b) नाइट्रोजन
(c) हाइड्रोजन (d) ऑर्गेन
43. निम्नलिखित में से कौन-सा एक अम्ल है?
- (a) Ca (b) Mg
(c) Ba (d) Pb
44. पृथ्वी की पपड़ी में सबसे ज्यादा पाया जाने वाला धातु कौन-सा है?
- (a) जिंक (b) ताँबा
(c) ऐलुमिनियम (d) लौहा
45. ब्रोमाइड अयस्क है-
- (a) लोहे का (b) ऐलुमिनियम का
(c) ताँबे का (d) सोने का
46. क्रायोलाइट किस धातु का अयस्क है?
- (a) एन्टीमनी (b) बेरियम
(c) आर्सेनिक (d) ऐलुमिनियम
47. पृथ्वी के वातावरण में सबसे ज्यादा पाये जाने वाला तत्व कौन-सा है?
- (a) ऑर्गेन (b) नाइट्रोजन
(c) ऑक्सीजन (d) क्रिप्टॉन
48. प्रतिशतता के आधार पर वायुमण्डल में सर्वाधिक पाई जाने वाली गैस कौन-सी है?
- (a) नाइट्रोजन (b) कार्बन डाइऑक्साइड
(c) हाइड्रोजन (d) ऑक्सीजन
49. हमारे वातावरण में कितने प्रतिशत नाइट्रोजन है?
- (a) 78% (b) 72%
(c) 21% (d) 28%
50. निम्नलिखित में से कौन-सा एक भौतिक परिवर्तन है?
- (a) कोयले का जलना
(b) लकड़ी का जलना
(c) प्लैटिनम कृसिबल को गर्म करना
(d) पेटेशियम क्लोरेट को गर्म करना
51. _____ एक रासायनिक परिवर्तन नहीं है।
- (a) एक अंडा पकाना (b) एक आइस क्यूब पिघलना
(c) केक को बेक करना (d) केला सड़ना

52. निम्नलिखित में से कौन-सा एक, रासायनिक परिवर्तन का उदाहरण है?
 (a) कागज का जलना
 (b) नर्म लोहे का चुम्बकित होना
 (c) जल में शक्कर का घुलना
 (d) जल से बर्फ के घनों का बनना
53. प्रकाश ऊर्जा से पानी के अणु के विखंडन की प्रक्रिया को _____ कहते हैं।
 (a) प्रकाश अपघटन
 (b) विकिरण अपघटन
 (c) विद्युत अपघटन
 (d) ताप अपघटन
54. वर्तमान में हमारे द्वारा उपयोग किए जाने वाले रासायनिक प्रतिकों की उपयोग विधि किसने तैयार की थी?
 (a) लुई पाश्चर
 (b) रॉबर्ट बॉयल
 (c) बर्जिलियस
 (d) जॉन डाल्टन
55. जब किसी ठोस को गरम करने पर वह सीधे ही गैस में परिवर्तित हो जाता है, तो इस प्रक्रिया को क्या कहते हैं?
 (a) संघनन
 (b) वाष्पीकरण
 (c) ऊर्ध्वपातन
 (d) विसरण
56. प्रेशर कुकुर, सॉस पैन, आदि जैसी ऐलुमिनियम की वस्तुओं को एनोडाइज (कलई) क्यों किया जाता है।
 (a) उनकी चालकता बढ़ाने के लिए
 (b) उनकी तन्यता ताकत बढ़ाने के लिए
 (c) उन्हें जंग लगने से बचाने के लिए
 (d) उन्हें हल्का और अधिक चमकदार बनाने के लिए
57. निम्नलिखित तत्वों में से किसी परमाणु संख्या क्लोरीन की तुलना में अधिक है?
 (a) पोटेशियम
 (b) सल्फर
 (c) ऐलुमिनियम
 (d) फॉस्फोरस
58. निम्नलिखित तत्वों में से किसकी परमाणु संख्या मैग्नीशियम की तुलना में अधिक है?
 (a) नियॉन
 (b) प्रसिमान
 (c) सोडियम
 (d) ऐलुमिनियम
59. ऋणावेशित परमाणु (ऋणायन) में प्रोटॉनों की संख्या क्या है?
 (a) तत्व के परमाणु क्रमांक से अधिक
 (b) तत्व के परमाणु क्रमांक से कम
 (c) परमाणु में इलेक्ट्रॉनों की संख्या से अधिक
 (d) परमाणु में इलेक्ट्रॉनों की संख्या से कम
60. ओजोन के अणु में ऑक्सीजन के _____ परमाणु होते हैं।
 (a) 6
 (b) 5
 (c) 4
 (d) 3
61. ओजोन का रासायनिक (केमिकल) फॉर्मूला क्या है?
 (a) O
 (b) O₂
 (c) O₃
 (d) O₄
62. ओजोन जीवमंडल को _____ से बचाती है।
 (a) एक्स किरणें
 (b) अवरक्त किरणें
 (c) परावैगनी किरणें
 (d) गामा किरणें
63. हानिकारक परावैगनी किरणों से रक्षा करने वाली भूमि के चारों ओर मौजूद ओजोन परत के क्षय का कारण कौन-सी गैस है?
 (a) नाइट्रोजन ऑक्साइड
 (b) नाइट्रोजन
 (c) क्लोरोफ्लूरो कार्बन
 (d) ऑक्सीजन
64. हवा एक _____ है।
 (a) शुद्ध मिश्रण
 (b) केवल यौगिकों का मिश्रण
 (c) केवल तत्वों का मिश्रण
 (d) दोनों तत्वों और यौगिकों का मिश्रण
65. किसी तत्व का परमाणु भार ज्ञात करने के लिए, निम्नलिखित में से किसके साथ उस तत्व के परमाणु भार की तुलना की जाती है?
 (a) ऑक्सीजन
 (b) नाइट्रोजन
 (c) हाइड्रोजन
 (d) कार्बन
66. CO₂ के 1 मोल में होते हैं—
 (a) 6 × 10²³ O परमाणु
 (b) 18 × 10²³ CO₂ अणु
 (c) CO₂ के 3 परमाणु
 (d) 6 × 10²³ C- परमाणु
67. सल्फर का साधारण नाम क्या है?
 (a) फ्रिऑन
 (b) ग्लोबिन
 (c) लाइम
 (d) त्रिमस्टोन
68. सल्फर (Sulphur) ने अपना नाम किस भाषा में लिया है?
 (a) लैटिन
 (b) संस्कृत
 (c) यूनानी
 (d) मंडेरिन
69. प्याज काटते समय आँखों में जलन पैदा करने वाला यौगिक कौन है?
 (a) कार्बन
 (b) नाइट्रोजन
 (c) सल्फर
 (d) हाइड्रोजन
70. प्याज की वल्कनित करने के लिए प्रयुक्त तत्व है—
 (a) सल्फर
 (b) ब्रोमीन
 (c) सिलिकॉन
 (d) फॉस्फोरस
71. एक ऑक्सीजन परमाणु में कितने संयोजी इलेक्ट्रॉन होते हैं?
 (a) 2
 (b) 6
 (c) 8
 (d) 16
72. निम्नलिखित गैसों में से कौन-सी एक ग्रीन हाउस गैस नहीं है?
 (a) CO₂
 (b) CH₄
 (c) NO₂
 (d) O₂
73. ऑक्सीजन और ओजोन हैं—
 (a) ऐलोट्रोप्स
 (b) आइसोटोप्स
 (c) आइसोमर्स
 (d) आइसोबार्स
74. निम्नलिखित में से कौन-सा त्रिपरमाणुक अणु (ट्राइ एटॉमिक अणु) है?
 (a) क्लोरीन
 (b) ऑक्सीजन
 (c) अमोनिया
 (d) ओजोन
75. 'आर्क वेल्डिंग' में आर्गन का प्रयोग किया जाता है, क्योंकि—
 (a) धातु के साथ इसकी उपक्रातिकता कम होती है।
 (b) इसमें धातु के गलन बिन्दु को कम करने की क्षमता होती है।
 (c) इसमें उच्च ज्वलनशीलता होती है।
 (d) इसमें उच्च उष्मीय मान होता है।
76. कैंसर के उपचार के लिए प्रयुक्त उत्कृष्ट गैस है—
 (a) हीलियम
 (b) आर्गन
 (c) क्रिप्टॉन
 (d) रेडॉन
77. निम्नलिखित में से किसे ग्रीन हाउस गैसों में शामिल नहीं किया जा सकता है?
 (a) नाइट्रस ऑक्साइड
 (b) कार्बन डाइऑक्साइड
 (c) फॉस्फाइन
 (d) मिथेन
78. ऑक्सीजन की खोज किसने की थी?
 (a) कार्ल शीले
 (b) हुक
 (c) हाइजनबर्ग
 (d) विलियमस

79. सबसे प्रचुर मात्रा में मिलने वाला तत्व क्या है?
 (a) सिलिकॉन (b) कैल्सियम
 (c) नाइट्रोजन (d) ऑक्सीजन
80. इनमें से किसे फल पकाने के लिए प्रयोग किया जाता है?
 (a) कैल्सियम कार्बाइड
 (b) अमोनियम नाइट्रेट
 (c) ऐसीटिलीन
 (d) कैल्सियम कार्बाइड व ऐसीटिलीन दोनों
81. अग्निशमन के लिए हम किसका प्रयोग करते हैं?
 (a) हाइड्रोजन (b) कार्बन मोनोक्साइड
 (c) कार्बन डाइऑक्साइड (d) मार्श गैस
82. वातावरण में कार्बन डाइऑक्साइड की वृद्धि निम्न में से किसके कारण होती है?
 1. जीवाश्म ईंधन के ज्यादा इस्तेमाल से
 2. वनों की कटाई
 3. वाहनों की संख्या में वृद्धि
 4. सौर हीटरो के ज्यादा इस्तेमाल से
 (a) 1 और 2 (b) 1, 2 और 4
 (c) 1, 2 और 3 (d) 1, 2, 3 और 4
83. सीसा पेन्सिल के निर्माण में किस सामग्री का प्रयोग किया जाता है?
 (a) ग्रेफाइट (b) सीसा
 (c) कार्बन (d) अभ्रक
84. निम्नलिखित में से कौन-सा अच्छा विद्युत-चालक है?
 (a) ग्रेफाइट (b) सीसा
 (c) कार्बन (d) अभ्रक
85. इनमें से किसका प्रयोग एक स्नेहक के रूप में किया जाता है?
 (a) ग्रेफाइट (b) सिलिका
 (c) आयरन ऑक्साइड (d) हीरा
86. कितने प्रकार की क्वान्टम संख्याएँ होती हैं?
 (a) 5 (b) 2
 (c) 3 (d) 4
87. चक्रन क्वान्टम संख्या के कितने मान संभव हैं?
 (a) 2 (b) 3
 (c) 4 (d) 1
88. परमाणु जिसमें प्रोटॉनों की संख्या समान, परन्तु न्यूट्रॉनों की संख्या भिन्न-भिन्न रहती है, क्या कहलाता है?
 (a) समदाबिक (b) समावयवी
 (c) समन्यूट्रॉनिक (d) समस्थानिक
89. दो परमाणुओं को समस्थानिक कहा जाता है, यदि—
 (a) उनका परमाणु क्रमांक समान हो, परन्तु उनकी द्रव्यमान संख्या भिन्न हो
 (b) उनमें न्यूट्रॉनों की संख्या समान हो, परन्तु द्रव्यमान संख्या भिन्न हो
 (c) उनमें प्रोटॉनों और न्यूट्रॉनों की संख्या का योगफल समान हो, परन्तु प्रोटॉनों की संख्या भिन्न हो
 (d) उनमें न्यूट्रॉनों की संख्या समान हो, परन्तु रेडियोएक्टिव क्षण विधियाँ भिन्न हो
90. धू-पर्पटी में दूसरा सर्वाधिक पाया जानेवाला तत्व है—
 (a) कार्बन (b) सिलिकॉन
 (c) ऑक्सीजन (d) हाइड्रोजन
91. कम्प्यूटर में प्रयुक्त आई.सी. चिप्स किससे बनी होती है?
 (a) तांबा (b) सिलिकॉन
 (c) स्टील (d) प्लास्टिक
92. निम्नलिखित में से कौन-सा तत्व सोलर सेल में उपयोग किया जाता है?
 (a) सिलिकॉन (b) सीरियम
 (c) ऐस्टैटीन (d) वैनेडियम
93. इलेक्ट्रॉन की खोज किसने की थी?
 (a) अर्नेस्ट रदरफोर्ड (b) नॉल्म बोहर
 (c) अल्बर्ट (d) जे. जे. थॉमसन
94. एक इलेक्ट्रॉन क्या है?
 (a) नेट आवेश के साथ एक उपपरमाण्विक कण, जो उदासीन है
 (b) नेट आवेश के साथ एक उपपरमाण्विक कण, जो सकारात्मक है
 (c) नेट आवेश के साथ एक उपपरमाण्विक कण, जो नकारात्मक है
 (d) नेट आवेश के साथ एक उपपरमाण्विक कण, जो शून्य है
95. जिन एक परमाणु कणों में समानता उन परमाणु कणों से विपरीत गुण होते हैं, उनमें किसे नाम से जाना जाता है?
 (a) प्रोटॉन (b) प्रतिकण
 (c) फोटॉन (d) न्यूट्रिनो
96. निम्नलिखित में से कौन-सा बहुलक बुलेट-पुफ खिड़की बनाने में उपयोग किया जाता है?
 (a) पॉलिकारबोनेट (b) पॉलियूरिथेन
 (c) पॉलिस्टाइरीन (d) पॉलिएमाइड
97. चक्रकोल घर में क्या जलाकर बनाया जा सकता है?
 (a) हवा की अनुपस्थिति में लकड़ी को
 (b) हवा की अनुपस्थिति में कोयले को
 (c) हवा की पर्याप्त आपूर्ति न होने पर कोयले को
 (d) हवा की पर्याप्त आपूर्ति न होने पर लकड़ी को
98. अल्फा पार्टिकल्स _____ होते हैं।
 (a) बीटा पार्टिकल्स में मात्रा में दोगुने
 (b) ऋण आवेशित
 (c) गामा किरणों की तुलना में कम आयनायजिंग क्षमता
 (d) बिल्कुल हीलियम के केंद्रक के जैसा
99. α -कण में दो धनात्मक आवेश (चार्ज) होते हैं। इसका द्रव्यमान निम्न में से किसे एक के लगभग बराबर होता है?
 (a) दो प्रोटॉन का द्रव्यमान
 (b) हीलियम के एक परमाणु का द्रव्यमान
 (c) दो पाँजिट्रॉन तथा दो न्यूट्रॉन के द्रव्यमानों का योग
 (d) दो पाँजिट्रॉन का द्रव्यमान, क्योंकि प्रत्येक पाँजिट्रॉन में एकल धनात्मक आवेश होता है।
100. दमित्री मेंडलीफ ने क्या तैयार किया था?
 (a) अराजकता सिद्धांत
 (b) रासायनिक तत्वों की आवर्त सारणी
 (c) अल्फा प्रभाव
 (d) सुनहरा मध्यवर्ती बिन्दु

ANSWERS KEY

1	(c)	2	(c)	3	(b)	4	(c)	5	(d)	6	(d)	7	(a)	8	(b)
9	(d)	10	(a)	11	(c)	12	(b)	13	(a)	14	(a)	15	(b)	16	(d)
17	(d)	18	(c)	19	(b)	20	(b)	21	(b)	22	(b)	23	(b)	24	(c)
25	(b)	26	(b)	27	(b)	28	(a)	29	(b)	30	(b)	31	(c)	32	(c)
33	(a)	34	(a)	35	(b)	36	(a)	37	(b)	38	(a)	39	(d)	40	(c)
41	(c)	42	(a)	43	(b)	44	(c)	45	(b)	46	(d)	47	(b)	48	(a)
49	(a)	50	(c)	51	(b)	52	(a)	53	(a)	54	(c)	55	(c)	56	(c)
57	(a)	58	(d)	59	(b)	60	(d)	61	(c)	62	(c)	63	(c)	64	(d)
65	(c)	66	(d)	67	(d)	68	(a)	69	(c)	70	(a)	71	(b)	72	(d)
73	(a)	74	(d)	75	(a)	76	(d)	77	(c)	78	(a)	79	(d)	80	(d)
81	(c)	82	(c)	83	(a)	84	(a)	85	(a)	86	(d)	87	(a)	88	(d)
89	(a)	90	(b)	91	(b)	92	(a)	93	(d)	94	(c)	95	(b)	96	(a)
97	(a)	98	(d)	99	(b)	100	(b)								

परिचय

- जीव विज्ञान (Biology) विज्ञान की वह शाखा है, जिसमें जीवधारियों का प्रयोगात्मक अध्ययन किया जाता है।
- जीव विज्ञान मुख्यतः दो शाखाओं में विभाजित है- जंतु विज्ञान तथा वनस्पति विज्ञान।
- लैमार्क तथा ट्रेविरिनस ने सर्वप्रथम सन् 1802 में बायोलॉजी शब्द का प्रयोग किया। यह ग्रीक भाषा के दो शब्दों से मिलकर बना है- Bio (जीवन) + logos (अध्ययन), जिसका अर्थ है- जीवन का अध्ययन।
- हिप्पोक्रेटस (460-370 ई. पू.) को चिकित्सा विज्ञान का जनक कहा जाता है।
- थियोफ्रेस्टस (370-287 ई. पू.) को वनस्पति विज्ञान का जनक कहा जाता है। उन्होंने वनस्पतियों पर आधारित 'Historia Plantarum' नामक पुस्तक की रचना की, जिसमें 500 प्रकार के पौधों का उल्लेख है।
- अरस्तू (384-322 ई. पू.) को जंतु विज्ञान का जनक कहा जाता है।

जीवन उत्पत्ति का सिद्धांत (Theory of the Origin of Life)

- जीवन उत्पत्ति के संबंध में निम्न सिद्धांत प्रतिपादित किए गए-
- 1. लैमार्कवाद
 - लैमार्क ने अपनी पुस्तक 'फिलॉसॉफी जूलाजिक' में जीवन उत्पत्ति से संबंधित सिद्धांत को प्रस्तुत किया।
 - लैमार्क का सिद्धांत लैमार्कवाद कहलाता है। इसका अध्ययन तीन चरणों में किया जाता है-
 - (i) वातावरण का प्रत्यक्ष प्रभाव : जीवों पर वातावरण परिवर्तन का सीधा प्रभाव पड़ता है। इसके फलस्वरूप जीवधारियों के अंगों का विकास प्रभावित होता है।
 - (ii) अंगों की उपयोगिता तथा अनुपयोगिता : वातावरण के जीव कुछ अंगों का अधिक उपयोग करते हैं तथा कुछ अंगों का कम। जिन अंगों का उपयोग अधिक होता है उनका विकास अधिक होता है तथा जिन अंगों का उपयोग कम होता है उनका विकास कम।
 - (iii) उपाजित गुणों की वंशागति : जीवों द्वारा अर्जित लक्षणों की वंशागति होती है, इसके कारण नई-नई जातियों का प्रादुर्भाव होता है।
- 2. डार्विनवाद
 - चार्ल्स डार्विन (1809-1882 ई.) ने अपनी पुस्तक 'ओरिजन ऑफ स्पेसीज' में प्राकृतिक वरण का सिद्धांत प्रस्तुत किया है।
 - प्राकृतिक वरण के सिद्धांत के अनुसार कोई भी जीव किसी वातावरण में तभी जीवित रह सकता है, जब वह उस वातावरण के अनुसार स्वयं को अनुकूलित कर लेता है, अन्यथा उसका अस्तित्व समाप्त हो जाएगा।
 - किसी भी जाति के दो प्राणी किसी-न-किसी रूप में एक-दूसरे से भिन्न होते हैं।
 - उपयोगी विभिन्नताओं से प्राणी स्वयं को वातावरण के प्रति अनुकूल होते हैं।
 - भोजन तथा आवास की सीमित मात्रा के कारण जीवों में संघर्ष होता है। डार्विन के अनुसार सामर्थ्यवान जीव ही संघर्ष में सफल होते हैं।
- नव डार्विनवाद
 - इस सिद्धांत के अनुसार जीन में परिवर्तन के फलस्वरूप विभिन्नताएं प्रकट होती हैं। इन्हीं के कारण नए जीव का अस्तित्व प्रकट होता है।
 - जीन में हुए परिवर्तन को उत्परिवर्तन कहते हैं।

- 3. उत्परिवर्तनवाद- यह सिद्धांत वस्तुतः ह्यूगो डी. वॉइन (Hugo-De-Vries) द्वारा प्रतिपादित किया गया है। इस सिद्धांत के प्रमुख तथ्य हैं-
- नयी जीव-जातियों की उत्पत्ति लक्षणा में छोटी-छोटी एवं स्थिर विभिन्नताओं के प्राकृतिक चयन द्वारा पीढ़ी-दर-पीढ़ी संचय एवं क्रमिक विकास के फलस्वरूप नहीं होती है, बल्कि यह उत्परिवर्तन के फलस्वरूप होती है।
- इस प्रकार के उत्पन्न जाति का प्रथम स्वयं उत्परिवर्तक कहलाता है। यह उत्परिवर्तित लक्षणा के लिए शुद्ध नस्ल का हाता है।
- उत्परिवर्तन अनिश्चित होते हैं। ये किसी एक अंग विशेष में अथवा अनेक अंगों में एक साथ उत्पन्न हो सकते हैं।
- सभी जीव जातियों में उत्परिवर्तन की प्राकृतिक प्रवृत्ति होती है।
- जातियों के विभिन्न सदस्यों में उत्परिवर्तन भिन्न-भिन्न हो सकते हैं।
- उत्पन्न उत्परिवर्तनों के फलस्वरूप अचानक ऐसे जीवधारी उत्पन्न हो सकते हैं, जो जनक से इतने अधिक भिन्न हों कि उन्हें एक नई जाति माना जा सके।

जंतु जगत

- जंतु जगत को दो उपजंतु जगत में विभाजित किया गया है- (i) प्रोटोजोआ, (ii) मेटाजोआ।
- प्रोटोजोआ के अंतर्गत एक कोशिकीय जीव आते हैं तथा मेटाजोआ के अंतर्गत बहुकोशिकीय जीव आते हैं।
- संघ प्रोटोजोआ
 - इस संघ के प्राणी अत्यन्त सूक्ष्म (0.001 mm-5.0 mm) होते हैं।
 - ये स्वतंत्रजीवी या सहजीवी अथवा परजीवी होते हैं।
 - पादभ या कशाभिका अथवा सिलिका के द्वारा इनमें गति होती है।
 - जलीय नियमन हेतु इनमें संकुचनशील धानी पायी जाती है।
 - प्रतिकूल परिस्थितियों से सुरक्षा हेतु इनमें परिकोष्ठन की क्रिया होती है जिसमें शरीर के ऊपर एक आवरण का निर्माण होता है।
- उदाहरण- अमोबा, पैरामीशियम, युग्लीना इत्यादि।
- संघ पौरीफेरा
 - ये बहुकोशिकीय होते हैं।
 - प्राणियों का शरीर छिद्रयुक्त होता है। इन छिद्रों को ऑस्टिया कहा जाता है। इन्हीं छिद्रों के माध्यम जल शरीर के अंदर प्रवेश करता है।
 - इनका शरीर द्विस्तरीय होता है।
 - ये द्विलिंगी होते हैं।
 - इनको देहगुहा में नालतंत्र पाया जाता है।
 - इनमें पुनरुद्भवन (Regeneration) की क्षमता होती है।
- उदाहरण- स्पंज, साइकोन तथा यूस्मजिया इत्यादि।
- संघ सीलेटोटा अथवा निडेरिया
 - इनका शरीर अरीय सममित (Radial Symmetry) होता है।
 - मुखभाग को हाइपोस्टम कहते हैं। यह संस्पर्शकों से युक्त होता है।
 - ये दो रूपों में पाए जाते हैं- पॉलीपॉयड तथा मेडूसायड।
 - पॉलिप को आकृति बेलनाकार तथा मेडूसा घंटाकार होता है।
 - इनके जीवन चक्र में पौढ़ी एकांतरण की प्रक्रिया होती है।
 - मेडूसा लैंगिक तथा पॉलिप अलैंगिक होते हैं।
- उदाहरण- ओबेलिया, हाइड्रा, फाइसिलिया इत्यादि।

संघ प्लैटीहेल्मिन्थीस

- इनका शरीर त्रिस्तरीय होता है- एकटोडर्म, मीसोडर्म तथा एण्डोडर्म। ये ज्यादातर परजीवी होते हैं।
- इनका शरीर द्विपार्श्व सममित (Bilaterally Symmetrical) होता है।
- ये सामान्यतः उभयलिंगी होते हैं। पाचनतंत्र अल्पविकसित होता है। इसमें उत्सर्जन फ्लेम कोशिकाओं द्वारा होता है।
- रक्त परिसंचरण तंत्र तथा श्वसन तंत्र का अभाव होता है।

उदाहरण- फीता कृमि, फेशियाला तथा प्लेनरिया इत्यादि।

संघ नीमैटोहेल्मिन्थीस

- ये स्वतंत्रजीवी या परजीवी होते हैं। इसमें गोलकृमियों का सम्मिलित किया गया है। ये अपने पोषकों में रोग उत्पन्न करते हैं।
- इनका शरीर अर्खंडित एवं द्विपार्श्व सममित होता है।
- ये एक लिंगी होते हैं अर्थात् नर एवं मादा अलग-अलग होते हैं।
- इनका शरीर क्यूटिकल से ढका होता है।

उदाहरण- एस्केरिस, वुचररिया तथा ट्राइकिनेला इत्यादि।

संघ एनेलिडा

- शरीर बेलनाकार तथा खण्डमुक्त होता है। देहगुहा पायी जाती है।
- ये स्वतंत्रजीवी होते हैं। इनमें गति शूक (Setae) के द्वारा होता है।
- इनको देह गुहा सेप्टा द्वारा विभाजित होती है। उत्सर्जन नेफ्रिडिया के द्वारा होता है।
- हीमोग्लोबिन प्लाज्मा में घुला होता है।
- इसके जंतु एक लिंगी तथा द्विलिंगी दोनों प्रकार के होते हैं।

उदाहरण- केंचुआ, जोंक, नेरीस तथा एफ्रोडाइट इत्यादि।

संघ मोलस्का

- इनका शरीर खण्डहीन तथा कोमल होता है। शरीर सिर, पाद तथा पिण्ड में बँटा होता है।
- शरीर त्रिस्तरीय होता है। ये खारे तथा स्वच्छ जल दोनों में पाए जाते हैं। इनको देहगुहा छोटी होती है।
- रुधिर परिसंचरण तंत्र पाया जाता है, रुधिर वर्णयुक्त अथवा रंगहीन होता है। हीमोसायनिन की उपस्थिति के कारण रुधिर वर्णयुक्त होता है।
- उत्सर्जन वृक्क के द्वारा होता है। शरीर कवच से ढका होता है।

उदाहरण- सीप, शंघ, भोंघा तथा काइटन इत्यादि।

संघ आर्थ्रोपोडा

- इनका शरीर सिर, वक्ष तथा उदर में विभाजित होता है। शरीर काइटन से ढका होता है।
- इनमें त्वक्मोचन (moulting) की क्रिया होती है। इस प्रक्रिया में शरीर का कवच आवरण गिर जाता है।
- माल्पीजियन नलिकाओं के द्वारा उत्सर्जन होता है। श्वसन आंतरिक होता है।
- इनमें खुला रुधिर तंत्र पाया जाता है।

उदाहरण- मधुमक्खी, कंकड़ा, बिच्छू तथा मच्छर इत्यादि।

संघ इकाइनोडर्मेटा

- ये सभी जीव समुद्री जल में विकसित करते हैं।
- इनमें वास्तविक देहगुहा पायी जाती है।
- इनमें पाया जाने वाला नालपाद प्रचलन, भोजन ग्रहण तथा श्वसन में भाग लेता है।
- देहगुहा में जलवाहक तंत्र, हीमल तंत्र तथा हीमोमल तंत्र का समावेश होता है।
- इनमें उत्सर्जन अंग का अभाव होता है। ये एकलिंगी होते हैं।
- लार्वा विकसित होकर वयस्क में परिणत होते हैं।
- इनमें पुनरुद्भवन की क्षमता होती है।

उदाहरण- स्टारफिश, समुद्री अर्चिन, समुद्री खीरा इत्यादि।

संघ कार्डेटा

- इनमें पुष्ट रज्जु (Noto chord) पायी जाती है।
- इनमें बंद परिसंचरण तंत्र पाया जाता है। रक्त परिसंचरण तंत्र पूर्ण विकसित होता है।
- जीवन के किसी-न-किसी अवस्था में क्लोम दरारें पायी जाती हैं।

संघ कार्डेटा के प्रमुख वर्ग**(i) मत्स्य वर्ग (Pisces)**

- इसमें सभी प्रकार की मछलियाँ आती हैं। ये सागरीय एवं स्वच्छ जल दोनों में पायी जाती हैं।
- ये शीत रुधिर वर्ग के जीव हैं। इनमें श्वसन क्लोम द्वारा होता है। हृदय द्विवेशमी होता है।

- ये अण्डे देने वाले जीव हैं।

उदाहरण- रोहू, कतला, शार्क तथा टॉरपीडो इत्यादि।

(ii) उभयचर वर्ग (Amphibia)

- ये जल एवं थल दोनों के लिए अनुकूलित होते हैं।
- ये शीत रुधिर प्राणि हैं। इनकी त्वचा चिकनी एवं नम होती है।
- इनकी त्वचा श्वसन में सहायक होती है। हृदय में दो आलिंद एवं एक निलय होता है। लार्वा अवस्था में श्वसन क्लोम के द्वारा एवं वयस्क अवस्था में फेफड़े एवं त्वचा के द्वारा होता है।
- ये जंतु शीत एवं ग्रीष्मकाल में निष्क्रिय बने रहते हैं।

उदाहरण- मेंढक, टोंड, सैलामैंडर इत्यादि।

(iii) सरीसृप वर्ग (Reptilia)

- ये रंगकर चलने वाले जीव होते हैं। ये जल तथा थल दोनों में पाये जाते हैं।
- इनकी त्वचा ग्रंथिहीन होती है, जिसके फलस्वरूप यह रूखी होती है।
- लाल रक्त कणिकाएँ पायी जाती हैं। इनका शरीर लम्बा तथा बेलनाकार होता है।
- आहारनाल, जनन तथा मूत्रवाहिनियाँ क्लोमिका में खुलने हैं।

उदाहरण- छिपकली, अजगर, मगरमच्छ तथा गहू इत्यादि।

(iv) पक्षी वर्ग (Aves)

- ये ज्यादातर उड़ने वाले प्राणी हैं। इनका शरीर परों (Feathers) से ढका रहता है।
- ये उष्ण रुधिर वर्ग के प्राणी होते हैं। इनकी आलियाँ नरों से युक्त होती हैं। इनके जबड़े दंतहीन होते हैं।
- हृदय चार वेश्मी होता है- दो आलिंद तथा दो निलय।
- जननांड्रु मरुत पृथक् नहीं होते हैं। ये अण्डज होते हैं।

उदाहरण- मोर, माँस, तोता इत्यादि।

(v) स्तनधारि वर्ग (Mammalia)

- इनका शरीर उच्चतम रूप में नियंत्रतापी होता है। त्वचा रोम युक्त होती है। त्वचा में तैल ग्रंथियाँ पायी जाती हैं।
- मादा में दुग्ध ग्रंथियाँ पायी जाती हैं। शरीर की गुहा डायफ्राम के द्वारा दो भागों में विभाजित होती है।
- जबड़ों में चार प्रकार के दाँत पाए जाते हैं-

(i) चूतक (Incisors) - काटने हेतु

(ii) भेदक (Canines) - मांस को फाड़ने हेतु

(iii) अग्रचवर्णक (Premolars) - चबाने एवं पीसने हेतु (iv) चवर्णक (Molars) - चबाने एवं पीसने हेतु।

- आहारनाल एवं मूत्रजनन वाहिनियों के द्वारा अलग-अलग होते हैं।
- कार्पस कैलासम के द्वारा दोनों प्रमांस्तष्क गोलाई आपस में जुड़े होते हैं।
- 12 जोड़ों कपाल तंत्रिकाएँ पायी जाती हैं। वृषण, वृषणकोप में स्थित होते हैं।
- **प्रोटोथीरिया** : ये ऐसे स्तनी होते हैं जो अण्डे देते हैं; जैसे- एकडना।
- **मेटाथीरिया** : ये ऐसे स्तनी होते हैं, जो अपरिपक्व अवस्था में शिशुओं को जन्म देते हैं; जैसे- कंगारू।
- **यूथीरिया** : ऐसे स्तनी होते हैं जो पूर्ण परिपक्व शिशुओं को जन्म देते हैं; जैसे- मनुष्य, चूहा, बंदर, बिल्ली इत्यादि।

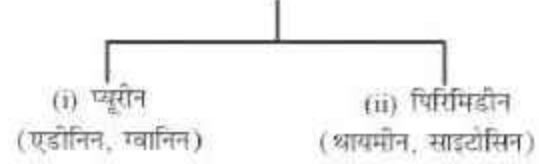
आनुवंशिकी (Genetics)

- **ग्रेगर जॉन मेंडल** को आनुवंशिकी का जनक कहा जाता है। आनुवंशिकी के नियमों को प्रतिपादित करने के लिए उन्होंने मटर के पौधों पर प्रयोग किया।
- जो लक्षण माता-पिता से उनके संततियों में पीढ़ी दर पीढ़ी पहुँचते रहते हैं, उन्हें **आनुवंशिक लक्षण** कहते हैं तथा इस प्रक्रिया को आनुवंशिकता कहते हैं।
- मेंडल ने आनुवंशिकता के तीन नियमों का प्रतिपादन किया- (i) प्रभाविकता का नियम (ii) पृथक्करण का नियम (iii) स्वतंत्र अपव्यूहन का नियम।
- सर्वप्रथम 'जेनेटिक्स' शब्द का प्रयोग सन् 1905 में **डब्ल्यू चाटसन** द्वारा किया गया।
- सहलग्नता- एक ही गुणसूत्र पर स्थित जीनों में एक साथ वंशगत होने की प्रवृत्ति पायी जाती है। जीनों की इस प्रवृत्ति को 'सहलग्नता' कहते हैं। जीन को एक ही गुणसूत्र पर स्थापित होते हैं और एक साथ वंशानुगत होते हैं, उन्हें सहलग्न जीन (Linked genes) कहते हैं।
- लिंग सहलग्न जीन (Sex linked genes) लिंग सहलग्न गुणों को एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी में ले जाते हैं। वास्तव में X गुणसूत्र पर स्थित जीन ही लिंग सहलग्न जीन कहे जाते हैं क्योंकि इसका प्रभाव नर तथा मादा दोनों पर पड़ता है।

- लिंग सहलग्नता की सर्वप्रथम विस्तृत व्याख्या मार्गन (1910) ने की थी। मनुष्यों में कई लिंग सहलग्न गुण जैसे- रंगवर्णान्धता, गंजापन, हीमोफीलिया, मायोपिया, हाइपरट्राइकोसिस इत्यादि पाये जाते हैं। लिंग सहलग्न गुण स्त्रियों की अपेक्षा पुरुषों में ज्यादा प्रगट होते हैं।
- **जीन विनिमय:** कोशिका विभाजन के दौरान अर्द्धसूत्रीय विभाजन में प्रोफेज प्रावस्था में आनुवंशिक पदार्थों का विनिमय होता है, जिसे जीन विनिमय कहा जाता है।
- **गुणसूत्र :** केन्द्रक द्रव्य में धागे जैसी कुछ रचनाएँ पायी जाती हैं, जिसे क्रोमेटिन जालिका कहा जाता है। कोशिका विभाजन के समय क्रोमेटिन धागों के रूप में विखंडित हो जाता है, ये रचनाएँ गुणसूत्र कहलाती हैं।
- **लिंग गुणसूत्र (Sex Chromosomes) :** जो गुणसूत्र लिंग का निर्धारण करते हैं, उन्हें लिंग गुणसूत्र कहते हैं। इनके द्वारा नर अथवा मादा संतति को उत्पत्ति होती है।
- गुणसूत्रों में पाए जानेवाले आनुवंशिक पदार्थ को जीनोम कहते हैं। जीन इन्हीं गुणसूत्रों पर पाया जाता है।
- गुणसूत्रों के बाहर जीन यदि कोशिका द्रव्य के कोशिकांगों में होती हैं, तो उन्हें प्लाज्माजीन कहते हैं।
- 1956 में एस. बेजर द्वारा जीन को आधुनिक विचारधारा दी गई। इनके अनुसार जीन के कार्य को इकाई सिस्टम (cistron), उत्पत्तिवर्तन की इकाई म्यूटॉन (Muton) तथा पुनः संयोजन की इकाई को रेकॉन (Recon) कहा गया है।
- मानव में 20 आवश्यक अमीनो एसिड पाए जाते हैं।
- आर्थर कोर्नबर्ग ने 1962 ई. में डी.एन.ए. पॉलीमेरेज नामक एन्जाइम की खोज की, जिसकी सहायता से डी. एन. ए. का संश्लेषण होता है।
- **मनुष्य में लिंग-निर्धारण-** मनुष्य में गुणसूत्रों की संख्या 46 होती है। प्रत्येक संतान को समजात गुणसूत्रों की प्रत्येक जोड़ी का एक गुणसूत्र अण्डाणु के द्वारा माता से तथा दूसरा शुक्राणु के द्वारा पिता से होता है, शुक्रजनन में अर्द्धसूत्री विभाजन द्वारा दो प्रकार के शुक्राणु बनते हैं- आधे वे जिनमें 23वीं जोड़ी का X गुणसूत्र आता है, अर्थात् (22 + X) और आधे वे जिनमें 23वीं जोड़ी में Y गुणसूत्र आता है। (22 + Y) नारियों में एक समान प्रकार का गुणसूत्र अर्थात् (22 + X) तथा (22 + X) वाला अण्डाणु पाए जाते हैं।
- निषेचन के समय यदि अण्डाणु X गुणसूत्र वाले शुक्राणु से मिलता है, तो युग्मज (zygote) में 23वीं जोड़ी XX होगी और इससे बननेवाली संतान लड़की होगी। इसके विपरीत किसी अण्डाणु से Y गुणसूत्र वाला शुक्राणु निषेचन होगा तो XY गुणसूत्र वाला युग्मज बनेगा तथा संतान लड़का होगा। अतः पुरुष का गुणसूत्र संतान में लिंग निर्धारण के लिए उत्तरदायी है।
- **जीनोम :** गुणसूत्र का निर्माण करने वाले पदार्थ को जीनोम कहते हैं।
- **ऑटोसोमस :** नर तथा मादा दोनों में ये एक समान पाए जाते हैं। इनकी उपस्थिति कायिक कोशिका में होती है।
- लिंग सहलग्न रोग हैं : **वर्णांधता, रतौंधी तथा हीमोफिलिया** इत्यादि।
- वर्णांध व्यक्ति को लाल तथा हर रंग में भेद नहीं दिखता है।
- हीमोफिलिया से ग्रस्त व्यक्ति को चोट लगने पर रक्त साव बंद नहीं होता है। इसका कारण है रक्त का थक्का न बनना।
- हीमोफिलिया के लक्षण X गुणसूत्र पर स्थित होते हैं।
- **आनुवंशिक कोड,** डीएनए अणुओं की प्रतिलिपित आरएनए अणु में नाइट्रोजन युक्त क्षारों के त्रिक विन्यास को कहा जाता है।
- एन्जाइम एक प्रकार के प्रोटीन होते हैं जो अमीनो अम्लों की पॉलीपेप्टाइड्स शृंखला से निर्मित होते हैं।
- जीन पॉलीपेप्टाइड शृंखला में एमीनो अम्लों का अनुक्रम निर्धारित करते हैं।
- प्रत्येक जाति के जीवों में कोशिकाओं गुणसूत्रों की संख्या निश्चित होती है; जैसे-

विभिन्न जीवधारियों में गुणसूत्रों की संख्या	
जीव	गुणसूत्र संख्या
मनुष्य	46
सुअर	38
कुत्ता	78
भेड़	54
खरगोश	44
मुर्गा	78
बिल्ली	38

- **डीएनए (डीऑक्सीराइबो-न्यूक्लिक एसिड)** एक प्रकार का द्विकुंडलित अणु होता है। इसमें दो पॉलीन्यूक्लियोटाइड्स होते हैं, जिसमें शर्करा, फॉस्फेट एवं नाइट्रोजनो क्षार होते हैं।
- नाइट्रोजनो क्षार दो प्रकार के होते हैं-



- **आरएनए (राइबोन्यूक्लिक एसिड)** एकल शृंखला वाला अणु होता है। यह कोशिका द्रव्य में पाया जाता है। यह सूचना संप्रेषण का कार्य करता है। इसमें थायमोन के स्थान पर यूरेसिल नामक क्षार पाया जाता है।
- **पॉलीमेरेज शृंखला अभिक्रिया** एक कृत्रिम विधि है जिसमें डीएनए का संश्लेषण तंत्र गति से किया जाता है।

कोशिकीय संरचना

- सन् 1665 में एक ब्रिटिश वैज्ञानिक, **रॉबर्ट हुक** ने कोशिका की खोज की थी।
- सन् 1674 में **ल्यूवेन हॉक** ने कोशिकीय संरचना का अध्ययन किया।
- **रॉबर्ट ब्राउन** ने सन् 1831 में केन्द्रक की खोज की।
- **पुरकिंजे** ने कोशिका के अंदर निहित सर्वोपस्थित पदार्थ को **प्रोटोप्लाज्म** (जीवद्रव्य) नाम दिया।
- सन् 1861 में **रोसेम** सुलज ने **प्रोटोप्लाज्म सिद्धांत** प्रस्तुत किया।
- सन् 1891 में **कैमिलो गॉल्जी** ने **गॉल्जीकाय** की खोज की।
- सन् 1891 में **रुस्तेमिंग** ने **कोशिका विभाजन** का उल्लेख किया।
- **क्रिस्चियन** (सन् 1868) ने **गुणसूत्र (Chromosome)** नाम दिया।
- **ऑटोसोम** की खोज सन् 1958 में **डि. डवे** ने की।
- **माइटोकॉन्ड्रिया** की खोज **रिचर्ड अल्टमान** ने की।
- कोशिका सिद्धांत का प्रतिपादन **श्लाइडेन** तथा **श्वान** ने संयुक्त रूप से किया।
- कोशिकाएँ दो प्रकार की होती हैं-

- (i) प्रोकैरियोटिक कोशिका तथा
- (ii) यूकैरियोटिक कोशिका।

प्रोकैरियोटिक कोशिका में वास्तविक कोशिका का अभाव होता है। इनमें केन्द्रक झिल्ली का अभाव होता है।
 यूकैरियोटिक कोशिका रचनात्मक रूप से पूर्ण विकसित होती है। वास्तविक केन्द्रक पाया जाता है। कोशिका द्रव्य में कोशिकांग होते हैं।

प्रोकैरियोटिक तथा यूकैरियोटिक कोशिका में अंतर		
अंगक	प्रोकैरियोटिक	यूकैरियोटिक
कोशिका भित्ति	प्रोटीन तथा कार्बोहाइड्रेट की बनी होती है।	सैल्यूलोज की बनी होती है।
माइटोकॉन्ड्रिया	अनुपस्थित होता है।	उपस्थित होता है।
इण्डोप्लाज्मिक रेटीकुलम	अनुपस्थित होता है।	उपस्थित होता है।
राइबोसोम	70s प्रकार के होते हैं।	80s प्रकार के होते हैं।
गॉल्जीकाय	अनुपस्थित होते हैं।	उपस्थित होती है।
केन्द्रक झिल्ली	अनुपस्थित होती है।	उपस्थित होती है।
लाइसोसोम	अनुपस्थित होते हैं।	उपस्थित होते हैं।
डी. एन. ए.	एकल सूत्र के रूप में।	पूर्ण विकसित एवं दोहरे सूत्र के रूप में।
केन्द्रक	अनुपस्थित होती है।	उपस्थित होता है।
सेन्ट्रियोल	अनुपस्थित होता है।	उपस्थित होता है।
श्वसन	प्लाज्मा झिल्ली द्वारा होता है।	माइटोकॉन्ड्रिया द्वारा होता है।

लिंग प्रजनन	नहीं पाया जाता है।	पाया जाता है।
प्रकाश संश्लेषण	थायलेकाइड में होता है।	क्लोरोप्लास्ट में होता है।
कोशिका विभाजन	अर्द्धसूत्री प्रकार का होता है।	अर्द्धसूत्री या समसूत्री प्रकार का होता है।

कोशिकांग

- **कोशिका झिल्ली** : यह अर्द्धपारगम्य होती है। यह लिपिड तथा प्रोटीन की बनी होती है। यह कोशिकीय संरचना को सुरक्षा प्रदान करती है।
- **कोशिका भित्ति** : यह पादप कोशिका को बाहरी आघात से बचाती है। यह पारगम्य होती है। यह कोशिका को एक निश्चित आकार प्रदान करती है।
- **कोशिका द्रव्य** : इसमें विभिन्न प्रकार के कार्बनिक एवं अकार्बनिक पदार्थ होते हैं; जैसे- जल, लवण, कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन तथा वसा। इसमें निम्नलिखित कोशिकांग पाए जाते हैं।
 - (i) **अंतःप्रद्रव्यी जालिका** : यह दो प्रकार की होती है- चिकनी अंतःप्रद्रव्यी जालिका तथा खुरदरी अंतःप्रद्रव्यी जालिका। चिकनी अंतःप्रद्रव्यी जालिका के ऊपर राइबोसोम अनुपस्थित होते हैं। खुरदरी अंतःप्रद्रव्यी जालिका के सतह पर राइबोसोम उपस्थित रहते हैं जो प्रोटीन संश्लेषण के प्रति उत्तरदायी होते हैं।
 - (ii) **गॉलजीकाय** : यह स्रवण कार्य से संबंधित है। पादप कोशिका विभाजन के समय कोशिका प्लेट का निर्माण करता है।
 - (iii) **लाइसोसोम** : इसे आत्महत्या की थैली कहा जाता है। इसमें कुछ ऐसे एंजाइम होते हैं जो जीवद्रव्य को नष्ट कर सकने की क्षमता रखते हैं।
 - (iv) **माइटोकॉण्ड्रिया** : इसे कोशिका का ऊर्जा गृह कहा जाता है। ग्लूकोज अणुओं के विखण्डन से एटीपी अणुओं का निर्माण होता है।
 - (v) **लवक** : ये तीन प्रकार के होते हैं- अवर्णी लवक, वर्णीलवक तथा हरित लवक। अवर्णी लवक जड़ों तथा भूमिगत तनों में पाए जाते हैं। वर्णी लवक पौधों के सभी भाग में पाए जाते हैं; जैसे- पुष्प। हरित लवक पौधों के हर भाग में पाए जाते हैं।
 - **केन्द्रक** : इसके अंदर गाढ़ा अर्द्ध तरल द्रव्य होता है जिसे केन्द्रक द्रव्य कहा जाता है। डी.एन.ए. तथा आर.एन.ए. इसी के अंदर निहित होते हैं।
 - **DNA एवं RNA की संरचना** : DNA को अधिकांश मात्रा केन्द्रक में होती है, यद्यपि इसकी कुछ मात्रा माइटोकॉण्ड्रिया तथा हरित लवक में भी मिलती है। DNA पॉलिन्यूक्लियोटाइड होते हैं।
 - **क्षार (Base)** : DNA में उपस्थित क्षार चार प्रकार के होते हैं- एडेनीन (Adenine = A), गुआनीन (Guanine = G), थायमिन (Thymine = T) तथा साइटोसीन (Cytosine = C)।
 - सन् 1953 ई. में जे. डी. वाटसन एवं फ्रैंक क्रिक ने DNA की द्विकुंडलित संरचना मॉडल (Double Helix Model) प्रतिपादित किया। इसके लिए उन्हें सन् 1962 ई. में नोबेल पुरस्कार मिला।
 - DNA सभी आनुवंशिकी क्रियाओं का संचालन करता है। जोन इसको इकाई है। यह प्रोटीन संश्लेषण को नियंत्रित करता है।
 - **RNA का निर्माण** : DNA से ही RNA का संश्लेषण होता है। इस क्रिया में DNA की एक शृंखला पर RNA की पॉलिन्यूक्लियोटाइड आकर जुड़ जाती है। इस प्रकार एक अस्थायी DNA-RNA संकर का निर्माण होता है। इनमें नाइट्रोजन बेस थायमिन के स्थान पर यूरेसिल होता है। कुछ समय बाद RNA की समजात शृंखला अलग हो जाती है।

RNA तीन प्रकार के होते हैं-

- (i) **r-RNA (Ribosomal RNA)** राइबोसोम पर लगे रहते हैं और प्रोटीन संश्लेषण में सहायता करते हैं।
- (ii) **t-RNA (Transfer RNA)** प्रोटीन संश्लेषण में विभिन्न प्रकार के अमीनो अम्लों को राइबोसोम पर लाते हैं, जहाँ पर प्रोटीन बनता है। प्रोटीन बनने की अंतिम क्रिया को ट्रांसलेशन (Translation) कहते हैं।
- (iii) **m-RNA (Messenger RNA)** केन्द्रक के बाहर विभिन्न आदेश लेकर अमीनो अम्लों को चुनने में मदद करता है।

DNA	RNA
1. इसमें डीऑक्सिराइबोज शर्करा होती है।	1. इसमें शर्करा राइबोज होती है।
2. इसमें बेस एडिनीन, ग्वानीन, थायमिन एवं साइटोसीन होते हैं।	2. इसमें बेस थायमिन की जगह यूरेसिल आ जाता है।
3. यह मुख्यतः केन्द्रक में पाया जाता है।	3. यह केन्द्रक एवं कोशिका द्रव्य दोनों में पाया जाता है।

पादप कोशिका एवं जंतु कोशिका में अंतर	
पादप कोशिका	जंतु कोशिका
(i) कोशिका-भित्ति मुख्य रूप से सेलुलोज (Cellulose) की बनी होती है।	जंतु कोशिका में कोशिका भित्ति नहीं पायी जाती है।
(ii) कुछ पौधों को छोड़कर अन्य सभी में पर्णहरित (Chlorophyll) पाया जाता है।	पर्णहरित नहीं पाया जाता है।
(iii) सेंट्रोसोम (Centrosome) नहीं पाया जाता है।	जंतु कोशिका में केन्द्रक के निकट तारा की तरह संरचना रहती है, जो कोशिका विभाजन में सहायता करती है।
(iv) प्रायः लाइसोसोम (Lysosome) नहीं पायी जाती है।	लाइसोसोम पायी जाती है।
(v) रसधानी (Vacuole) या रिक्तिका होती है।	रसधानी या रिक्तिका नहीं होती है।
(vi) अधिकांश पादप कोशिकाओं में केन्द्रक (Centriole) नहीं होते हैं।	अधिकांश जंतु कोशिकाओं में तारककेन्द्र होते हैं।

कोशिका विभाजन

- यह तीन प्रकार का होता है- (i) समसूत्री कोशिका विभाजन (ii) अर्द्धसूत्री कोशिका विभाजन (iii) असूत्री कोशिका विभाजन।
- समसूत्री विभाजन कायिक कोशिकाओं में होता है। इसमें पाँच अवस्थाएँ होती हैं- इंटरफेज, प्रोफेज, मेटाफेज, एनाफेज तथा अंत्यावस्था।
- अर्द्धसूत्री विभाजन जनन कोशिकाओं में होता है। जंतुओं में शुक्राणु तथा अंडाणु एवं पादपों में नर तथा मादा युग्मक बनते हैं।
- अर्द्धसूत्री विभाजन में गुणसूत्रों की संख्या पूर्व की आधी रह जाती है।
- असूत्री विभाजन की क्रिया एककोशिकीय जीवों में होती है। इसमें पहले केन्द्रक फिर कोशाद्रव्य अंत में दो कोशिकाओं का प्रादुर्भाव होता है।

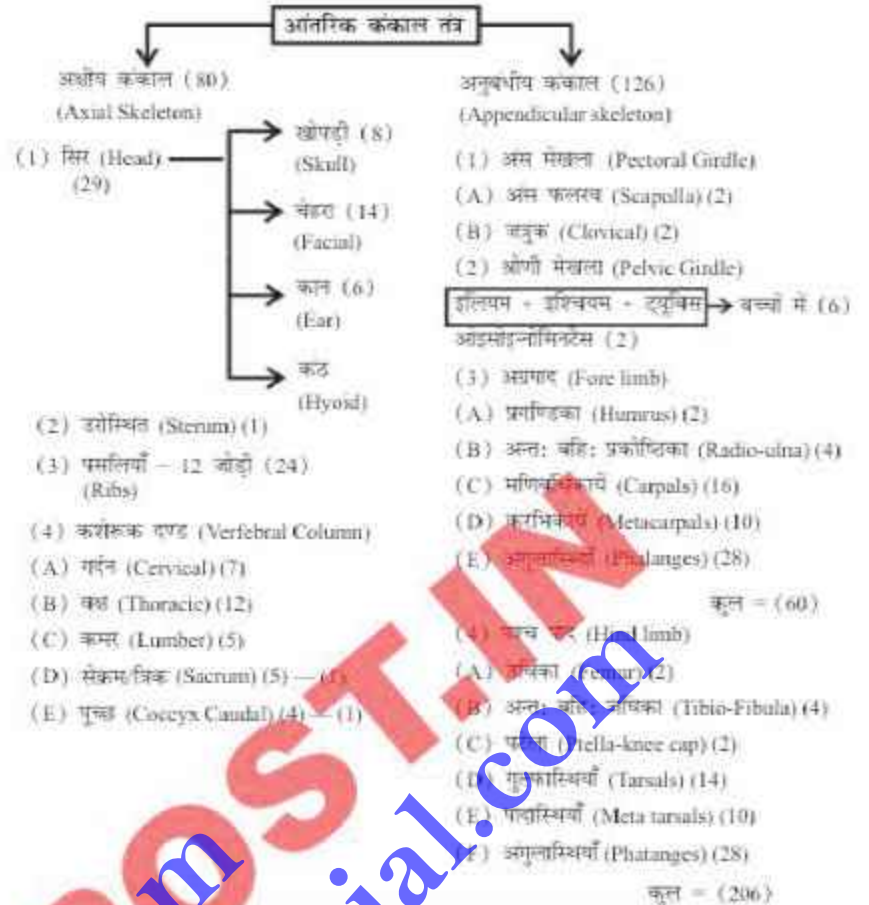
समसूत्री विभाजन		अर्द्धसूत्री विभाजन	
(i)	यह विभाजन कायिक (somatic) कोशिका में होता है।	(i)	यह विभाजन जनन कोशिकाओं में होता है।
(ii)	इस विभाजन में कम समय लगता है।	(ii)	इस विभाजन में अधिक समय लगता है।
(iii)	इस विभाजन के द्वारा एक कोशिका से दो कोशिकाएँ बनती हैं।	(iii)	इस विभाजन में एक कोशिका से चार कोशिकाओं का निर्माण होता है।
(iv)	संतति कोशिका में जनक जैसी ही गुणसूत्र होने के कारण आनुवंशिक विविधता नहीं होती।	(iv)	संतति कोशिकाओं में जनकों से भिन्न गुणसूत्र होने के कारण आनुवंशिक विविधता होती है।
(v)	इसमें गुणसूत्रों के आनुवंशिक पदार्थों में आदान-प्रदान (Crossing over) नहीं होता है।	(v)	इस विभाजन में गुणसूत्रों के बीच आनुवंशिक पदार्थों का आदान-प्रदान होता है।
(vi)	इसकी प्रोफेज अवस्था छोटी होती है।	(vi)	इसकी प्रोफेज अवस्था लम्बी होती है।

जंतु ऊतक

- ऊतक कोशिकाओं का ऐसा समूह होता है, जिसमें कोशिकाएं रचना तथा कार्य में समान होती हैं।
- ये मुख्यतः चार प्रकार के होते हैं- (i) उपकला ऊतक (ii) संयोजी ऊतक (iii) पेशी ऊतक (iv) तंत्रिका ऊतक।
- उपकला ऊतक त्वचा, मुख, आहारनाल तथा फेफड़े की सतहों रचना का निर्माण करते हैं। इनमें रुधिर वाहिकाओं का अभाव होता है। ये जल व अन्य जलीय पदार्थों का अवशोषण करते हैं। विजतीय द्रवों का निष्कासन करते हैं।
- संयोजी ऊतक** : यह शरीर को सुरक्षा प्रदान करता है। शरीर में प्रवेश करने वाले रोगाणुओं को रोकता है। इनका निर्माण कोशिकाओं तथा अंतःकोशिका द्रवों से होता है। इसका उदाहरण हैं- अस्थि ऊतक, उपास्थि ऊतक, वसा ऊतक तथा द्रव ऊतक।
- पेशी ऊतक** : ये दो प्रकार के होते हैं- चिकने पेशी ऊतक तथा रेखित पेशी ऊतक। मूत्राशय, गर्भाशय तथा त्वचा के निर्माण में चिकने पेशी ऊतक भाग लेते हैं। पेशियों के निर्माण में रेखित पेशी ऊतक की भूमिका होती है। शरीर के भार का लगभग आधा भाग रेखित पेशी से निर्मित होता है। **लैक्टिक अम्ल** के जमाव से मांसपेशियों में थकान का अनुभव होता है।
- तंत्रिका ऊतक** : यह न्यूरॉन से बना होता है। इसके द्वारा शरीर की जैविक क्रियाओं का नियंत्रण होता है।

कंकाल तंत्र

- मानव को अस्थिमय ढाँचे को कंकाल तंत्र कहते हैं। इस ढाँचे के द्वारा शरीर के कोमल भाग की रक्षा होती है।
- कंकाल तंत्र को खोपड़ी, धड़, स्कंध मेखला, श्रोणि मेखला तथा हाथ। मानव शरीर में 206 अस्थियाँ पायी जाती हैं।
- कंकाल दो प्रकार का होता है-
 - (क) **बाह्य कंकाल** - जैसे बाल, पंख, सोंग, नाखून, खुर आदि।
 - (ख) **आंतरिक कंकाल** - जैसे अस्थियाँ (Bones), उपास्थियाँ (Cartilages)।
- अस्थि कैल्सियम व फास्फोरस की बनी होती है। इनमें ऑस्टियोब्लास्ट कोशिकाएँ पायी जाती हैं।
- अस्थियों में हेबरशियन की नलिकाएँ पाई जाती हैं।
- कैल्सियम कार्बोनेट (CaCO₃) के जमाव के कारण अस्थियाँ सख्त व कठोर हो जाती हैं अर्थात् इनमें लचक कम पाई जाती है।
- अस्थियों में Ossein (ओसेइन) प्रोटीन पाई जाती है।
- अस्थियों के अस्थिमज्जा (Bone Marrow) में रुधिर का निर्माण होता है।
- अस्थियों के किनारों पर लाल अस्थिमज्जा पाई जाती है, जिसमें लाल रुधिर कणिकाओं का निर्माण होता है।
- अस्थियों के बीच में पीली अस्थिमज्जा पाई जाती है जिसमें श्वेत रुधिर कणिका व प्लेटलेट्स का निर्माण होता है।
- उपास्थि (Cartilage)** : इसमें एक निश्चित सीमा तक लचक पाई जाती है। कॉन्ड्रियोसाइट कोशिकाएँ पाई जाती हैं। Chondrin (कॉन्ड्रिन) प्रोटीन पाई जाती है।
- स्नायु (Ligament)** : यह दो अस्थियों को आपस में जोड़ने का कार्य करता है।
- कण्डरा (Tendon)** : यह पेशी को अस्थि से जोड़ने में सहायता करता है।



अस्थि (Bone)	
(i) कुल अस्थियाँ	206
(ii) सबसे छोटी	स्टेपीज (Stapes-कान में)
(iii) सबसे बड़ी	फीमर (Femur-जाँघ में)
(iv) सबसे मजबूत	जबड़ा (Jaw-Mandible)

- कंकाल तंत्र में संधि वह स्थान होता है, जहाँ अस्थियाँ हिल-डुल सकती हैं। ये निम्न प्रकार की होती हैं-
 - (1) **पूर्ण संधि** : ये पाँच प्रकार की होती हैं-
 - (क) कन्दुक खल्लिका संधि, जैसे- फीमर तथा श्रोणि मेखला का जोड़।
 - (ख) हिज संधि; जैसे- कोहनी की संधि।
 - (ग) खूँटी संधि; जैसे- द्वितीय कशेरुक के ओडोनॉयड प्रवर्ध तथा करोटि के मध्य की संधि।
 - (घ) ग्लाइडिंग संधि; जैसे- रेडियस अलना तथा कार्पल्स के मध्य संधि।
 - (ङ) सैडल संधि; जैसे- अँगूठा।
 - (2) **अपूर्ण संधि**; इस प्रकार की संधि में अल्प गति होती है; जैसे- श्रोणि मेखला की प्यूबिस अस्थि के मध्य।
 - (3) **अचल संधि**; इस प्रकार की संधि में अस्थियाँ हिलती-डुलती नहीं हैं, जैसे- करोटि (Skull) की संधि।

पेशी तंत्र

- संपूर्ण शरीर में लगभग 500 पेशियाँ पायी जाती हैं। ये शरीर में गतिशीलता उत्पन्न करती हैं।
- कार्य के आधार पर पेशियाँ दो प्रकार की होती हैं- **ऐच्छिक** तथा **अनैच्छिक**।
- ऐच्छिक पेशियाँ व्यक्ति की इच्छा के अनुसार आकुंचित होती हैं; जैसे- हाथ एवं पैरों में गतिशीलता।
- अनैच्छिक पेशियाँ व्यक्ति के इच्छा के अनुकूल न होकर स्वतंत्र रूप से कार्य करती हैं, जैसे- आँख की पुतलियों का झपकना।
- पेशियों में छः प्रकार की गतियाँ पायी जाती हैं- **अंकुचन, प्रसारण, अभिवर्तन, अपवर्तन, घूर्णन तथा बलय** पेशीय क्रिया।

पाचन तंत्र

- मनुष्य के मुख में तीन जोड़ी लार ग्रन्थियाँ पाई जाती हैं, जिनसे लार निकलती है। लार में टायलिन व एमाइलेज एन्जाइम पाये जाते हैं जो भोजन के कार्बोहाइड्रेट भाग का पाचन करते हैं। लार में उपस्थित लाइसोजाइम एन्जाइम जीवाणुओं को नष्ट करने का कार्य करता है।
- मुँह में चार प्रकार के दाँत पाये जाते हैं—
 - (1) कृतनक (Incisor) — काटने व कुतरने का कार्य।
 - (2) रदनक (Canine) — चीरफाड़ (विशेषकर-माँस)।
 - (3) अग्रचवर्णक (Premolar) एवं
 - (4) चवर्णक (Molar) — भोजन को पीसने का कार्य।
- **ग्रसनी (Pharynx)** : ग्रसनाल (ग्रसिका) व श्वासनाल के संयुक्त क्षेत्र को ग्रसनी कहते हैं। ग्रसनी में अलिजिहवा (Uvula) नामक रचना लटकती रहती है जो भोजन करते समय या पानी पीते समय आंतरिक नासा छिद्रों को बंद करने का कार्य करती है।
- आमाशय में उपस्थित **पेप्सीन** एंजाइम प्रोटीन का पाचन करती है। आमाशय में उपस्थित **रेनिन** एंजाइम दूध को दही में बदलता है।
- बच्चों में **रेनिन** एंजाइम पाया जाता है जबकि वयस्कों में **रेनिन** एंजाइम अनुपस्थित होता है। वयस्कों में रेनिन के स्थान पर हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) का निर्माण होने लगता है।
- HCl का निर्माण आमाशय में उपस्थित अम्लीय कोशिकाओं के द्वारा होता है।
- आमाशय के चारों ओर उपस्थित श्लेष्मा की झिल्ली आमाशय को स्वपाचन से बचाती है।
- **छोटी आंत्र (Small Intestine)** : इसके भाग होते हैं— (1) ग्रहणी (Duodenum) (2) अग्रक्षुद्रांत्र (Jejunum) (3) क्षुद्रांत्र (Ileum)।
- छोटी आंत्र के ग्रहणी (Duodenum) वाले भाग में भोजन का सबसे अधिक पाचन होता है।
- ग्रहणी एक 'U' आकार की नलिका होती है, जिसमें अग्न्याशय ग्रंथि लगी होती है।

यकृत (liver)

- यह मानव शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि है। इसका वजन लगभग 1.5-2kg (3lb) है। यकृत द्वारा ही पित्त स्रावित होता है। यह पित्त आँत में उपस्थित एन्जाइमों की क्रिया को तीव्र कर देता है।
- यकृत प्रोटीन के उपापचय में सक्रिय रूप से भाग लेता है और प्रोटीन विघटन के फलस्वरूप उत्पन्न विषैले अमोनिया को यूरिया में परिवर्तित कर देता है।
- यकृत प्रोटीन की अधिकतम मात्रा को कार्बोहाइड्रेट में परिवर्तित कर देता है।
- कार्बोहाइड्रेट उपापचय के अन्तर्गत यकृत रक्त के ग्लूकोज (Glucose) वाले भाग को ग्लाइकोजिन (Glycogen) में परिवर्तित कर देता है और संचित पाचक तत्वों के रूप में यकृत कोशिका (Hepatic Cell) में संचित कर लेता है। ग्लूकोज की आवश्यकता होने पर यकृत संचित ग्लाइकोजिन को खंडित कर ग्लूकोज में परिवर्तित कर देता है। इस प्रकार यह रक्त में ग्लूकोज की मात्रा को नियमित बनाए रखता है।
- भोजन में वसा की कमी होने पर यकृत कार्बोहाइड्रेट के कुछ भाग को वसा में परिवर्तित कर देता है।
- फाइब्रिनोजेन (Fibrinogen) नामक प्रोटीन का उत्पादन यकृत से ही होता है, जो रक्त के थक्का बनाने में मदद करता है। हेपैरीन (Heparin) नामक प्रोटीन का उत्पादन यकृत के द्वारा ही होता है, जो शरीर के अन्दर रक्त को जमने से रोकता है। यह मृत RBC को नष्ट करता है।

- यकृत थोड़ी मात्रा में लोहा (Iron), तँबा (copper) और विटामिन को संचित करके रखता है।

पित्ताशय (Gall-bladder)

- पित्ताशय नाशपाती के आकार की एक थैली होती है, जिसमें यकृत से निकलनेवाला पित्त जमा रहता है।
- पित्त (bile) पीले-हरें रंग का क्षारीय द्रव है, जिसका pH मान 7.7 होता है।
- पित्त में जल की मात्रा 85% एवं पित्त वर्णक (bile pigment) की मात्रा 12% होती है।
- पित्त (bile) का मुख्य कार्य निम्न है—
- यह भोजन के माध्यम को क्षारीय कर देता है, जिससे अग्न्याशयों रस क्रिया कर सके।
- यह भोजन के साथ आए हानिकारक जीवाणुओं को नष्ट करता है।
- यह वसाओं का इमाल्सोकरण (emulsification of fat) करता है।
- यह आंत की क्रमाकुंचन गतियों को बढ़ाता है, जिससे भोजन में पाचक रस भली-भाँति मिल जाते हैं।
- यह विटामिन K एवं वसाओं में घुले अन्य विटामिनों के अवशोषण में सहायक होता है।
- पित्तवाहिनी में अवरोध हो जाने पर यकृत का शकल रुधिर से विलिखित लेना बन्द कर देती है। फलस्वरूप विलिखित लम्पुण शरीर में फैल जाता है। इसे ही पॉलिथ कहते हैं।

अग्न्याशय (Pancreas)

- यह मानव शरीर की दूसरी सबसे बड़ी ग्रंथि है। यह एक साथ अन्तःस्रावी (Endocrine) और बाह्यःस्रावी (नलिकायुक्त Exocrine) दोनों प्रकार का ग्रंथि है।

इसमें अग्न्याशय रस निकलता है जिसमें 9.8% जल तथा शेष भाग में लवण एवं एन्जाइम होते हैं। यह क्षारीय द्रव होता है, जिसका pH मान 7.5-8.3 होता है। इसमें तीनों प्रकार के मुख्य भोज्य पदार्थ (यथा कार्बोहाइड्रेट, वसा एवं प्रोटीन) के पचाने के एन्जाइम होते हैं, इसलिए इसे पूर्ण पाचक रस कहा जाता है।

लैंगर हैंस की द्वीपिका

- यह अग्न्याशय का ही एक भाग है। इसकी खोज लैंगर हैंस नामक चिकित्साशास्त्री ने की थी।
- इसके β -कोशिका (β -cell) से इन्सुलिन (insuline), α -कोशिका (α -cell) से ग्लूकोजिन (Glucagon) एवं γ -कोशिका (γ -cell) से सोमटोस्टैटिन (somatostatin) नामक हार्मोन निकलता है।

इन्सुलिन (Insuline)

- यह अग्न्याशय के एक भाग लैंगर हैंस की द्वीपिका के β -कोशिका द्वारा स्रावित होता है।
- इसकी खोज **वैटिंग एवं वेस्ट** ने सन् 1921 ई. में की थी। यह ग्लूकोज से ग्लाइकोजिन बनने की क्रिया को नियंत्रित करता है। इन्सुलिन के अल्प स्रवण से **मधुमेह** (डाइबीटिज) नामक रोग हो जाता है।
- इन्सुलिन के अतिस्रवण से **हाइपोग्लाइसीमिया** (Hypoglycemia) नामक रोग हो जाता है, जिसमें जनन-क्षमता तथा दृष्टि-ज्ञान कम होने लगता है।
- ग्लूकोजिन (Glucagon) यह ग्लाइकोजिन को पुनः ग्लूकोज में परिवर्तित कर देता है।

पाचन की प्रक्रिया

ग्रंथि रस	एन्जाइम	भोज्य पदार्थ	प्रतिक्रिया के बाद
लार	(i) टायलिन (ii) माल्टोस	मॉड (श्वेत सार)	माल्टोस, ग्लूकोस
जठर रस	(i) पेप्सिन (ii) रेनिन	प्रोटीन केसीन	पेप्टोन्स, कैल्शियम, पैरार्कसीनेट
अग्न्याशय रस	(i) ट्रिप्सिन (ii) एमाइलेज (ii) लाइपेज	प्रोटीन मॉड (starch) वसा	पॉलीपेप्टाइड्स, शर्करा वसा, अम्ल एवं ग्लिसरॉल
आन्त्रीय रस	(i) इरिप्सिन (ii) माल्टोस (iii) लैक्टोस (iv) सुक्रोस (v) लाइपेज	प्रोटीन माल्टोस लैक्टोस सुक्रोस वसा	अमोनो अम्ल, ग्लूकोज ग्लूकोज, ग्लूकोज एवं फ्रुक्टोस ग्लूकोज एवं ग्लैक्टोज वसीय अम्ल एवं ग्लिसरॉल

- बड़ी आंत्र (Large Intestine) :** छोटी आंत्र व बड़ी आंत्र के मिलन बिंदु पर एक अवशोषी अंग पाया जाता है, जिसे **कृमिरूपी परिशेषिका (Vermiform Appendix)** कहते हैं।
- बड़ी आंत्र में जल व औषधि का अवशोषण होता है।
 - बड़ी आंत्र में ई. कोलाई (E.Coli) (इश्चरिकिया कोलाई) नामक सहजीवी जीवाणु पाया जाता है।
 - अपचित भोजन मलाशय में इकट्ठा होता रहता है तथा अंत में गुदा द्वार (Anus) द्वारा विमर्जित कर दिया जाता है।
 - भोजन का पचित रूप— मुँह में बोलस (Bolus), आमाशय में काइम (Chyme) तथा ग्रहणी में काइल (Chyle) कहलाता है।
 - शाकाहारियों के आहारनाल मांसाहारियों की तुलना में अधिक लम्बी होती है क्योंकि शाकाहारी भोजन में सेल्यूलोज उपस्थित होता है, जिसके पाचन के लिये अधिक लम्बे आहारनाल की आवश्यकता होती है।
 - आहारनाल की लम्बाई 5-6 मीटर होती है।
 - पचित भोजन में स्कर्टोल, इण्डोल, क्रिसॉल नामक रसायनों के बन जाने के कारण मल पदार्थ से बदबू आती है।
 - आहारनाल को शरीर की जैव रसायन प्रयोगशाला कहते हैं।
 - बड़ी आंत्र दो भागों में बँटी होती है— **कोलन तथा मलाशय।**

रुधिर परिसंचरण तंत्र

रुधिर (BLOOD)

- रुधिर एक तरल संयोजी ऊतक (Liquid Connective Tissue) होता है। इसका pH 7.4 होता है अर्थात् रुधिर हल्का क्षारीय होता है। एक यूनिट में 350 ml रुधिर होता है। बच्चों में रुधिर का निर्माण अस्थियों, प्लीहा (pleen) तथा यकृत में होता है।
- रुधिर का शुद्धिकरण वृक्क (Kidney) में होता है। रुधिर का ऑक्सीजनीकरण (oxygenation) फेफड़ों (lungs) में होता है। प्लीहा को **लाल रुधिर कणिका का कब्रिस्तान** कहते हैं।
- रुधिर में Heparin (हिपेरिन) नाम प्रतिस्केदक (anticoagulant) पाया जाता है जो रुधिर को जमने से रोकता है। इसका निर्माण यकृत (liver) में होता है।
- रुधिर बैंकों में रुधिर को 4°C पर संग्रहित किया जाता है। प्लीहा को **रुधिर बैंक** कहते हैं।
- रुधिर के दो भाग होते हैं— 1. Plasma (प्लाज्मा) तथा 2. Blood Corpuscles (रुधिर कणिकायें)।
- प्लाज्मा रुधिर का द्रव भाग है जो कुल रुधिर का 60% भाग है।
- प्लाज्मा में तीन प्रकार की प्रोटीन पाई जाती है—
 - (i) **एल्बुमिन :** यह अंडे में पीतक (yolk) का निर्माण करती है।
 - (ii) **ग्लोबुलिन :** यह प्रतिरक्षा (antibody) का निर्माण करती है।
 - (iii) **फाइब्रिनोजन :** यह रुधिर के थक्के (Blood Clotting) का निर्माण करती है। प्लाज्मा में से Fibrinogen, Protein को निकाल दिया जाये तो बचा हुआ पदार्थ Serum कहलाता है।
- **रुधिर कणिकायें :** यह तीन प्रकार की होती हैं—
 - (क) **लाल रुधिर कणिकायें (RBC) :** इन्हें Erythrocyte (इरिथ्रोसाइट) भी कहा जाता है।
 - RBC में 4 Unit हीमोग्लोबिन पाया जाता है।
 - Hemoglobin में लौह तत्व उपस्थित होता है।
 - लौह तत्व के कारण रुधिर का वर्ण लाल होता है। इसका कार्य है— ऑक्सीजन का परिवहन करना।
 - स्तनधारियों के RBC में केन्द्रक (nucleus) अनुपस्थित होता है, परंतु ऊँट के RBC में केन्द्रक पाया जाता है।
 - RBC का जीवनकाल 120 दिन (80-120) का होता है।
 - पुरुषों में RBC की संख्या 50-55 लाख तथा महिलाओं में 45-50 लाख प्रति घन सेमी होती है।
 - पुरुषों में हीमोग्लोबिन की मात्रा 14-16 ग्राम तथा महिलाओं में 12-14 ग्राम प्रति 10 mL होती है।
 - (ख) **श्वेत रुधिर कणिकायें (WBC) :** इन्हें Leucocyte (ल्यूकोसाइट) भी कहते हैं। रुधिर में इनकी संख्या 10000 प्रति घन सेमी होती है। इनका जीवनकाल 2-5 दिन तक होता है। WBC शरीर के प्रतिरक्षा तंत्र (Immune System) का निर्माण करती है।

- (ग) **प्लेटलेट्स :** इन्हें Thrombocyte (थ्रोम्बोसाइट) भी कहते हैं। रुधिर में इनकी संख्या 1-4 लाख प्रति घन सेमी होती है। इनका जीवन काल 4-5 दिन होता है।
 - यह रुधिर के थक्के (Blood Clotting) का निर्माण करती है।
 - रुधिर परिसंचरण तंत्र की खोज **विलियम हार्वे** ने की थी।
 - एक चक्कर में रुधिर हृदय से दो बार गुजरता है इसलिये इसे दोहरा रुधिर परिसंचरण तंत्र कहते हैं। ट्राइकस्पिड तथा बाइकस्पिड वाल्व के बंद होने से प्रथम हृदय ध्वनि उत्पन्न होती है, जिसे LUBB (लब) कहते हैं।
 - अर्द्धचंद्राकार कपाटों के बंद होने से द्वितीय हृदय ध्वनि उत्पन्न होती है, जिसे DUP (डप) कहते हैं।
 - एक धड़कन को बनने में 0.8 सेकंड का समय लगता है।
 - एक मिनट में हृदय 72 बार धड़कता है। हृदय की धड़कन को स्टेथोस्कोप नामक यंत्र से सुना जाता है।
 - एक धड़कन में लगभग 70ml रुधिर पम्प किया जाता है।
 - मनुष्य का सामान्य रुधिरदाब 120/80 mmHg होता है। रुधिरदाब का मापन **रिग्नोमोमैट्रोमीटर** नामक यंत्र की सहायता से किया जाता है। रुधिर दाब का मापन धमनियों में किया जाता है।
 - दायाँ आलिन्द में पेशी की बनी हुई एक पुंडीनुमा संरचना पाई जाती है, जिसे गतिनिर्धारक (Pacemaker) बिगो आलिन्द घुण्टी (S.A. Node) कहते हैं।
 - पैसमेकर, हृदय की धड़कनों का नियंत्रण करता है।
 - हृदय में हिज बंडल तथा पुरकिंजे के तंतु पाए जाते हैं।
 - एक किग्रा में 80 मिली रुधिर होता है।

रुधिर वर्ग

- **कार्ल लैंडस्टीनर** ने 1900 ई. में रुधिर वर्ग का पता लगाया था।
- लाल रुधिर कणिका में उपस्थित ग्लाइकोप्रोटीन (एंटीजन) के कारण रुधिर भिन्नता पाई जाती है।
- रुधिर में उपस्थित प्रोटीन्स को एंटीजन तथा प्लाज्मा में उपस्थित प्रोटीन्स को एंटीबाँडो कहते हैं।
- मनुष्य में दो प्रकार के रुधिर वर्ग होते हैं— **A, B, AB तथा O।** रुधिर वर्ग A में एंटीजन A पाया जाता है। B रुधिर वर्ग वाले व्यक्ति में एंटीजन B होता है।
- AB रुधिर वर्ग में A तथा B दोनों एंटीजन पाए जाते हैं, परंतु कोई एंटीबाँडो नहीं होता है। इस रुधिर वर्ग को सार्वत्रिक ग्राहक (Universal recipient) कहा जाता है।
- रुधिर वर्ग O में कोई एंटीजन नहीं होता है, परंतु एंटीबाँडो A तथा B होते हैं। इस रुधिर वर्ग को सार्वत्रिक प्रदाता (Universal donor) कहा जाता है।
- **Rh फैक्टर :** रीसस नामक बंदर में **लैंडस्टीनर** तथा **वीनर** ने एक विशेष प्रकार के एंटीजन को खोजा जो जिसे Rh फैक्टर कहा गया।
- यदि Rh⁺ पुरुष तथा Rh⁻ स्त्री से विवाह हो जाए तो प्रथम संतान सामान्य होगी तथा इसके बाद उत्पन्न गर्भस्थ शिशु का रुधिर जमने के कारण मृत्यु हो जाएगी। इसे **एरिथ्रोब्लारस्टोसिस फीटेलिस** कहा जाता है।

माता एवं पिता के रुधिर समूह के आधार पर बच्चों के संभावित रुधिर समूह		
माता-पिता का रुधिर समूह	बच्चों में संभावित रुधिर समूह	बच्चों में असंभावित रुधिर समूह
O × O	O	A, B, AB
O × A	O, A	B, AB
O × B	O, B	A, AB
O × AB	A, B	O, AB
A × A	A, O	B, AB
A × B	O, A, B, AB	None
A × AB	A, B, AB	O
B × B	B, O	A, AB
B × AB	A, B, AB	O
AB × AB	A, B, AB	O

रुधिर के कार्य

- यह शरीर के विभिन्न अंगों को आवश्यक पोषण तत्व, रासायनिक पदार्थ तथा ऑक्सीजन पहुँचाता है तथा उनसे कार्बन डाइऑक्साइड और अन्य अपशिष्ट उत्पाद ले जाता है।

- रक्त फुफ्फुस (Lungs) में पहुँचकर लाल-रक्त-कणों के हीमोग्लोबिन की सहायता से श्वास से ऑक्सीजन प्राप्त करके उसका संवहन करता है और उसे ऊतकों में वितरित करता है।
- पचा हुआ भोजन रूधिर के प्लाज्मा में मिल जाता है और शरीर के भिन्न-भिन्न भागों में पहुँचा दिया जाता है।
- रक्त, ऊतकों में उत्पन्न विभिन्न प्रकार के विकारों को उत्सर्जन-अंगों (Excretory Organs) तक ले जाकर उनका निष्कासन करवाता है।
- यह हार्मोन्स, एण्टीटॉक्सिन्स तथा एण्टीबॉडीज को शरीर के एक भाग से दूसरे भाग तक ले जाता है।
- रक्त-जल-संवहन के द्वारा शरीर के ऊतकों को सूखने से बचाता है और उन्हें नम एवं मुलायम रखता है।
- रक्त अपने आतंचन (स्कंदन) के गुण (Clotting) के द्वारा रक्त-स्राव (Haemorrhage) को रोक कर जीवन की रक्षा करता है।
- रक्त अपने आयतन (Volume) तथा श्यानता (Viscosity) में परिवर्तन लाकर रक्तदाब (Blood Pressure) पर नियंत्रण रखता है।

हिमोग्लोबिन

- लाल रक्तकण के कोशिका-द्रव्य में एक प्रोटीन वर्णक और लोहा रहता है, जिसे हिमोग्लोबिन कहा जाता है इसी के कारण रक्त का रंग लाल होता है।
- रक्त संचालन क्रिया के दौरान यह फुफ्फुस से ऑक्सीजन लेता है और ऑक्सी-हिमोग्लोबिन में बदल जाता है एवं ऊतकों में पहुँचने पर ऑक्सीजन अलग हो जाता है।
- 100 मिली. रक्त में 15 ग्राम हिमोग्लोबिन होता है।
- हिमोग्लोबिन में हीम नामक Fe^{2+} कॉम्प्लेक्स एवं ग्लोबीन नामक प्रोटीन मिला होता है।
- मनुष्य में विटामिन B_{12} तथा फोलिक अम्ल में से किसी को भी कमी के कारण रक्तहीनता (Anaemia) रोग हो जाता है।
- कमजोर एवं पुरानी RBCs को मृत्यु चकृत, प्लोहा एवं अस्थिमज्जा में हो जाती है जिसके कारण इन्हें का RBCs का कब्रगाह कहा जाता है।
- रक्त का जमना: रक्त में फाइब्रिनोजिन (प्रोटीन), थ्रोम्बोजिन (विटामिन K^1) थ्रॉम्बोक्रोडिनस, कैल्सियम और कुछ अन्य पदार्थ रहते हैं जिनके कारण रक्त जमता है।
- रूधिर वाहिनियों के फटने पर रूधिर को बहने से रोकने के लिए रूधिर जम जाता है। इस क्रिया में थ्रोम्बोसाइट्स सहायता पहुँचाते हैं।
- रक्त-कण और फाइब्रिन के मिलने से रक्त का थक्का बन जाता है।
- सीरम (Serum) नामक पीले रंग का तरल द्रव्य बनकर पृथक् हो जाता है, जिसके सूखने के साथ-साथ थक्का कड़ा हो जाता है।
- रक्त-प्लाविका (Plasma) में प्रोथ्रोम्बिन नामक प्रोटीन रहता है।

रक्त वाहिकाएं

- रक्त वाहिकाएं तीन प्रकार की होती हैं- धमनियाँ (Arteries), कोशिकाएं (capillaries) तथा शिराएं (veins)।
- धमनियाँ: इनमें रक्त का संचार हृदय से विभिन्न अंगों को ओर होता है।
- इनकी दीवार, शिरा की अपेक्षा मोटी तथा तीन परतों की बनी होती है। ये जैसे-जैसे हृदय से दूर होती हैं, वैसे-वैसे इनकी मोटाई कम होती जाती है।
- धमनियाँ, धमनिकाओं में और धमनिकाएं कोशिकाओं में विभक्त हो जाती हैं। धमनियों में शुद्ध रक्त प्रवाहित होता है।
- कोशिकाएं: ये अति सूक्ष्म रक्त वाहिकाएं हैं। इन्हें केवल सूक्ष्मदर्शी यंत्रों की सहायता से ही देखा जाता है।
- रक्त और ऊतक के मध्य पोषक तत्वों-ऑक्सीजन, रक्त, प्लाज्मा, कार्बन डाइऑक्साइड तथा अन्य पदार्थों का आदान-प्रदान कोशिकाओं की दीवार के माध्यम से ही होता है।
- शिराएं: इनमें रक्त का संचार शरीर के अन्य भागों से हृदय की ओर होता है। धमनियों की भाँति इनकी भी दीवारें तीन परतों की बनी होती हैं। इनमें अशुद्ध रक्त रहता है।

हृदय की संरचना

- हृदय, वक्ष के बायीं ओर स्थित त्रिकोणीय पेशीय रचना से युक्त एक दोहरी भित्ति वाला झिल्लीनुमा थैली में बन्द होता है, जिसे पेरिकार्डियम कहा जाता है।

- मनुष्य हृदय चार कोष्ठों में बँटा होता है। ऊपर वाले दो कोष्ठ अलिन्द तथा नीचे वाले दो कोष्ठ निलय कहलाते हैं।
- दायाँ अलिन्द महाशिरा से रूधिर प्राप्त करता है तथा बायाँ अलिन्द फुफ्फुसीय शिरा से ऑक्सीजन युक्त रूधिर प्राप्त करता है।
- अलिन्द से निलय में रूधिर छिद्र द्वारा पहुँचता है जिस पर वाल्व होते हैं। वाल्व रूधिर को विपरीत दिशा में प्रवाहित होने से रोकते हैं।
- दाएँ अलिन्द से रूधिर फुफ्फुसीय धमनी द्वारा फेफड़ों तक जाता है जबकि बाएँ निलय से महाधमनी द्वारा शरीर के विभिन्न अंगों तक रूधिर को लाया जाता है।
- हृदय शिराओं द्वारा रक्त को ग्रहण करता है और धमनियों द्वारा रूधिर को शरीर के विभिन्न भागों में भेजता है।
- हृदय को मांसपेशियों को रक्त पहुँचाने वाली वाहिनी को कोरोनरी धमनी कहते हैं, इसमें किसी प्रकार की रुकावट होने पर हृदयघात होता है।
- एक स्वस्थ मनुष्य में हृदय की धड़कन सामान्य अवस्था में एक निमट में 72 बार एवं कड़ी मेहनत करने पर 180 बार घड़कता है। हृदय की एक धड़कन में 70 मिली. रूधिर पम्प करता है।
- महाधमनी (Aorta): यह शिरा की सबसे बड़ी धमनी है, जिसका एक सिरा बायाँ श्लेष्मक कोष्ठ तथा दूसरा सिरा धमनियाँ और कोशिकाओं के रूप में सम्पूर्ण शरीर में फैला है। यह पूरे शरीर में ऑक्सीकृत रक्त पहुँचाने का कार्य करता है।
- धमनी से स्रावित रक्त ऑक्सीकृत होने के कारण, लाल रंग का होता है। शिरा से स्रावित रक्त विकार युक्त होने के कारण, बेगनी रंग का होता है।
- रक्तचाप: किण्वित परिवहन क्रिया के लिए आवश्यक दाब का होना अनिवार्य है जिसके अभावमें रक्त बहता है और स्थिर नहीं होने पाता है।
- निलय प्रकुचन के समय जब बायाँ निलय रक्त को एओर्टा में रक्त पूर्वक प्रवाहित करता है तो रक्तदाब सर्वाधिक होता है तथा सिस्टोलिक दाब (Systolic Pressure) कहलाता है।
- अनुशिथिलन अथवा डायस्टोल (Diastole) के समय रक्तदाब घट जाता है तथा इस समय प्राप्त जाने वाले निम्नतम दाब को डायस्टोलिक दाब (Diastolic Pressure) कहते हैं।
- एक स्वस्थ व्यक्ति में प्रकुचन-दाब, सामान्यतः 110 से 130 मिलीमीटर पारे के बीच तथा अनुशिथिलन दाब 70 से 80 मिलीमीटर पारे के बीच रहता है।
- रक्तचाप दो प्रकार के होते हैं- उच्च रक्तचाप तथा अल्प रक्त चाप।
- उच्च रक्तचाप (Hypertension) : इसमें हृदय की संकुचन संख्या तथा तीव्रता बढ़ जाती है, धमनियों की लोचकता तथा छिद्र की मोटाई कम हो जाती है। फलस्वरूप धमनियों की दीवारों पर रक्त का दबाव बढ़ जाता है। इसमें सिस्टोलिक रक्त दाब 150 या उससे अधिक तथा डायस्टोलिक 95 या उससे अधिक हो जाता है।
- अल्प रक्तचाप (Hypotension) : इसमें हृदय की संकुचन संख्या तथा तीव्रता दोनों में कमी आ जाती है। धमनियाँ फैल जाती हैं तथा रक्त की कमी हो जाती है।

श्वसन तंत्र

- श्वसन की प्रक्रिया में प्राणी वायुमंडल की ऑक्सीजन को ग्रहण करते हैं तथा कार्बन डाइऑक्साइड को निर्मुक्त करते हैं। इसमें फेफड़े की भूमिका महत्वपूर्ण होती है।
- लाल रक्त कोशिकाएँ ऑक्सीजन का परिवहन करती हैं।

प्राणियों के श्वसन अंग	
प्राणी	श्वसन अंग
मोलस्क प्राणी	गिल तथा फुफ्फुसीय कोष
कीट वर्ग	श्वास नली
स्तनधारी	फेफड़ा
मत्स्य	गिल
उभयचर वर्ग	मुखगुहा, फेफड़े एवं त्वचा
एक कोशिकीय प्राणी	प्लाज्मा झिल्ली द्वारा विसरण प्रक्रिया
पक्षी	फेफड़ा

- वह ऑक्सीकरण क्रिया जिसमें ऑक्सीजन की उपस्थिति या अनुपस्थिति में जटिल भोज्य पदार्थों का सामान्य शरीर तापमान पर विभिन्न एन्जाइमों के नियंत्रण में क्रमिक रूप अपघटन होता है, जिसके परिणामस्वरूप सरल भोज्य पदार्थ CO_2 अथवा जल एवं CO_2 का निर्माण होता है तथा ऊर्जा मुक्त होती है। **श्वसन** कहलाती है।
- श्वसन की सम्पूर्ण प्रक्रिया को निम्नलिखित तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है—
 - (i) बाह्य श्वसन
 - (ii) गैसों का परिवहन
 - (iii) आन्तरिक श्वसन
- प्राणी और वातावरण के बीच श्वसन गैसों (O_2 एवं CO_2) के आदान-प्रदान अर्थात् ऑक्सीजन का शरीर में आना और कार्बन डाइऑक्साइड का शरीर से बाहर जाना **बाह्य श्वसन** कहलाता है।
- स्तनधारियों में बाह्य श्वसन दो चरणों में होता है— **श्वसोच्छ्वास** (Breathing) तथा **गैसों का विनिमय** (Exchange of gases)।
- स्तनधारी में एक जोड़े लचीले, स्पन्जी फेफड़े होते हैं जो वक्ष गुहा (Thoracic cavity) में स्थित एक जोड़ा फुफ्फुसावरणी गुहाओं (Pleural cavities) के भीतर सुरक्षित बन्द रहते हैं।
- फेफड़ों में निश्चित दर से वायु भरी तथा निकाली जाती है, जिसे **साँस लेना** या **श्वसोच्छ्वास** कहते हैं। श्वास लेने की प्रक्रिया दो चरणों में सम्पन्न होती है। ये हैं—
 - (i) **निःश्वसन** : जब वायु वातावरण से शरीर के भीतर श्वसोच्छ्वास अंगों में प्रवेश करती है, तब उस अवस्था को **निःश्वसन** कहते हैं।
 - (ii) **उच्छ्वास** : जब श्वसन के पश्चात् CO_2 युक्त वायु श्वसोच्छ्वास अंगों से बाहर वातावरण में निकलती है, तब उस अवस्था को **उच्छ्वास** कहते हैं।

गैसों का विनिमय

- गैसों का विनिमय फेफड़े के अन्दर होता है। श्वसोच्छ्वास के फलस्वरूप वायु फेफड़े के विभिन्न वायुकोष्ठकों (Alveoli) में पहुँच जाती है। वायुकोष्ठकों के चारों ओर रक्त कोशिकाओं का अत्यधिक घना जाल उपस्थित रहता है। इस रक्त वायु की ऑक्सीजन महान शिरा कोशिकाओं की दीवार से होकर इनके अंगूर में पहुँच जाती है।
- उच्छ्वास में आन्तरिक इण्टरकोस्टल पेशियों के सिकुड़ने के फलस्वरूप पसलियाँ फिर अपने स्थान पर वापस आ जाती हैं। इसके कारण प्लूरल गुहा में आयतन घट जाता है एवं फेफड़े पर दबाव पड़ने के कारण वह सिकुड़ने लगता है तथा फेफड़े की उसी पथ से, जिस पथ से प्रवेश करता है, बाहर निकलकर वातावरण में वापस चली जाती है। आन्तरिक इण्टरकोस्टल पेशियों को **उच्छ्वास पेशियाँ** भी कहते हैं, क्योंकि इन्हीं के द्वारा उच्छ्वास सम्पन्न होता है।

श्वसोच्छ्वास में वायु सघटन			
	(N_2)	(O_2)	(CO_2)
निःश्वसन में ली गयी वायु	79%	21%	0.03%
उच्छ्वास में बाहर निष्कासित वायु	79%	17%	4%

- कृपिक वायु में ऑक्सीजन का दाब 100 mm Hg होता है जबकि शिरा कोशिका के रुधिर में ऑक्सीजन का दाब 37 mm Hg होता है।
- CO_2 का दाब कृपिक वायु में 40 mm Hg होता है जबकि शिरा कोशिका में 46 mm Hg होता है।
- मानव शरीर में ऑक्सीजन का अभिगमन का क्रम क्रमशः फुफ्फुस, रुधिर और ऊतक द्वारा होता है। इस प्रकार शरीर में गैसों का आदान-प्रदान एक सरल भौतिकीय विसरण सिद्धान्त पर होता रहता है।
- **गैसों का परिवहन** : गैसों अर्थात् ऑक्सीजन एवं कार्बन डाइऑक्साइड का फेफड़े से शरीर की कोशिकाओं तक पहुँचना तथा पुनः फेफड़े तक वापस आने की क्रिया को **गैसों का परिवहन** कहते हैं।
- हीमोग्लोबिन ऑक्सीजन से संयुक्त होकर एक अस्थायी यौगिक ऑक्सोहीमोग्लोबिन बनाता है जो एक भौतिक परिवर्तन है।
- हीमोग्लोबिन को 'श्वसन वर्णक' कहा जाता है।
- यह दो भागों से मिलकर बना होता है। प्रथम भाग हीम कहलाता है। हीम एक आयरन पारफाइडिन होता है।

- हीमोग्लोबिन का दूसरा भाग **ग्लोबिन** (Globin) कहलाता है जो कि एक रंगहीन प्रोटीन है।
- मानव में साँस की दर 12-15 बार प्रति मिनट होती है। सामान्य श्वसन के दौरान लगभग 1500 ml वायु फेफड़े में हर समय भरी रहती है। इसे फेफड़े की **कार्यात्मक अवशेष** सामर्थ्य कहते हैं।
- शरीर के अन्दर रुधिर एवं ऊतक द्रव्य के बीच होने वाले गैसीय विनिमय को **आन्तरिक श्वसन** कहते हैं।
- आन्तरिक श्वसन कोशिका के अन्दर होता है। अतः इसे **कोशिकीय श्वसन** भी कहते हैं।
- कोशिकाद्रव्य में ऑक्सीजन की उपस्थिति में विभिन्न खाद्य पदार्थों का विभिन्न एन्जाइमों की उपस्थिति में ऑक्सीकरण होता है, जिसके परिणामस्वरूप ऊर्जा मुक्त होती है।
- आन्तरिक श्वसन दो प्रकार के होते हैं—
 - (i) अनाॅक्सी श्वसन
 - (ii) ऑक्सी श्वसन
- वह श्वसन जो ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है **अनाॅक्सी श्वसन** कहलाता है। इसमें जटिल रासायनिक प्रतिक्रियाओं की शृंखला द्वारा ग्लूकोज का आंशिक विखंडन होता है।
- अनाॅक्सी श्वसन का अन्तिम उत्पाद पाइरुविक अम्ल (Pyruvic acid) होता है।
- पौधों, मांमल फलों, जंतुओं एवं फेफड़ों में पाइरुविक अम्ल का परिवर्तन एथिल ऐल्कोहॉल में होता है और CO_2 मुक्त होती है।
- जन्तुओं में शरीर में आंशिक ऑक्सीजन की स्थिति में पाइरुविक अम्ल का परिवर्तन लैक्टिक अम्ल में हो जाता है।
- अनाॅक्सी श्वसन को **शर्करा किण्वन** भी कहा जाता है।
- **ऑक्सी श्वसन** कोशिकीय श्वसन का यह चरण कोशिका के अंदर माइटोकॉण्ड्रिया (Mitochondria) में सम्पन्न होता है।

अनाॅक्सी श्वसन एवं ऑक्सी श्वसन में अन्तर	
अनाॅक्सी श्वसन	ऑक्सी श्वसन
(i) यह ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में होता है।	यह ऑक्सीजन की उपस्थिति में होता है।
(ii) अनाॅक्सी श्वसन में ग्लूकोज का आंशिक ऑक्सीकरण होता है एवं पायरुवेट इथेनॉल या लैक्टिक अम्ल का निर्माण होता है।	ऑक्सीश्वसन में ग्लूकोज का पूर्ण ऑक्सीकरण होता है तथा कार्बन डाइऑक्साइड एवं जल का निर्माण होता है।
(iii) अनाॅक्सी श्वसन की सम्पूर्ण प्रक्रिया कोशिकाद्रव्य में सम्पन्न होती है।	ऑक्सीश्वसन का प्रथम पद कोशिकाद्रव्य में तथा द्वितीय पद माइटोकॉण्ड्रिया में सम्पन्न होती है।
(iv) एक ग्लूकोज अणु से केवल 54 Kcal ऊर्जा मुक्त होती है।	एक ग्लूकोज अणु में 686 Kcal ऊर्जा मुक्त होती है।
(v) इसमें ग्लूकोज के 1 ग्राम अणु से ATP के 2 अणु बनते हैं।	इसमें ग्लूकोज के एक ग्राम अणु से ATP के 38 अणु बनते हैं।
(vi) यह अवायवीय जीवाणुओं, यीस्ट तथा आंत्रीय परजीवियों में होता है।	यह अधिकांश जंतुओं एवं पादपों में होता है।

- श्वसन की प्रक्रिया सामान्यता दो चरणों में सम्पन्न होती है। ये हैं— (i) **ग्लाइकोलाइसिस** तथा (ii) **क्रैब्स चक्र**।
- (i) **ग्लाइकोलिसिस** : इस प्रक्रिया में ग्लूकोज के एक अणु से पाइरुविक अम्ल के दो अणुओं का निर्माण होता है। इस प्रक्रिया में ऑक्सीजन की आवश्यकता नहीं होती है।
- ग्लाइकोलिसिस के पूरे चरण में ATP के 4 अणु बनते हैं जबकि ATP के 2 अणु खर्च हो जाते हैं।
- ग्लाइकोलिसिस की खोज जर्मनी के तीन जीव वैज्ञानिकों **एम्बडेन-मेयरहॉफ** एवं **पारसन** ने की थी।

- (ii) **क्रेब्स चक्र (Kreb's Cycle)** : इसकी खोज 1937 ई. में **हैन्स क्रेब्स** ने की थी। क्रेब्स चक्र की सम्पूर्ण अभिक्रियाएँ यूकैरियोटिक जीवों में माइटोकॉण्ड्रिया में तथा प्रोकैरियोटिक जीवों में कोशिका कला (Cell membrane) पर होती है।
- क्रेब्स चक्र में प्रवेश करने से पूर्व पाइरुविक अम्ल से CO_2 के एक अणु तथा दो हाइड्रोजन परमाणुओं का विमोचन होता है।
- पाइरुविक अम्ल के अणु के ऑक्सीकरण से ATP का एक अणु 5 अणु NADH के और 1 अणु $FADH_2$ का बनता है।

मनुष्य में श्वसन

- मनुष्य का श्वसन तंत्र कई अंगों से मिलकर बना होता है। इन अंगों में सबसे महत्वपूर्ण अंग फेफड़ा होता है।
- मनुष्य में नासिक छिद्र (Nostrils), स्वरयंत्र (Larynx), श्वासनली (Trachea) तथा फेफड़ा (Lungs) मिलकर श्वसन अंग कहलाते हैं।
- स्वरयंत्र के प्रवेश द्वार पर एक पतला एवं पत्ती के समान कपाट (Valve) होता है, जिसे एपिग्लॉटिस (Epiglottis) कहते हैं।
- श्वासनली लगभग 11cm लम्बी नली है, जिसका व्यास 16mm का होता है।
- श्वासनली नीचे की ओर वक्षगुहा (Thoracic cavity) में पहुँचती है, जहाँ यह विभाजित होकर दो श्वसनियों (Bronchi) में बँट जाती है।
- मनुष्य के दोनों फेफड़ों में ऐसे करोड़ 3×10^8 वायुकोष पाए जाते हैं। मनुष्य के फेफड़ों में श्वसन गैसों के आदान-प्रदान के लिए लगभग 400-800 वर्ग फीट सतह उपलब्ध होती है।
- मनुष्य का फेफड़ा स्पंजी (Spongy), गुलाबी शैलीनुमा रचना है, जो हृदय के इधर-उधर प्लूरल गुहाओं में स्थित होता है। प्लूरल गुहा के पारित प्लूरल झिल्ली का पतला आवरण होता है, जिसे पैराइटल प्लूरा (Parietal Pleura) कहते हैं।
- मनुष्य के प्रत्येक फेफड़े में लगभग 300 करोड़ वायुकोष (Airsacs) या एल्विओलाइ (Alveoli) होते हैं।
- वक्षीय गुहा के पसलियों के सिकुड़ने तथा फैलने से वक्षीय गुहा का आयतन घटता एवं घटता है, जिसके कारण हवा फुफ्फुस के अन्दर प्रवेश करती है और बाहर निकालती है।
- वक्षीय गुहा का निचला फर्श एक पतले पट्टे द्वारा बन्द रहता है, जिसे **डायाफ्राम** कहते हैं।
- उच्छ्वास (Exhalation) के समय डायाफ्राम संकुचित (उभरी) हो जाता है।
- श्वसन क्रिया के दौरान उपयोग में लायी गयी सम्पूर्ण ऑक्सीजन एवं इस दौरान उत्पन्न कार्बन डाइऑक्साइड के गैसीय विनिमय अनुक्रम को **श्वसन गुणांक** कहते हैं।

तंत्रिका तंत्र

- मानव शरीर का वह तंत्र जो नियंत्रण, नियंत्रण तथा किसी चीज को याद रखने के साथ ही शरीर के विभिन्न अंगों के कार्यों में सामंजस्य तथा संतुलन स्थापित करने का कार्य करता है, **तंत्रिका तंत्र** कहा जाता है।

तंत्रिका तंत्र निम्नलिखित कार्य करता है-

- यह विभिन्न अंगों को भिन्न-भिन्न क्रियाओं को संचालित एवं नियंत्रित करता है।
- मानसिक कार्यों का नियंत्रण करता है।
- यह प्राणियों को बाहरी वातावरण के अनुसार प्रतिक्रिया करने में मदद करता है।
- यह विभिन्न ग्रन्थियों एवं ऊतकों के प्रकारों में समन्वय बनाकर शरीर के आन्तरिक पर्यावरण का नियमन करता है।

- मानव में तंत्रिका तंत्र तीन भागों में विभक्त रहता है- (i) केंद्रीय तंत्रिका तंत्र (ii) परिधीय तंत्रिका तंत्र तथा (iii) स्वायत्त या स्वचालित तंत्रिका तंत्र।
- मस्तिष्क (Brain) तथा मेरुरज्जु दोनों मिलकर केंद्रीय तंत्रिका तंत्र की स्थापना करते हैं।
- मस्तिष्क शरीर का केंद्रीय सूचना एवं प्रसारण अंग है और यह आदेश व नियंत्रण तंत्र की तरह कार्य करता है। यह ऐच्छिक गमन, शरीर के संतुलन, प्रमुख अर्गैच्छिक अंगों के कार्य, तापमान नियंत्रण, भूख एवं प्यास, परिवहन, लय, अनेक अन्तःस्रावी ग्रन्थियों की क्रियाएँ और मानव व्यवहार का नियंत्रण करता है।

- मानव का मस्तिष्क मस्तिष्क-कोश के अंदर सुरक्षित रहता है।
- मानव मस्तिष्क का औसत भार 1400 ग्राम होता है। इसके चारों ओर **मेनिनजेज** नामक एक आवरण पाया जाता है।
- मेनिनजेज तथा मस्तिष्क के बीच सेरोब्रोस्पाइनल द्रव भरा रहता है। मस्तिष्क गुहा भी इसी द्रव से भरी रहती है। सेरोब्रोस्पाइनल द्रव मस्तिष्क को बाहरी आघातों से बचाता है।
- इसका औसत आयतन लगभग 1650mL इस होता है। मानव मस्तिष्क तीन भागों में विभाजित है- (i) अग्र मस्तिष्क, (ii) मध्य मस्तिष्क तथा (iii) पश्च मस्तिष्क।
- **(1) अग्रमस्तिष्क (Forebrain or Prosence phalon)**: यह दो भागों में बँटा होता है- (i) प्रमस्तिष्क (ii) डाइएनसेफलॉन।
- (i) **प्रमस्तिष्क (Cerebrum)** : यह सम्पूर्ण मस्तिष्क का लगभग दो-तिहाई हिस्सा होता है। यह एक अनुदैर्घ्य दरार द्वारा दाएँ एवं बाएँ भागों में बँटा होता है।
- यह बुद्धि और कौशल का केंद्र है। मानव में किसी बात को सोचने-समझने की शक्ति, स्मरण शक्ति, किसी कार्य को करने की प्रेरणा, गुणा, प्रेम, भय, हर्ष, कष्ट अनुभव जैसे क्रियाओं का नियंत्रण और समन्वय सेरोब्रम द्वारा ही होता है।
- (ii) **डाइएनसेफलॉन** : अग्रमस्तिष्क का एक भाग है, जो प्रमस्तिष्क गोलार्द्ध के द्वारा आवृत होता है। यह अधिक तथा कम ताप के अनुभव तथा ठंड व राने जैसी क्रियाओं का नियंत्रण करता है।
- **(2) मध्य मस्तिष्क** भाग मस्तिष्क के मध्य में स्थित होता है। यह मस्तिष्क में संतुलन एवं आँख की पेशियों को नियंत्रित करने में सहायक होता है।
- मध्यमस्तिष्क दो भागों में विभक्त होता है। कार्पोराक्वाड्रीजेमीन तथा सेरोब्रल पेडन्कुला
- **कार्पोराक्वाड्रीजेमीन** : मध्य मस्तिष्क का ऊपरी भाग चार लोबनुमा उभरे हुए भाग का बना होता है, जिन्हें **कार्पोराक्वाड्रीजेमीन** कहते हैं। ये देखने तथा सुनने की प्रक्रिया पर नियंत्रण का केंद्र होता है।
- सेरोब्रल पेडन्कुला** मनुष्यों का बँडल होता है जो सेरोब्रल कॉर्टेक्स को मस्तिष्क के अन्य भागों तथा मेरुरज्जु से जोड़ता है।
- **(3) पश्चमस्तिष्क** मस्तिष्क का सबसे पिछला भाग है। यह सेरोबेलम एवं मस्तिष्क स्टेम का बना होता है।
- **अनुमस्तिष्क (Cerebellum)** मुद्रा (Posture), संतुलन, समन्वय, ऐच्छिक पेशियों की गतियाँ इत्यादि का नियंत्रण करता है। इसका मुख्य कार्य शरीर का संतुलन बनाए रखना है।
- **मस्तिष्क स्टेम** के अन्तर्गत पॉन्स वैंरोलाई (Pons Varolii) एवं मेडुला ऑब्लॉन्गेटा (Medulla oblongata) आते हैं।
- **पॉन्स वैंरोलाई** मेडुला के अग्रभाग में स्थित होता है। यह श्वसन प्रक्रिया को नियंत्रित करता है।
- मेडुला में अनेक तंत्रिका केंद्र होते हैं, जो हृदय स्पन्दन रक्त-चाप और श्वास गति का नियंत्रण करते हैं।
- **मेरुरज्जु (Spinal Cors)** : मेडुला ऑब्लॉन्गेटा का पश्च भाग मेरुरज्जु बनाता है। मेरुरज्जु का अंतिम सिरा एक पतले सूत्र के रूप में होता है। मेरुरज्जु के परितः ड्यूरोमैटर, ऑक्नायड और पॉयमैटर का बना आवरण पाया जाता है।
- मेरुरज्जु के दो प्रमुख कार्य हैं- (i) यह प्रतिवर्ती क्रियाओं का नियंत्रण एवं समन्वयन करती है। (ii) यह मस्तिष्क के आने-जाने वाले उद्दीपनों का संवहन करती है।
- मनुष्य में 12 जोड़ी कण्ठलीय तंत्रिकाएँ एवं 31 जोड़ी मेरुरज्जु तंत्रिकाएँ होती हैं।
- स्वायत्त तंत्रिका तंत्र कुछ मस्तिष्क एवं कुछ मेरुरज्जु तंत्रिकाओं का बना होता है।
- स्वायत्त तंत्रिका तंत्र के दो भाग होते हैं। ये हैं- (i) अनुकम्पी तंत्रिका तंत्र (ii) परानुकम्पी तंत्रिका तंत्र।
- **अनुकम्पी तंत्रिका तंत्र के कार्य-**
- (i) यह हृदय स्पन्दन को बढ़ाता है।
- (ii) उन रुधिर वाहिनियों को फैलता है जो हृदय, मस्तिष्क फेफड़ों तथा कंकालीय पेशियों को संवहानित करती हैं।
- (iii) यह एड्रीनल ग्रन्थि को बढ़ाता है।
- (iv) यह रक्त में शर्करा के स्तर को बढ़ाता है।
- (v) यह पाचन ग्रन्थियों के स्रवण को कम करता है।
- (vi) यह गुदा के स्फिक्टर को सिकोड़ता है।
- (vii) यह श्वसन दर को तीव्र करता है।
- (viii) यह रक्त दाब को बढ़ाता है।
- (ix) इसके सामूहिक प्रभाव से भय, पीड़ा तथा क्रोध पर प्रभाव पड़ता है।

परानुकम्पी तंत्रिका-तंत्र के कार्य-

- (i) यह आँख की पुतलियों (Pupil) को सिकोड़ता है।
- (ii) यह हृदय स्पन्दन को घटाता है।
- (iii) यह एड्रीनल स्रवण को कम करता है।
- (iv) यह रक्त में शर्करा के स्तर को कम करता है।
- (v) यह श्वसन दर को कम करता है।
- (vi) इस तंत्रिका-तंत्र का प्रभाव सामूहिक रूप से आराम एवं शांति की स्थितियाँ उत्पन्न करता है।
- बाह्य उद्दीपनों के प्रति होनेवाली तात्कालिक एवं अविचंचित अनुक्रिया जिसमें मस्तिष्क की कोई भूमिका नहीं होती है, **प्रतिवर्ती क्रियाएँ** कहलाती हैं।
- प्रतिवर्ती क्रिया में उद्दीपनों या संवेदनाओं को त्वचा या अन्य ग्राही अंगों से संवेदना मार्ग द्वारा तंत्रिका केन्द्र (मेरुरज्जु) में पहुँचा दिया जाता है।

मानव प्रजनन तंत्र

- मानव एकलिंगी प्राणी है, अर्थात् नर और मादा लिंग अलग-अलग जीवों में पाये जाते हैं।
- मानव में अण्डे का निषेचन फैलोपियन नलिका तथा भ्रूणीय विकास गर्भाशय (Uterus) में होता है।
- मानव जरायुज (Viviparous) होते हैं अर्थात् ये सीधे शिशु को जन्म देते हैं।
- मानव में जनन अंग स्त्री में 12 से 13 वर्ष की उम्र में तथा पुरुष में 15 से 18 वर्ष की उम्र में प्रायः क्रियाशील हो जाते हैं।
- जनन कोशिका उत्पादित करने वाले अंग एवं जनन कोशिकाओं को निषेचन के स्थान तक पहुँचाने वाले अंग संयुक्त रूप से **नर प्रजनन तंत्र** कहलाते हैं।
- मानव के नर प्रजनन तंत्र में निम्नलिखित लैंगिक अंग एवं उनसे सम्बद्ध अन्य रचनाएँ पायी जाती हैं-
 - (i) वृषण एवं वृषण कोष, (ii) अधिवृषण, (iii) शुक्रवाहिका, (iv) शुक्राशय, (v) मूत्र मार्ग, (vi) शिशन, (vii) पुरःस्थ।
- वृषण नर जनन ग्रन्थियाँ हैं जो अण्डाकार होती हैं। इनकी संख्या दो होती हैं। वृषण नर में पाया जाने वाला प्राथमिक जनन अंग है।
- वृषण को कोशिकाओं द्वारा नर युग्मक अर्थात् शुक्राणुओं का निर्माण होता है। शुक्राणु (Sperm) उत्पादन के लिए आवश्यक ताप शरीर के ताप से कम होता है।
- एक औसत स्खलन में लगभग एक चम्मच शुक्र का ताप होता है। इसमें शुक्राणुओं की संख्या 20 से 20 लाख तक हो सकती है। शुक्राणु की लम्बाई 5 माइक्रॉन होती है।
- शुक्राणु पुरुष शरीर में 30 दिन तक जीवित रहते हैं जबकि मैथुन के प्रत्यक्ष विषयों में केवल 72 घण्टे तक ये जीवित रहते हैं।
- शुक्रजनन नलिकाओं के बीच अंतराली कोशिकाओं (Interstitial cells) के समूह पाये जाते हैं जो नर जनन हार्मोन टेस्टोस्टेरोन (Testosterone) का स्राव करती है।
- वृषण का प्रमुख कार्य शुक्राणुओं का निर्माण करना और नर हार्मोन टेस्टोस्टेरोन को उत्पत्ति करना है।
- अधिवृषण एक 6 मीटर लम्बी कुण्डलित नलिका होती है।
- शुक्रवाहिका एक पतली नलिका होती है जिसकी भित्तियाँ मांसपेशियों की बनी होती हैं।
- शुक्राशय: यह प्रोस्टेट ग्रन्थियों (Prostate glands) के ऊपर स्थित रहता है। दोनों शुक्राशय मिलकर स्खलनीय वाहिका (Ejaculatory duct) का निर्माण करते हैं। शुक्राशय से एक प्रकार का चिपचिपा पदार्थ स्रावित होता है।
- पुरःस्थ से एक प्रकार का द्रव स्रावित होता है जिसे पुरःस्थ द्रव कहते हैं। यह द्रव शुक्र (Semen) को विशिष्ट गंध प्रदान करता है।
- शिशन के माध्यम से ही शुक्राणु मादा के प्रजनन तंत्र में पहुँचते हैं। शिशन में अत्यधिक रक्त की आपूर्ति होती है। साथ-ही-साथ इसकी पेशियाँ भी विशिष्ट प्रकार की होती हैं।
- मादा जनन तंत्र: मादा जनन तंत्र में निम्नलिखित जनन अंग होते हैं-
 - (i) अण्डाशय, (ii) अण्डवाहिनियाँ, (iii) गर्भाशय, (iv) योनि।
- प्रत्येक अंडाशय एक अंडाकार (Oval) रचना होती है। प्रत्येक अंडाशय लगभग 4 सेमी लम्बा, 2.5 सेमी चौड़ा तथा 1.5 सेमी मोटा होता है। अंडाशय पेरिटोनियम (Peritoneum) झिल्ली द्वारा उदर (Abdomen) से सटा रहता है।

- अंडाशय का मुख्य कार्य अंडाणु पैदा करना है। अंडाशय से दो हार्मोन ऑस्ट्रोजन तथा प्रोजेस्टेरोन का स्राव होता है, जो ऋतुस्राव को नियंत्रित करते हैं।
- प्रत्येक फैलोपियन नलिका लगभग 10 सेमी लम्बी होती है। इस नलिका का एक सिरा गर्भाशय से जुड़ा रहता है और दूसरा सिरा अण्डाशय की ओर अंगुलियों के समान रचना बनाता है। इस रचना को फिम्ब्री (Fimbri) कहते हैं।
- फैलोपियन नलिका का प्रमुख कार्य फिम्ब्री द्वारा अण्डाणु को पकड़ना और गर्भाशय में पहुँचाना है।
- गर्भाशय सामान्यतः 7.5 सेमी लम्बा, 5 सेमी चौड़ा तथा 3.5 सेमी मोटा होता है। इससे ऊपर की तरफ दोनों ओर अर्थात् दाएँ और बाएँ कोण पर अण्डवाहिनियों खुलती हैं। इसका निचला भाग सँकरा होता है जिसे **ग्रीवा (Cervix)** कहते हैं।
- गर्भाशय का प्रमुख कार्य निषेचित अण्डाणुओं को भ्रूण परिवर्द्धन हेतु उचित स्थान प्रदान करना है।
- योनि लगभग 7.5 सेमी लम्बी होती है।
- योनि की दीवार में क्लोरोथ्रल ग्रन्थियाँ पायी जाती हैं, जिसे एक चिपचिपा द्रव निकलता है। यह द्रव संभोग के समय योनि को चिकना बनाता है।
- प्रजनन काल में गर्भावस्था को छोड़कर प्रति 28 दिनों की अवधि पर गर्भाशय से रक्त तथा इसको आन्तरिक दीवार से एन्डोमेट्रियम का स्राव होता है। यह स्राव तीन-चार दिनों तक चलता है। इसे ही **स्त्रीधर्म या मासिक धर्म या ऋतुस्राव चक्र (Menstruation cycle)** कहते हैं। ऋतुस्राव के प्रारम्भ होने के 14 दिन बाद अण्डोत्सर्ग होता है।
- लड़कियों में मासिक धर्म या ऋतुस्राव चक्र प्रथम बार 12-13 वर्ष की उम्र में प्रारम्भ होता है, इसे **मेनार्ची (Menarche)** कहते हैं।
- अण्डोत्सर्ग के पश्चात् पुटक (follicle) पीले रंग का हो जाता है। अब इस पुटक को पीले कोषण्ड या कॉर्पस ल्यूटियम (Corpus luteum) कहते हैं।
- कॉर्पस ल्यूटियम द्वारा एक हार्मोन का स्राव होता है जिसे प्रोजेस्टेरोन (Progesterone) कहते हैं।
- **मानव प्रजनन की क्रियाविधि (Mechanism of human reproduction)** : मानव के प्रजनन में तीन अवस्थाएँ होती हैं। ये हैं- (i) युग्मक जनन, (ii) निषेचन (iii) भ्रूणीय विकास।
- नर युग्मक (शुक्राणु) एवं मादा युग्मक (अण्डाणु) के आपस में सम्मिलन से युग्मनज (Zygote) बनने की क्रिया को **निषेचन** कहते हैं।
- निषेचन क्रिया के बाद बना युग्मनज तीव्रता से सम्पुत्री विभाजनों द्वारा विभाजित होने लगता है, और अन्ततः गर्भाशय में एक पूर्ण विकसित शिशु को स्थापित करता है। निषेचन के लगभग 10 सप्ताह तक के विकसित युग्मनज को **भ्रूण (Embryo)** तथा युग्मनज में होने वाले विभिन्न क्रमिक परिवर्तनों को **भ्रूणीय विकास** कहते हैं।
- भ्रूण में 5वें सप्ताह तक तीन जननिक स्तरों का निर्माण हो जाता है। (i) एण्डोडर्म, (ii) मीसोडर्म तथा (iii) एक्टोडर्म इसके पश्चात् इन स्तरों से विभिन्न शारीरिक अंगों का निर्माण होता है।
- भ्रूण का पोषण जरायु (Chorion) एम्नियान एवं अपरा (Placenta) द्वारा होता है। मनुष्य में गर्भाधान काल 280 दिनों का होता है।
- एक निश्चित उम्र (40-45) के बाद ऋतुस्राव बन्द हो जाता है, इसे रजोनिवृत्ति (Meno Pause) कहा जाता है।

उत्सर्जन तंत्र

- शरीर कोशिकाओं से कर्न्य (Waste) या विषाक्त पदार्थों को बाहर निकालने की क्रियाविधि को **उत्सर्जन (Excretion)** कहते हैं।
- मनुष्य के उत्सर्जन तंत्र में अंग आते हैं- (i) वृक्क, (ii) पेशाब, (iii) त्वचा, (iv) यकृत एवं (v) आँत।
- वृक्क सेम के बीज के आकार के होते हैं। उदर गुहा में पीठ की ओर कमर के क्षेत्र में, कशेरुक दण्ड के दोनों ओर एक-एक वृक्क स्थित होता है।
- वयस्क मनुष्य में प्रत्येक वृक्क 4 से 5 इंच लम्बा, 2 इंच चौड़ा और लगभग 1.5 इंच मोटा होता है। इसका भार लगभग 140 ग्राम होता है।
- वृक्क का बाहरी भाग कॉर्टेक्स कहलाता है, जबकि भीतरी मोटा दी तिहाई भाग मेडुला कहलाता है।

- वृक्क पेल्विस से एक लम्बी तथा संकरी वाहिनी निकलती है जिसे **मूत्रवाहिनी** कहते हैं। दोनों ओर की मूत्रवाहिनीयों मूत्राशय में खुलती हैं। प्रत्येक वृक्क से लगभग 1,30,000 सूक्ष्म नलिकाएँ होती हैं जिन्हें **वृक्कक या नेफ्रॉन** कहते हैं। नेफ्रॉन वृक्क की कार्यात्मक इकाई है।
- प्रत्येक नेफ्रॉन में एक छोटी प्यालीनुमा संरचना होती है जिसे **बोमेन सम्पुट** कहते हैं।
- प्रत्येक वृक्क धमनी प्रवेश करने के बाद अनेक पतली शाखाओं में विभाजित हो जाती है, जिन्हें **वृक्क धमनिकाएँ (Arterioles)** कहते हैं।
- अधिवाही धमनिका बार-बार विभाजित होकर महीन कोशिकाओं (Capillaries) का एक गुच्छ बनाती है, जिसे **कोशिका गुच्छ (Glomerulus)** कहते हैं।
- रुधिर से उत्सर्जी पदार्थ को दो चरणों में निष्कासित किया जाता है। ये हैं— (i) **निस्पंदन** तथा (ii) **पुनरावशोषण**।
- निस्पंदन की क्रिया कोशिकागुच्छ में सम्पन्न होती है। कोशिका गुच्छ एक छन्नी की तरह है। प्रत्येक मिनट में रक्त का लगभग 1 लीटर जिसमें 500 ml प्लाज्मा होता है।
- रुधिर प्लाज्मा से जल, ग्लूकोज, खनिज-लवण आदि छान लिये जाते हैं। केवल रुधिर कोशिकाएँ एवं प्लाज्मा प्रोटीन नहीं छान पाती और रुधिर में ही रह जाती है। छाने हुए द्रव को **निस्पंद (Filtrate)** कहते हैं।
- चयनात्मक निस्पंदन को जिसमें कुछ पदार्थ छाने जाते हैं, **डाइएलिसिस** कहते हैं। प्रत्येक कोशिकागुच्छ (Glomerulus) एक डाइएलिसिस थैली का कार्य करती है।
- वृक्क नलिका में रुधिर से छनकर आए जल एवं शेष उत्सर्जी पदार्थों के मिश्रण को **मूत्र** कहते हैं।
- एक सामान्य व्यक्ति में 24 घंटे में लगभग 1.5 लीटर मूत्र बनता है।
- सामान्यतया ताजा मूत्र अम्लीय प्रकृति का होता है। इसका pH मान 4.5 से 8.6 के मध्य होता है। इसका आपेक्षिक घनत्व जल से थोड़ा अधिक होता है।
- एक सामान्य व्यक्ति के मूत्र में जल (96%), यूरिया (2%), प्रोटीन, वसा, शर्करा एवं दूसरे कोलायड्स (1.3%), यूरिक अम्ल (0.5%) के साथ अत्यल्प मात्रा में क्रियेटिनिन, सोडियम, पोटेशियम, कैल्सियम, पाये जाते हैं।
- मैनिटॉल (Mannitol), सुक्रोज, ग्लूकोज, कैफीन आदि अन्य ड्यूरिटिक पदार्थ हैं।
- वृक्क के निम्नलिखित महत्वपूर्ण कार्य हैं—
- वृक्क उपापचय क्रिया के फलस्वरूप उत्पन्न अपशिष्ट पदार्थों को मूत्र के रूप में शरीर से बाहर निष्कासित करता है।
- यह रक्त में हाइड्रोजन आयन सांद्रता (pH) का नियंत्रण करता है।
- यह रुधिर तथा ऊतक द्रव में जल एवं लवणों की मात्रा को विशिष्ट कर रुधिर दाब बनाए रखता है।
- रुधिर के विभिन्न पदार्थों का चयनात्मक उत्सर्जन (Selective excretion) कर वृक्क शरीर की रासायनिक अस्थिरता बनाए रखने में सहायक होता है।
- यह बाहरी पदार्थों जैसे दवाइयों, विष इत्यादि जिनका शरीर में कोई प्रयोजन नहीं होता है, का निष्कासन करता है।
- शरीर में परासरण नियंत्रण (Osmoregulation) द्वारा वृक्क जल की निश्चित मात्रा को बनाए रखता है।
- फेफड़ा द्वारा दो प्रकार के गैसीय पदार्थों—कार्बन डाइऑक्साइड एवं जलवाष्प का उत्सर्जन होता है।
- त्वचा में उपस्थित तैलीय ग्रन्थियाँ एवं स्वेद ग्रन्थियाँ क्रमशः सौबम एवं पसीने का स्राव करती हैं। सौबम एवं पसीने के साथ अनेक उत्सर्जी पदार्थ शरीर से बाहर आ जाते हैं।
- यकृत कोशिकाएँ आवश्यकता से अधिक एमीनो अम्ल तथा रुधिर की अमोनिया को यूरिया में परिवर्तित करके उत्सर्जन में मुख्य भूमिका निभाता है।
- आँत की दीवार में रुधिर कोशिकाओं का जाल होता है। इन कोशिकाओं के रुधिर में विद्यमान वज्य पदार्थों को कुछ मात्रा आँत की कोशिकाएँ विसरण क्रिया द्वारा अवशोषित करके आँत की गुहा में पहुँचा देती हैं।
- मूत्रस्राव की मात्रा के बढ़ जाने को ड्यूरिसिस कहते हैं। वे पदार्थ जो इसका क्रियान्वित करते हैं, उन्हें ड्यूरिटिक कहते हैं।

अंतःस्रावी तंत्र

- हार्मोन स्रावित करने वाली ग्रन्थियों को अन्तः स्रावी ग्रन्थियाँ कहते हैं। यह नलिकाविहीन ग्रंथि है जो स्रावित हार्मोन को रक्त प्लाज्मा के द्वारा शरीर के विभिन्न भागों में पहुँचाती है; जैसे - अवटु ग्रंथि, पीयूष ग्रंथि, अधिवृक्क ग्रंथि, पराअवटु ग्रंथि इत्यादि।
- पीयूष मास्टर ग्रंथि भी कहलाती है। इसका भार 0.6 ग्राम होता है।
- पीयूष ग्रंथि कपाल की स्फेनाइड हड्डी में एक गड्ढे में स्थित होती है, जिसे **सेलाटर्सिका** कहा जाता है।
- **पीयूष ग्रंथि से स्रावित हार्मोन**
- **LTH हार्मोन (Lactogenic Hormone)** : शिशु के लिए स्तनों में दुग्ध स्राव उत्पन्न करता है।
- **GTG हार्मोन (Gonadotropic Hormone)** : प्रजनन अंगों के कार्यों का नियंत्रण एवं समन्वयन करता है। ये दो प्रकार के होते हैं - FSH हार्मोन एवं LH हार्मोन।
- **FSH हार्मोन (Folicle Stimulating Hormone)** : शुक्राणु जनन में सहायता एवं अंडाशय में फोलिकल की वृद्धि में मदद करता है।
- **LH हार्मोन (Luteinizing Hormone)** : नर में टेस्टोस्टीरोन हार्मोन एवं मादा में एस्ट्रोजन हार्मोन स्रावित करता है।
- **STH हार्मोन (Somatotrophic Hormone)** : शरीर की वृद्धि का नियंत्रण करता है। इसकी अधिकता से मनुष्य अधिक लम्बा हो जाता है एवं इसकी कमी से मनुष्य में बौनापन (Dwarfism) हो जाता है।
- **ADH हार्मोन (Antidiuretic Hormone)** : यह शरीर में जल संतुलन को बनाए रखने में मदद करता है।
- **TSH हार्मोन (Thyroid Stimulating Hormone)** : थाइराइड ग्रंथि को हार्मोन स्रावित करने के लिए प्रेरित करता है।
- **ACTH हार्मोन (Adrenocorticotrophic Hormone)** : एड्रीनल कोर्टेक्स के स्राव को नियंत्रित करता है।
- थायराइड ग्रंथि से निकलने वाला हार्मोन थाइराइक्सिन कहलाता है, जिसमें आयोडीन की मात्रा की अधिकता होती है।
- थाइराइक्सिन शरीर के जल संतुलन को नियंत्रित करता है।

थाइराइक्सिन अभाव जनित व्याधि

व्याधि	लक्षण
मिक्सिडोमा	हृदय स्पंदन तथा रक्त चाप का कम हो जाना
घेंघा	थाइराइड के आकार में वृद्धि हो जाना
जड़वामनता	बच्चों में मानसिक एवं शारीरिक विकास का रुक जाना
हाइपोथाइराइडिज्म	सामान्य जनन कार्य का सूचारू रूप से न हो पाना

- पराअवटु ग्रंथि पैराथाइराइड तथा कैल्सिटॉनिक नामक हार्मोन स्रावित करती है।
- जब रक्त में कैल्सियम की कमी हो जाती है, तब पैराथायराइड ग्रंथि से पैराथायराइड नामक हार्मोन स्रावित होता है।
- रक्त में कैल्सियम की मात्रा अधिक होने पर इसके नियंत्रण के लिए पराअवटु ग्रंथि से **कैल्सिटॉनिक** नामक हार्मोन का स्रावण होता है।
- **अधिवृक्क ग्रंथि (Adrenal Glands)** के दो भाग होते हैं, इसके बाहरी भाग को **कोर्टेक्स (Cortex)** तथा भीतरी भाग को **मेड्यूला (Medulla)** कहा जाता है।
- अधिवृक्क ग्रंथि से निकलने वाले हार्मोन्स को लड़ो या भागों (Fight or Flight) हार्मोन कहा जाता है।
- **कोर्टेक्स ग्रंथि से ग्लूकोकोर्टिकोस्टेरॉइड्स** नामक हार्मोन स्रावित होता है जो **प्रोटीन, वसा** तथा कार्बोहाइड्रेट उपापचय को नियंत्रण करता है।
- **मिनरलोकोर्टिकोस्टेरॉइड्स** का स्रावण कोर्टेक्स ग्रंथि से ही होता है, इसका कार्य वृक्क नलिकाओं द्वारा लवण के पुनः अवशोषण करना है।
- बालों के उगने एवं यौन व्यवहार को नियंत्रित करने का कार्य लिंग हार्मोन के द्वारा होता है जिसका स्राव अधिवृक्क ग्रंथि के कोर्टेक्स से होता है।
- **एडीसन रोग** कोर्टेक्स के विकारग्रस्त होने के कारण ही होता है।

- मेड्यूला ग्रंथि स्रावित हार्मोन एपिनेफ्रीन एवं नॉरएपिनेफ्रीन है।
- जनन ग्रंथि में अंडाशय (Ovary) एवं वृषण (Testes) सम्मिलित हैं।
- अंडाशय स्रावित हार्मोन हैं - एस्ट्रोजन, प्रोजेस्टेरोन एवं रिलैक्सिन।
- वृषण पुरुषों के लैंगिक लक्षणों को प्रेरित करता है। इससे स्रावित हार्मोन टेस्टोस्टेरोन कहलाता है।

सारणी : अन्तःस्रावी ग्रन्थियाँ, उनके हार्मोन एवं कार्य		
अन्तःस्रावी ग्रन्थियाँ	हार्मोन	कार्य
पीयूष ग्रन्थि	वृद्धि हार्मोन, पोषी हार्मोन	अस्थियों तथा पेशियों के विकास पर नियंत्रण। अवटु, अधिवृक्क, वृषण तथा अण्डाशय जैसी अन्तःस्रावी ग्रन्थियों से स्रावित होने वाले हार्मोन का नियंत्रण।
	प्रोलैक्टिन, वैसोप्रेसिन, ऑक्सीटोसिन	स्तन ग्रन्थियों के कार्य का नियंत्रण जल तथा विद्युत अपघट्यों का सन्तुलन। दुग्धकाल के दौरान दुग्ध स्राव का नियंत्रण।
अधिवृक्क ग्रन्थि	एड्रिनलिन कार्टीक्काइड	हृदयस्पंदन, रक्तचाप, कार्बोहाइड्रेट का उपापचय तथा खनिज तत्वों का नियंत्रण।
अग्न्याशय	इंसुलिन, ग्लूकोर्गॉन	रक्त में ग्लूकोज का नियंत्रण।
हायपोथैलमस	मीचक हार्मोन	अग्र पीयूष ग्रन्थि से स्रावित हार्मोन का नियंत्रण।
अवटु ग्रन्थि	थायरॉक्सिन	वसा, शर्करा तथा प्रोटीन के उपापचय का नियंत्रण।
परावटु ग्रन्थि	कैल्सीटोनिन	फॉस्फेट तथा कैल्सियम का सन्तुलन।
अण्डाशय	एस्ट्रोजन, प्रोजेस्ट्रॉन	स्त्रियों में सहायक लैंगिक लक्षणों तथा द्वितीयक लैंगिक लक्षणों; जैसे - स्तन ग्रन्थियों, कला विन्यम तथा आवाज का नियंत्रण।
वृषण	टेस्टोस्टेरोन, एण्ड्रोस्टेरोन	पुरुषों में सहायक लैंगिक लक्षणों तथा द्वितीयक लैंगिक लक्षणों; जैसे - मूँछ, दाढ़ी तथा ध्वनि निष्पन्न का नियंत्रण।

- सोडियम एवं पोटेशियम की कमी से काँस नामक रोग हो जाता है, इसमें पेशी अकड़न की शिकायत होती है।
- जल एवं सोडियम की अधिक मात्रा से कुरांग नामक रोग हो जाता है, इसमें पेशी शिथिलन की शिकायत होती है।
- एड्रिनल विरिलिन्म नामक रोग में स्त्रियों को दाढ़ी, मूँछ आने लगता है तथा बालपन की शिकायत हो जाती है।

संवेदी अंग

- बाह्य संवेदनाओं को ग्रहण करने के लिए प्रत्येक जीवधारियों में कुछ विशेष अंग होते हैं; जैसे - आँख, नाक, कान आदि। ये अंग संवेदी अंग कहलाते हैं।
- संवेदी अंग दो प्रकार के होते हैं - बाह्य संवेदी अंग एवं अंतःसंवेदी अंग।
- अन्तःसंवेदी अंग : शरीर के आन्तरिक भागों में होने वाले परिवर्तनों से उद्दीपन ग्रहण करते हैं।
- बाह्य संवेदी अंग (Exteroceptors) : बाह्य वातावरण में होने वाले परिवर्तनों से उद्दीपन ग्रहण करते हैं। जीभ, आँख, कान, नाक व त्वचा स्तनधारियों के सामान्य बाह्य संवेदी अंग हैं।
- त्वचा (Skin) में बहुत सारी कोशिकाओं के समूह तथा कुछ में केवल तंत्रिका के सिरे ही इनकी रचना करते हैं।

- पीड़ाग्राही, स्पर्शग्राही, दबावग्राही, ऊष्मा ग्राही एवं शीतग्राही त्वचा के रूप में कार्य करती हैं।
- कर्ण ध्वनि-तरंगों को ग्रहण करने के साथ-साथ शरीर का सन्तुलन भी बनाये रखते हैं।
- स्तनधारी के कर्ण में तीन भाग होते हैं - बाह्य कर्ण, मध्य कर्ण तथा आन्तरिक कर्ण।
- बाह्य कर्ण केवल स्तनधारियों में पाया जाता है इसके दो भाग होते हैं - कर्णपल्लव (Pinna), बाह्य कर्ण मीटस (external Auditory Meatus)।
- कर्णपल्लव लचीली कार्टिलेज के बने होते हैं और त्वचा से ढके रहते हैं।
- ध्वनि तरंगों को ग्रहण करने के लिए कर्णपल्लव ध्वनि की दिशा में सवधान हो जाते हैं और ध्वनि तरंगों को इकट्ठा करके बाह्य मीटस में भेजते हैं।
- बाह्य कर्ण मीटस टिम्पनिक अस्थि के गर्दन-सदृश रचना को गुहा को प्रदर्शित करता है।
- आन्तरिक कान पैरिओटिक (Periotic) अस्थि व पेट्रस (Petrous) भाग में अवृत रहता है।
- पैरिओटिक अस्थि मेम्ब्रेनस लैबिन्थ (आन्तरिक कान) के पीछे एक अस्थिल कोष (Bony Capsule) बनाती है।
- नासिका सूँघने की शक्ति तथा उसकी संवेदनाओं को ग्रहण करने वाला अंग होता है।
- ये अंग घ्राण एपीथेलियम (Olfactory Epithelium) में स्थित होता है, जिनसे बनी हुई पतल को लैबोरीयम विल्ली कहते हैं।
- तिहवा स्वाद कोशिकाओं (Taste Buds) से युक्त होती है।
- स्तनधारी जीवों में जीभ पर चार प्रकार के अंकुर कड़वा, खट्टा, मीठा व नमकीन स्वाद को ग्रहण करते हैं। स्वाद संवेदी कोशिकाएँ रसायनग्राही होती हैं जो उद्दीपन से केवल घुलनशील अवस्था में ही कार्य करती हैं।
- नेत्र सभी संवेदी अंगों में एक विशिष्ट स्थान रखता है, जिससे हमें वस्तु का 'दृष्टि ज्ञान' होता है।
- आँख की रचना गोलाकार रूप में होती है।
- आँख का लगभग 80% नेत्र के नेत्रकाँठर में धसा रहता है और केवल 20% भाग बाहर उभरा रहता है।
- नेत्रगोलक के उभरे हुए भाग को कॉर्निया (Cornea) कहते हैं। यह आँखों के कोमल रचनाओं की रक्षा करता है।
- नेत्र के केन्द्र में एक छिद्र स्थित होता है, जिसे नेत्र-तारा (pupil) कहते हैं।
- दृष्टि पटल (Retina) नेत्र की भीतरी तंत्रिका स्तर है, जिसकी रचना तन्तुओं, तंत्रिका कोशिकाओं तथा शलाकाओं (Rods) और शंकुओं (Cones) से होती है।

मानव आहार

- विटामिन वे पदार्थ हैं जो शरीर के सामान्य जैविक प्रक्रिया को पूरा करने के लिए आवश्यक होते हैं।
- इसकी खोज C.Funk ने सन् 1911 में की थी। यह एक ऐसा कार्बनिक यौगिक है, जिससे शरीर को ऊर्जा प्राप्त नहीं होती है (वसा, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट शरीर को ऊर्जा देते हैं)।
- शरीर का पदार्थों से ऊर्जा प्राप्त करने का क्रम - कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन।
- घुलनशीलता के आधार पर विटामिन दो प्रकार के होते हैं -
जल में घुलनशील - बी, सी
वसा में घुलनशील - ए, डी, ई, के
- मानव शरीर अपनी विटामिन की जरूरतों को पूरा करने के लिए बाहर से भोजन पदार्थों के रूप में ग्रहण करता है, किन्तु विटामिन 'डी' और विटामिन 'के' संश्लेषण शरीर के अन्दर होता है।
- विटामिन 'के' का निर्माण छोटी आंत में जीवाणु की उपस्थिति में होता है तथा वहीं से इसका अवशोषण कर लिया जाता है।

सारणी : विटामिन्स			
विटामिन	रासायनिक नाम	अभाव के कारण रोग	स्त्रोत
विटामिन A	रेटिनॉल (Retinol)	रतींधी, संक्रमण का खतरा, ज़ोरॉपथैलेमिया (Xerophthalmia)	दुग्ध, अण्डा, पनीर, हरी, सब्जों, मछली, यकृत तेल, मूंगफली, गाजर।
B-complex विटामिन B ₁	थायमीन (Thiamine)	बेरीबेरी	तिलो, सूखा मिर्च, दाल, यकृत, यकृत तेल, अण्डा एवं सब्जियाँ
B ₂	राइबोफ्लेविन (Riboflovin)	त्वचा तथा जीभ का फटना (Sclerosis)	हरी सब्जियाँ, दूध, मांस
B ₃	निकोटिनामाइड/Niacin	पेलाग्र	मूंगफली, हरी सब्जियाँ, टमाटर
B ₅	पैंटोथेनिक अम्ल (Pantothenic acid)	बाल सफेद होना, मन्द बुद्धि होना	मांस, दूध, मूंगफली, टमाटर
B ₆	पाइरीडॉक्सिन	एनीमिया	यकृत, यकृत तेल, मांस, अनाज
B ₇	बायोटिन (Biotin)	लकवा, बालों का गिरना	दूध, यकृत, यकृत तेल, मांस, अनाज
B ₁₂	सायनोकोबालामिन	एनीमिया	दाल, सब्जियाँ, दूध, मांस
B ₉	फोलिक अम्ल	एनीमिया	दाल, सब्जियाँ और अण्डा
विटामिन-C	एस्कॉर्बिक अम्ल (Ascorbic acid)	स्कर्वी, मसूढ़ों का फूलना	नींबू, संतरा, टमाटर, मसुरा खरबूट, पपीता
विटामिन-D	कैल्सिफेरॉल (Calciferol)	रिकेट्स (बच्चों में) मलेरिया (वयस्क में)	मछली, यकृत तेल, दूध, अण्डे
विटामिन-E	Tocopherol/Erogocalciferol	जनन शक्ति का कम होना	हरी पत्तियाँ वाली सब्जियाँ, दूध, अनाज
विटामिन-K	Phylloquinone	रक्त का थक्का न बनना	टमाटर, हरी सब्जियाँ

प्रोटीन

- प्रोटीन में कार्बन, ऑक्सीजन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, सल्फर, फॉस्फोरस पाए जाते हैं।
- प्रोटीन एमिनो अम्ल से बने होते हैं।
- मानव शरीर का लगभग 15 प्रतिशत भाग प्रोटीन से निर्मित होता है।
- मनुष्य के शरीर में 20 प्रकार के प्रोटीन की जरूरत होती है जिनमें 10 का निर्माण शरीर में ही होता है एवं 10 को पूर्ति खाद्य पदार्थों के द्वारा होता है।
- क्वाशियोर एवं मैरेस्मस नामक रोग प्रोटीन की कमी से उत्पन्न होते हैं।
- प्रोटीन गति एवं प्रचालन में सहायता करता है एवं अतिशक्ति पड़ने पर शरीर को ऊर्जा भी प्रदान करता है।

प्रोटीन का महत्त्व

- ये जीवद्रव्य की भौतिक संरचना को नियंत्रित करते हैं।
- ये कोशिकाओं के विभिन्न अंगों की रचना में प्रमुख भाग लेते हैं।
- ये बौद्धिक क्षमता के लिए आवश्यक होते हैं।
- प्रोटीन हॉर्मोन्स के निर्माण में भाग लेते हैं।
- हीमोग्लोबिन के रूप में शरीर में O₂ तथा CO₂ का संचरण करते हैं।
- एंटीबायोज के रूप में ये शरीर को विभिन्न प्रकार की व्याधियों से बचाते हैं।
- प्रोटीन ऊतकों का निर्माण एवं टूटी-फूटी कोशिकाओं को मरम्मत करता है।
- इसको प्राप्ति दूध, अंडे, मांस, पनीर, पत्तियाँ, दाल, सेम, टमाटर, बादाम, अखरोट, मूंगफली इत्यादि से होती है।

कार्बोहाइड्रेट

- यह कार्बन, हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन से निर्मित यौगिक है।
- कार्बोहाइड्रेट तीन प्रकार के होते हैं - मोनोसैक- राइड्स, डाइसैकराइड्स एवं पॉलीसैकराइड्स।
- ग्लूकोज शरीर को तुरन्त ऊर्जा प्रदान करने में सहायक होता है।
- पॉलीसैकराइड्स का निर्माण मोनोसैकराइड्स अणुओं के संयोजन से होता है।
- पॉलीसैकराइड्स मुख्य रूप में पौधों में पाया जाता है, यह जल में अधुलनशील होता है।
- सेलुलोज, मण्ड या स्टार्च, काइटिन एवं ग्लाइकोजेन मुख्य रूप से पॉलीसैकराइड्स के उदाहरण हैं।
- गन्ना, अंगूर मोठे फल एवं शहद में मुख्य रूप से शर्करा पाया जाता है।
- फल एवं सब्जियों में सेलुलोज पाया जाता है।

गन्ना, चावल, आलू, मक्का, जौ, कंला, साबूदाना में मण्ड पाया जाता है।

कार्बोहाइड्रेट का महत्त्व

- ये शरीर को ऊर्जा प्रदान करने वाला मुख्य स्त्रोत हैं।
- यह मण्ड के रूप में संग्रहित ऊर्जा का कार्य करता है।
- कार्बोहाइड्रेट RNA तथा DNA का एक प्रमुख घटक होता है।

वसा

- यह कार्बन, ऑक्सीजन तथा हाइड्रोजन के संयोजन से निर्मित यौगिक है।
- एक स्वस्थ मनुष्य को प्रतिदिन 100 ग्राम की वसा आवश्यकता पड़ती है। यह घी, दूध तेल, मांस से प्राप्त होती है।
- वसा द्रव अवस्था में तेल कहलाता है। यह जल में पूर्णतया अधुलनशील होता है।

वसा के कार्य

- ऊर्जा उत्पादन के लिए इंधन का कार्य करती है।
- 'संचित भोजन' के रूप में इसका उपयोग होता है।
- वसाय ऊतकों के रूप में ताप नियंत्रण और सुरक्षा में सहायता करती है।
- आवश्यकता पड़ने पर यह कार्बोहाइड्रेट में परिवर्तित हो जाती है।
- व्युत्पन्न वसाएँ विटामिन 'D' तथा अनेक हॉर्मोन्स के संयोजन में भाग लेती हैं।

खनिज लवण

- इसका कार्य ऊतकों का निर्माण करना है। यह मांस, दूध, अनाज, हरी सब्जियों से प्राप्त होता है।

खनिज लवण के प्रमुख कार्य

- लवणों के आयनों के कारण जीवद्रव्य में विद्युत चालकता होती है। इसी से जीवद्रव्य में संवेदनशीलता होती है।
- रासायनिक प्रतिक्रियाओं में आयन बन्धकों का कार्य करते हैं।
- लवण ऊतक, रक्त, हड्डियाँ, दाँतों आदि की रचना में भाग लेते हैं।
- हृदय स्पंदन, चेतना-संवहन, पेशी संकुचन आदि में महत्वपूर्ण रूप से भाग लेते हैं।

जल

- पोषक तत्वों का अवशोषण और विभिन्न अंगों में इनका वितरण, ऊतकों में उपापचय क्रिया का होना, शरीर से दुषित पदार्थों का उत्सर्जित होना इत्यादि के लिए जल की आवश्यकता होती है।
- एक स्वस्थ व्यक्ति के शरीर में 70 प्रतिशत तक जल रहता है।
- प्रतिदिन एक व्यक्ति को औसतन तीन लीटर जल की आवश्यकता पड़ती है।

जल के प्रमुख कार्य

- जल हमारे भोजन महत्वपूर्ण घटक है तथा यह खाद्य पदार्थों के पाचन तथा अवशोषण के लिए आवश्यक है।
- शरीर में यह विलायक का कार्य करता है, जिसमें जीवद्रव्य के अधिकांश पदार्थ घुल रहे हैं तथा जिसमें शरीर की रासायनिक प्रतिक्रियाएं घटित होती हैं।
- यह शरीर के तापक्रम को एक समान बनाए रखता है।
- यह शरीर में अत्यधिक शोधन करने वाला साधन है और आँसू, पसीना, मूत्र और मल के रूप में अवशिष्ट द्रव्य को बाहर निकालता है।
- यह समस्त शरीर के ऊतकों व तरलों का एक महत्वपूर्ण भाग है।

पोषक तत्व एवं उनके स्रोत

पोषक तत्व	स्रोत
विटामिन	अनाज, फल, सब्जियाँ, सूखे मेवे आदि।
कार्बोहाइड्रेट्स	अनाज वाले खाद्य पदार्थ, मण्ड (Starch), गन्ना तथा ग्लूकोज एवं आलू तथा कंदजातीय सब्जियों में।
प्रोटीन	सभी प्रकार की दालें, दूध, पनीर, मांस, मछली, अण्डा, सूखे मेवे आदि।
वसा	घी, तेल, मछली के यकृत का तेल, चर्बी, मक्खन, दूध, दही, क्रीम, मूंगफली एवं सूखे मेवे आदि।
लवण	अनाज, सब्जियाँ, फल, सूखे मेवे आदि।
जल	शरीर के उपापचय के उपजात पदार्थ के रूप में अर्थात् पानी के रूप में जो तरल पदार्थ हम पीते हैं, उससे ही शरीर जल प्राप्त करता है।

सारणी: खनिज, लवण तथा उनका महत्त्व

खनिज लवण	महत्त्व	स्रोत
कैल्शियम	दाँत निर्माण तथा हृदय पेशी के संकुचन में, रक्त का थक्का (Blood Coagulation) बनाने में महत्वपूर्ण।	दूध, अण्डा, हरी सब्जियाँ
पोटैशियम	अन्तःकोशिकीय परासरण दाब, तन्त्रिका संवेदना के संवहन में आवश्यक।	मांस, सब्जी
सोडियम	शरीर में रक्त तथा लिम्फ का महत्वपूर्ण घटक, तन्त्रिका, कोशिकाओं में संवेदना के परिवहन में आवश्यक।	सामान्य नमक, दूध
सल्फर	बाल, नाखून तथा त्वचा का एक घटक।	अण्डा, मछली, मांस
आयोडीन	थायरोक्सिन (Thyroxine) हार्मोन के निर्माण के लिए आवश्यक।	समुद्री खाद्य, नमक
क्लोरीन	शरीर में विभिन्न तरलों के परासरण दाब का नियंत्रित करने के लिए।	दूध, नमक
फ्लोरीन	दाँत के इनेमल (Enamel) बनाने में।	पाने का पानी, दूध
फास्फोरस	दाँत व हड्डी के लिए आवश्यक, पेशीय ऊर्जा अम्ल व फास्फोलिपिड के निर्माण में रक्त pH नियन्त्रण में आवश्यक।	अण्डा, दूध
लोहा	हीमोग्लोबिन (Hemoglobin) के निर्माण में आवश्यक।	मांस, अण्डा, हरी सब्जियाँ।

सारणी: सततित आहार (ग्राम में)

आहार	वयस्क पुरुष			वयस्क परुष			बच्चे		बालक	बालिका
	सामान्य	मध्य श्रम	कठोर श्रम	सामान्य	मध्य श्रम	कठोर श्रम	1-3 वर्ष	4-6 वर्ष	10-12 वर्ष	10-12 वर्ष
अन्न	400	520	670	410	440	575	175	270	420	380
दलहन	40	50	60	40	45	50	35	35	45	45
पत्तेदार सब्जियाँ	40	40	40	100	100	50	40	50	50	50
अन्य सब्जियाँ	60	70	80	40	40	100	20	30	50	50
दूध	150	200	250	100	150	200	300	250	250	250
कंद-मूल	50	60	80	50	50	60	10	20	30	30
गुड़	30	35	55	20	20	40	30	40	45	45
घी तथा तेल	40	45	65	20	25	40	15	25	40	35

मानव रोग

- अच्छे स्वास्थ्य में रुकावट उत्पन्न होना ही रोग है।
- रोग को उनकी प्रकृति तथा कारणों के आधार पर दो वर्गों में विभक्त किया जाता है। ये हैं -
 - (क) जन्मजात रोग: ऐसे रोग जो जन्म के समय से ही शरीर में होते हैं, उन्हें जन्मजात रोग कहते हैं।
 - (ख) उपार्जित रोग: ऐसे रोग जो जन्म के पश्चात् विभिन्न कारकों के कारण उत्पन्न होते हैं, उन्हें उपार्जित रोग कहते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं -

- (अ) **संक्रामक रोग:** यह हानिकारक सूक्ष्म जीवों के कारण होता है; उदाहरणतः जीवाणु, विषाणु, कवक एवं प्रोटोजोआ।
- (ब) **असंक्रामक रोग:** ऐसे रोग संक्रमित व्यक्ति से स्वस्थ व्यक्ति को स्थानांतरित नहीं होता, उन्हें असंक्रामक रोग कहते हैं; जैसे - मधुमेह, जोड़ों का दर्द, कैंसर, हृदय रोग आदि। असंक्रामक रोग निम्न प्रकार के होते हैं -
 - (i) **ह्रासित रोग;** जैसे - हृदय रोग।
 - (ii) **हीनताजन्य रोग;** जैसे - रिकेट्स, मरास्मस, पेल्लाग्रा आदि।
 - (iii) **एलर्जी;** यह किसी पदार्थ के प्रति अति संवेदनशीलता के कारण होता है।
 - (iv) **कैंसर (Cancer):** रोग अनियमित ऊतक वृद्धि के कारण होता है।

(v) आनुवंशिक रोग; जैसे - वर्णान्धता, हीमोफीलिया आदि।

जन्मजात रोग: इन रोगों का आक्रमण गर्भावस्था के दौरान ही होता है; उदाहरण - ओट का कटना, विदीर्ण तालु और पाँव का फिरा होना आदि।

जीवाणु जनित रोग		
रोग	जीवाणु	
मियादी बुखार	सालमोनेला टाइफी	
कुष्ठ रोग	माइक्रोबैक्टीरियम लेप्टी	
डिफ्थीरिया	कांरीनेबैक्टीरिया डिफ्थेरी	
काली खांसी	हेमोफिलस परटूसिस	
निमोनिया	डिफ्फोकोकस न्यूमोनी	
सिफिलिस	ट्रेपोनेमा पॉलीडम	
मेनिनजाइटिस	नीसैरिया मेनिनजाइटिडिस	
तपेदिक	माइक्रो बैक्टीरियम क्यूलोसिस	
प्लेग	बैसिलस पैस्टिस	
हैजा	विब्रियो कॉलेरा	
टिटनेस	बैसिलस टिटैनी	
गोनोरिया	नाइसेरिया गोनोरियाई	
प्रोटोजोआ जनित रोग		
रोग	रोग कारक	
निद्रा रोग	ट्रिपैनोसोमा	
पंचिस	एण्टामीबा हिस्टोलिटिका	
मलेरिया	प्लाज्मोडियम	
पायरिया	एण्टामीबा जिजिबेलिस	
कालाजार	लीशमैनिया डोन्बानोनी	
कवक (फफूँद) जनित रोग		
दमा	एस्पेरिलस फ्यूमिगेटस	
गंजापन	टिनिया केपेसिस	
दाद	ट्राइकोफाइटान ब्रुकोसम	
एथलिट फुट	टोिनिया वर्डिस	
विषाणु जनित रोग		
रोग	प्रभावित अंग	विषाणु के नाम
1. एड्स	प्रतिरक्षा प्रणाली	HIV
2. डेंगूज्वर	सम्पूर्ण शरीर खासकर सिर, आँख एवं जोड़	अरुण वायरस
3. गलसीथ	पैराथाइराइड ग्रंथि	-
4. खसरा	सम्पूर्ण शरीर	मोर्बिलो वायरस
5. टूकोमा	आँख	-
6. हिपेटाइटिस	यकृत	-
7. पोलियो	गला, रीढ़, नाड़ी संस्थान	पोलियो
8. इन्फ्लूएंजा	सम्पूर्ण शरीर	मिक्सो वाइरस
9. चेचक	सम्पूर्ण शरीर	(A.B.C) वैरिओला वायरस
10. छोटी माता	सम्पूर्ण शरीर	वैरिसेला वायरस
11. मेनिनजाइटिस	मस्तिष्क	-
12. रैबीज	तंत्रिका तंत्र	रैब्डो वायरस
13. मम्स	तार ग्रंथि	मम्स विषाणु

आनुवंशिक रोग

- वर्णांधता** : इस रोग में व्यक्ति को लाल तथा हरे रंग के भेद में स्पष्टता नहीं होती है। रंग में स्त्रियों बाहक होती हैं तथा पुरुष प्रभावित होता है।
 - हीमोफिलिया** : इस रोग से ग्रस्त व्यक्ति को चोट लगने पर रक्त साव रुकता नहीं है, व्यक्ति के रक्त में कुछ विशेष प्रकार के प्रोटोन के अभाव के कारण ऐसा होता है। रक्त साव होने के कारण व्यक्ति को मृत्यु भी हो सकती है।
- **मंगोलिज्म** : रोग अटंसूत्री विभाजन में अनियमितता के कारण होता है। इस प्रकार के जाइगोट से विकसित भ्रूण कुछ ही समय पश्चात् मर जाता है और यदि जीवित रहता भी है, वह मंद बुद्धि, तथा अनियमित शारीरिक ढाँचा का होता है।
 - **पटाऊ सिन्ड्रोम** : रोगी का ऊपरी ओठ बीच से कट जाता है। तालु में दरार हो जाता है। रोगी मंद बुद्धि, नेत्र रोग आदि से प्रभावित हो सकता है।

अन्य रोग

- फाइलेरिया** : रोग सूत्र कृमियों के कारण होता है, जिनमें प्रमुख है - **वडचेरिया बैक्रोफ्टाई** (Wuchereria bancrofti)। इस रोग में जमीका वाहिनी और ग्रन्थियाँ फूल जाती हैं।
 - **बेरी बेरी** : यह रोग भोजन में विटामिन B₁ के अभाव के कारण होता है। इसमें उपापचय के दाखन, शरीर में विषाक्त पदार्थ उत्पन्न हो जाती है और फुफ्फुस में सूजन हो जाता है। इस रोग में हृदय की गति बन्द हो जाने की सम्भावना रहती है।
 - **स्कर्वी** : यह रोग भोजन में विटामिन C (अस्कार्विक अम्ल) की कमी के कारण उत्पन्न होता है। मसूढ़ों से रक्त साव रोग का असमय टूटना, बच्चों के चेहरे और अन्य अंगों में सूजन, पेशाब में रक्त या एल्युमिन का अंश आना आदि इसके लक्षण हैं।
 - **रिड्डिस** : यह रोग विटामिन D की कमी के कारण होता है। विटामिन D की कमी के कारण कैल्शियम और फास्फोरस के लक्षण का उपापचय ठीक से नहीं हो पाता है, जिसके कारण अस्थियों में कैल्शियम संचित नहीं हो पाता है।
 - **मधुमेह इन्सुलिन** की पर्याप्त मात्रा नहीं होने के कारण होता है।
 - **दिल का दौरा (Heart attack)** : हृदय-धमनियों में रक्त जम जाने के कारण, हृदय के पेशी-तन्तुओं को रक्त नहीं मिल पाता है। इससे हृदय में दर्द होता है, जिसे **हृदय-शूल** कहा जाता है।
 - **ग्रीक ज्वर** : यह रोग सामान्यतः दक्षिणी अमेरिका और अफ्रीका में होता है। इस रोग में अचानक ज्वर आ जाता है। जोरों का सिर दर्द तथा हड्डियों में दर्द हो जाता है। चंहरा सूज जाता है।
 - **कैंसर (Cancer)** : कोशिकाओं में असामान्य वृद्धि को कैंसर कहते हैं।
 - **ऐस्कोरिएसिस** रोग का कारक ऐस्केरिस लुम्ब्रीकोइडिस (Ascaris lumbricoides) नामक निमेटोड है। इस रोग का संक्रमण भोजन के द्वारा होता है। इस रोग में पेट में तेज दर्द होता है। वृद्धि रुक जाती है।
 - **टीनिएसिस (Taeniasis)** : इस रोग का कारक **टीनिया सोलियम (Taenia solium)** नामक परजीवी है। कभी-कभी अपच और पेट-दर्द होता है, परन्तु जब कभी आंत में लार्वा उत्पन्न हो जाते हैं और कन्द्रीय तंत्रिका तंत्र, आँखों, फेफड़ों, यकृत व मस्तिष्क में पहुँच जाते हैं, तो रोगी को मृत्यु हो जाती है। जोड़ों का दर्द रोग में शरीर के विभिन्न जोड़ों में दर्द रहता है।
- गाऊंट (Gout)** : अस्थि संधियों में सिट्रिक अम्ल के क्रिस्टल जमा हो जाते हैं, जिससे संधियों में दर्द महसूस होता है।
 - आस्टियोअर्थराइटिस** : इस प्रकार का गठिया अस्थियों के जोड़ों के कार्टिलेज के ह्रासित हो जाने से होता है।
 - रुमेटाइड अर्थराइटिस** : साइनोमिल झिल्ली में सूजन आने तथा कार्टिलेज के ऊपर कड़े कतक उत्पन्न हो जाने से इस प्रकार का गठिया उत्पन्न होता है।
- **हाइपरटेंशन (hypertension)** : इसका मुख्य कारण उच्च धमनी दाब है, जो छोटी धमनी में सिकुड़न उत्पन्न होने के कारण होता है। छोटी धमनी में सिकुड़न के कई कारण होते हैं; जैसे -अत्यधिक तनाव, ज्यादा लम्बे समय तक परिश्रम, चिंता, संवेदनशीलता आदि।
 - **न्यूरोसिस** : इस रोग में व्यक्ति चिड़ाचिड़ापन एवं अनिद्रा का शिकार हो जाता है।
 - **एथिरोस्क्लेरोसिस** : मुख्यतया धमनी की दीवारों में कोलेस्ट्रॉल के जमा होने से होता है। रूधिर वाहिनियों के ल्यूमेन बंद हो जाते हैं, जिसके कारण हृदयाघात की संभावना बढ़ जाती है।

- **पक्षाघात** : इस रोग में कुछ ही मिनटों में शरीर के आधे भाग को लकवा मार जाता है। इसका कारण अधिक रक्त-दाब के कारण मस्तिष्क को कोई धमनी का फट जाना अथवा मस्तिष्क को अपर्याप्त रक्त की आपूर्ति होना है।
- **एलर्जी (Allergy)** : धूल, धुआँ, रसायन, कपड़ा सर्दी कुछ व्यक्तियों के लिए हानिकारक हो जाते हैं। खुजली, फोड़ा, फुन्सी, शरीर में सूजन आ जाना, काला दाग, एक्जिमा आदि एलर्जी के उदाहरण हैं।
- **साइजोफ्रेनिया (Schizophrenia)** : यह एक मानसिक रोग है, जो प्रायः युवा वर्ग में होता है। ऐसा रोगी कल्पना को ही सत्य समझता है, वास्तविकता को नहीं।
- **मिर्गी (Epilepsy)** : इसे **अपस्पोर रोग** कहते हैं। यह मस्तिष्क के आंतरिक रोगों के कारण होती है। इस रोग में जब दौरा पड़ता है, तो मुँह से झाग निकलता है।
- **बर्ड फ्लू (Bird Flu)** : इस रोग का मुख्य विषाणु H₅N₁ है। यह रोग प्रायः मुर्गियों तथा प्रवासी पक्षियों के माध्यम से प्रसारित होता है।

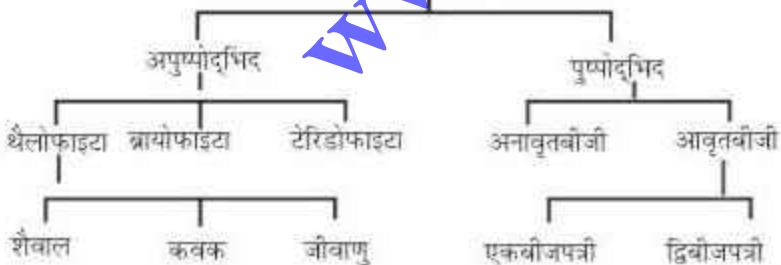
- **सार्स (SARS)** : सार्स का पूर्ण रूप **सीवियर एक्यूट रिस्पैरेटरी सिन्ड्रोम** है। इस बीमारी के लक्षण फ्लू (Flu) से काफी मिलते-जुलते हैं।
- **जापानी इन्सेफेलाइटिस (Japanese encephalitis)** - यह रोग क्यूलेक्स प्रजाति के मच्छर से फैलता है। क्यूलेक्स धान के खेतों में पनपता है। इस कारण धान क्षेत्र में हर वर्ष सैकड़ों बच्चे इस रोग की चपेट में आकर अपनी जान गँवा बैठते हैं।
- **स्वाइन फ्लू** - एक संक्रामक रोग है, जिसका प्रसार तेजी से होता है। इस रोग का प्रादुर्भाव उत्तर अमेरिका देश मैक्सिको में हुआ।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन में स्वाइन फ्लू को एनफ्लूएन्जा H₁N₁ नाम दिया है। दस्त होना, बार-बार उल्टी आना, अचानक तेज बुखार, शरीर में दर्द, थकान का अनुभव होना और खाँसी आदि इस रोग के प्रमुख लक्षण हैं।

विषाणु से उत्पन्न पशुओं के प्रमुख पशुरोग			
रोग	विषाणु	लक्षण	इलाज
गाय एवं भैंसों का खुरपका एवं मुँह पका रोग (Food and mouth disease)	पिकारनाविरिडी एफथेवाइरस (Picornaviridae aphthovirus)	मुँह की श्लेष्मक, झिल्ली, झिल्ली, खुरों के बीच के स्थान में फफोले (Blister) पड़ जाना, भूख कम लगना एवं तीव्र ज्वर	1. क्रिस्टल चायलेट टीका 2. एल्युमिनियम हाइड्रोक्साइड का टीका 3. पॉलीवैलेंट आंशिक संत टीका, टिशू कल्चर रिण्डरपेस्ट वैक्सिन का टीका
गाय एवं भैंसों का रिण्डरपेस्ट रोग (Rinderpest disease)	पैरामिक्सोविरिडी मोरोविलिवायरस (Paramyxoviridae morbilivirus)	पावन संस्थान के श्लेष्मक झिल्ली में रक्तस्राव, बदबूदार पालस	टिशू कल्चर रिण्डर पेस्ट वैक्सिन का टीका
गायों का गोनोसा श्वसन प्रणाली रोग (L. B. R. sease)	गोपुश हर्पीज या थी.एच.वी. (Herpes)	ज्वर, नाक से स्राव, शरीर में कई प्रकार की विकृतियाँ	अज्ञात: मांसपेशीय तनुकृत विषाणु टीका
गायों का ब्ल्यू टंग रोग (Blue Tongue Disease)	ब्ल्यू टंग विषाणु	तेज बुखार, नाक से स्राव, शरीर में कई प्रकार की विकृतियाँ	1. पॉलीवैलेंट एंटीनाइड ब्ल्यू टंग टीका 2. टिशूकल्चर ब्ल्यू टंग टीका
गोपशु चेचक (Cow pox)	वैरियोला वैक्सिनिया (Variola vaccinia)	शरीर में अचानक पर चेचक के फफोले	चेचक का टीका
भैंसों की चेचक (Buffalo Pox)	पॉक्सविरिडी ऑर्थोपॉक्सवायरस (Poxviridae orthopox virus)	मुँह, अंग, शरीर के बीच चेचक के फफोले	अभी तक कोई टीका नहीं बना है
अल्पकालिक ज्वर (Ephemeral fever)	रेबोविरिडी रैबोविरस (Rhabdoviridae)	ज्वर एवं शरीर में कड़ापन	लाक्षणिक इलाज
अलर्क रोग या रेबीज (Rabies disease)	स्ट्रेट विषाणु (Street virus)	कण्डापन के लक्षण	एन्टीरेबीज 5% कारबो लाइन्ड टीका

प्राण्य जगत

पादपों का वर्गीकरण

- विभिन्न प्रकार की वनस्पतियों तथा उनके क्रियाकलाप के अध्ययन को **वनस्पति विज्ञान** कहा जाता है।
- सन् 1883 में **एकलर** ने वनस्पति जगत को निम्न रूप से वर्गीकृत किया -



- थैलोफाइट वर्ग के पौधों का शरीर जड़, तना तथा पत्ती में विभक्त नहीं होता है।
- शैवालों के अध्ययन को **फाइकोलॉजी** कहा जाता है, शैवालों में क्लोरोफिल पाया जाता है, ये स्वपोषी होते हैं।
- शैवाल प्रायः पर्णहरित युक्त, संवहन ऊतक रहित, भ्रूण रहित आत्मपोषी सेल्यूलोस भित्ती वाले होते हैं।
- इनमें खाद्य पदार्थ प्रायः स्टार्च के रूप में उपस्थित रहता है।

- शैवाल प्रकाश वाले स्थानों में पाये जाते हैं। इनका शरीर जड़, तना तथा पत्तियों में विभक्त नहीं होता है।
- सैफेल्यूगस शैवाल चाय, कॉफी आदि के पत्तियों पर परजीवी रूप में होता है।
- ऑसिलेटोरिया एवं साइमनासिएला मनुष्य एवं दूसरे जन्तुओं की अलडियों में हल्के परजीवी के रूप में होते हैं।
- प्रोटोडर्मा शैवाल एक ऐसा शैवाल है जो कद्दू को पीठ पर उगता है।
- **सारगासम, ग्रसीलेरिया, जेलिडियम** शैवाल समुद्र में पाये जाते हैं।
- कुछ शैवाल हानिकारक भी होते हैं; जैसे- माइक्रोसिस्टिस, कोकोकस, ऑसिलेटोरिया आदि। ये शैवाल जलाशयों में प्रदूषण को बढ़ाते हैं, जिससे पानी योग्य नहीं रह जाता है।

लाभदायक शैवाल-

- भोजन के रूप में- पोरफाइरा, अल्वा, अरगासन, लेमिनेरिया, नॉस्टोक आदि।
- आर्योडोन बनाने में- लेमिनेरिया, फ्यूकस, एकलोनिया आदि।
- खाद्य के रूप में- नॉस्टोक, एनाबोना, केल्व आदि।
- औषधियाँ बनाने में- क्लोरेला से क्लोरेलिन नामक प्रतिजैविक एवं लेमिनेरिया से टिचर आर्योडोन बनाई जाती है।
- अनुसंधान कार्यों में- क्लोरेला एसीटेबुलेरिया, वेलेोनिया आदि।

नोट: क्लोरेला (Chlorella) नामक शैवाल को अंतरिक्ष यान के केबिन के हौज में उगाकर अंतरिक्ष यात्री को प्रोटीनयुक्त भोजन, जल और ऑक्सीजन प्राप्त हो सकते हैं।

उपयोगी शैवाल	
शैवाल	उपयोग
लैमिनेरिया, थोरफाइरा	खाद्य रूप में
एनाबीना, नास्टॉक	जैविक खाद के रूप में
फ्यूकस, एकलोनिया	आयोडीन के उत्पादन में
क्लोरेलिन	औषधि के रूप में

- कवकों के अध्ययन को **माइकोलॉजी** कहा जाता है। इनमें पर्णहरित का अभाव होता है, कवकों की कोशिकाभित्ति काइटिन की बनी होती है।
- कवक पर्णहरितमरहित, संवहन ऊतक रहित तथा केन्द्रक युक्त होते हैं।
- प्रायः बीजाणुओं द्वारा इनमें जनन होता है।
- पर्णहरित की अनुपस्थिति के कारण ये परपोषी होते हैं।
- कवकों में भोजन ग्लाइकोजन एवं इसके रूप में संचित रहता है।
- कुछ कवक शैवालों के साथ (लाइकेन में) सहजीवी के रूप में रहते हैं।
- न्यूरोस्पोरा** को लाल अथवा गुलाबी फफूँद, म्यूकर, राइजोपस एवं ऐस्पेर्जिलस नाइजर को काला फफूँद तथा पेनिसिलियम को नीला या हरा फफूँद कहते हैं।
- कवकों का महत्त्व** - कवक हमारे दैनिक जीवन में बहुत लाभकारी होते हैं; यथा- खाद्य पदार्थ के रूप में, उद्योगों में (पनीर आदि में), डबलरोटी उद्योग में, एल्कोहल उद्योग में, भूमि उर्वरता व औषधि निर्माण में किया जाता है।
- सन् 1928 में एलेक्जेंडर फ्लेमिंग ने पेनिसिलिन को **पेनिसिलियम नोटेरम** से प्राप्त किया, जिसके परिणामस्वरूप 1945 में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।
- आजकल औद्योगिक स्तर पर पेनिसिलिन को पेनिसिलियम क्राइसोजिनम से तैयार किया जाता है।
- कुछ कवक हानिकारक भी होते हैं जो मनुष्यों में रोग उत्पन्न करने के कारक होते हैं; यथा-
- वस्तुओं को नष्ट करने वाले प्रमुख कवक

वस्तु	कवक
कपड़ा	एल्टरनेरिया, ट्राइकोडिमा, कीटोसियम
कागज	सिफिलोथिसियम, क्लेडोस्पोरियम, फ्यूजेरियम
चमड़ा/रबर	ऐस्पेर्जिलस नाइजर
कैमरे के लेंस	ऐस्पेर्जिलस कान्डीडम, ऐस्पेर्जिलस, नाइजर, हेल्मोथोस्पोरियम

पौधों में कवक जनित रोग	
कवक	रोग
सरकोस्पोरा परसोनेटा	सैमकली का टिकन रोग
क्लेबोसेप्स सूडफॉरसिस	बाजरा का इगीट
इरीसाइफ़ी ग्रेमोनिस	गेहूँ का पण रोग
पक्सोनिया ग्रेमोनिस ट्रिटिसा	गेहूँ का काला किट रोग

- लाइकेन कवक तथा शैवाल का सम्मिलित रूप है। इनमें सहजीवी का संबंध होता है। कवक शैवाल को जल, खनिज लवण आदि देता है तथा शैवाल प्रकाशसंश्लेषण की क्रिया द्वारा प्राप्त ग्लूकोज (कार्बोहाइड्रेट) कवक को प्रदान करता है।
- लाइकेन के शैवाल घटक को फाइकोवायण्ट कहते हैं तथा कवक घटक को माइको वायण्ट कहते हैं।
- लाइकेन वायु प्रदूषण के अच्छे सूचक होते हैं। प्रदूषित क्षेत्रों में ये विलुप्त हो जाते हैं।
- लाइकेनों में उपस्थित लाइकेनिन व अन्य रासायनिक पदार्थों को दवाइयों के रूप में प्रयोग किया जाता है। **पेल्टीजेरा** से हाइड्रोफोबिया के लिए, **इवार्निया** से कफ के लिए तथा क्लैडोनिया से ज्वर के लिए औषधियां प्राप्त की जाती हैं।

आर्थिक महत्त्व

- आइसलैंड माँस** का उपयोग कई यूरोपीय देशों में कंक बनाने में किया जाता है।
- इंडोकार्पन** का उपयोग जापान में सब्जी के रूप में किया जाता है।

(iii) रोसेला नामक लाइकेन से लिटमस पेपर तैयार किया जाता है।

- कवक-मूल** अनेक कवक उच्च किस्म के पौधों की जड़ों में सहजीवी के रूप में पाये जाते हैं। इस सहचर्य को कवक-मूल या माइकोराइजा कहते हैं।

ब्रायोफाइटा (Bryophyta)

- यह सबसे सरल स्थलीय पौधों का समूह है। इस व्रभाग में लगभग 25000 जातियाँ सम्मिलित की जाती हैं।
- इसमें संवहन ऊतक अर्थात् जाइलम एवं फ्लोएम का पूर्णतः अभाव होता है।
- इस समुदाय को वनस्पति जगत का एण्फोबिया वर्ग भी कहा जाता है।
- इस समुदाय के पौधे मृदा अपरदन को रोकने में सहायता प्रदान करते हैं।
- अधिकतर ब्रायोफाइट में क्लोरोफिल पाया जाता है, जिसके कारण वे स्वपोषी होते हैं।
- इनमें लैंगिक तथा अलैंगिक दोनों प्रकार का जनन पाया जाता है।
- स्फेगनम (sphagnum)** नामक माँस अपने स्वयं के भार से 18 गुना अधिक पानी सोखने की क्षमता रखता है। इसका प्रयोग ईंधन के रूप में किया जाता है।
- एस्किमा स्फेगनम का प्रयोग चिराम में बनी को जगह करते हैं।
- स्फेगनम का उपयोग सार्जिकल ड्रेसिंग के लिए किया जाता है क्योंकि इसमें एण्टिसेप्टिक पाया जाता है।
- ट्रेकियोफाइटा (Tracheophyta)** -ट्रेकियोफाइटा वर्ग में उन पौधों को शामिल किया जाता है जिनमें संवहन ऊतक, वास्तविक जड़ तथा पत्तियाँ पायी जाती हैं तथा जो मुख्य रूप से स्थलीय एवं बीजाणु जनित होते हैं, ट्रेकियोफाइटा कहलाते हैं।
- अब तक इस वर्ग में 2 लाख से हजार जातियों की खोज की जा चुकी है। इस वर्ग का वर्णन दो प्रभागों **टेरेडोफाइटा**, **जिम्नोस्पर्म** (अनावृतबीजी) एवं **एन्जियोस्पर्म** (आवृतबीजी) में किया गया है।

जो पौधों की खोज हॉर्ले के वैज्ञानिक **एंटानीवान**, **ल्यूवेनहॉक** ने की थी।

घटक कोच ने जल तथा तपेदिक के जीवाणुओं की खोज की।

राइजोबियम नामक जीवाणु दलहनी पौधों की जड़ों में निवास करते हैं तथा वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर करते हैं।

ब्रायोफाइट समूह के पादप जल तथा थल के अनुकूल होते हैं। इनमें **जाइलम** तथा **फ्लोएम** का अभाव होता है।

टेरेडोफाइटा समूह के पौधे जड़, तना, शाखा तथा पत्तियों में विभाजित रहते हैं। तना जड़ों के रूप में पाया जाता है।

अनावृतबीजी - बीज आवरण रहित होते हैं; उदाहरण - साइकस, पाइनस, सौंडम इत्यादि।

आवृतबीजी - बीज आवरण युक्त होते हैं; उदाहरण - जौ, चना, मटर इत्यादि।

एकबीजपत्री पौधे

महत्त्वपूर्ण एकबीजपत्रीय पौधे तथा उनके कुल	
कुल	प्रमुख पौधों के नाम
पाल्मी (Palmae)	नारियल, खजूर (Cocos, nucifera), सुपारी, ताड़
लिलिएसी (Liliaceae)	प्याज, लहसून (Allium cepa), सतावर आदि
ग्रेमिनी (Graminae)	गेहूँ (Triticum aestivum), बाँस गन्ना चावल, बाजरा, ज्वार, मक्का (Oryza sativa) इत्यादि
म्यूजेसी (Musaceae)	केला (Musa paradisiaca)

द्विबीजपत्री पौधे -

महत्त्वपूर्ण द्विबीजपत्रीय पौधे तथा उनके कुल	
कुल	प्रमुख पौधों के नाम
क्रूसीफेरा	मूली (Raphanus sativus), सरसों (Brassica campestris), शलजम (Brassica rapa)
लेग्यूमिनोसी	कत्था, छुईमुई, बकूल, मूलमोहर, अशोक, इमली, कचनार तथा सभी दलहन वाली फसलें।
मालवेसी	भिंडी (Hibiscus esculentus) गुड़हल (Hibiscus-rosa-sinensis), कपास (Gossypium arboreum)
रुटेसी	नींबू, बेल, मौसमी, कंध, कामिनी आदि।

कुकुरबिटेसी	लौकी, खरबूजा, परवल, टिन्डा, तरबूज, कद्दू, चिचिन्डा, ककड़ी, करेला।
कम्पोजिटो	गेंदा, भृंगराज, कुसुम, सूरजमुखी, सलाद (Helianthus annus) जौनिया, डेहेलिया आदि।
रोजेसी	नाशपाती, सेब, स्ट्राबेरी, खुबानी, बदाम, आड़ू, गुलाब, रासभरी आदि।
अम्बेलीफेरी	धानिया, जीरा, गाजर, सौंफ आदि।
मिरटेसी	जामुन, अमरुद, यूकेलिप्टस, मेहंदी।
सोलेनेसी	आलू, मकोय, मिर्च, धतूरा, बैंगन, टमाटर, बैलाडोना।

पादप अकारिकी

अकारिकी (Morphology)– विभिन्न पादप भागों जैसे- जड़, तना, पत्ती, पुष्प, फल, आदि के रूपों तथा गुणों के अध्ययन को अकारिकी कहते हैं।

जड़

- जड़ पौधों का अवरोही भाग है, जो मूलांकुर से विकसित होता है।
- जड़ सदैव प्रकाश से दूर भूमि में वृद्धि करती है।
- जड़ दो प्रकार की होती है- (i) मूसला जड़ (Tap root) तथा (ii) अपस्थानिक जड़ (Adventitious root)।

शंकु आकार (Conical)	जैसे- गाजर
कुम्भी रूप (Napiform)	जैसे- शलग्राम, चुकन्दर
तुर्क रूपी (Fusiform)	जैसे- मूली

तना

- यह पौधे का वह भाग है, जो प्रकाश की ओर वृद्धि करता है।
- यह प्रांकुर से विकसित होता है। यह पौधे का प्ररोह तंत्र बनता है।

भूमिगत तने	
कन्द (Tuber)	जैसे- आलू
धनकन्द (Corm)	जैसे- बन्डा, कंगरू
शल्ककन्द (Bulb)	जैसे- प्याज
प्रकन्द (Rhizome)	जैसे- कन्दी, अरक

पत्ती

- यह हरे रंग की होती है। इसका मुख्य कार्य प्रकाश-संश्लेषण क्रिया के द्वारा भोजन बनाना है।

पुष्प

- यह पौधे का जनन अंग है।
- पुष्प में बाह्य दलपुंज (Calyx), पुष्पपत्र (Corola), पुमंग (androecium) और जायांग (Gynoecium) पाए जाते हैं। इनमें से पुमंग नर जननांग तथा जायांग मादा जननांग हैं।
- **पुमंग**- पुमंग में एक या एक से अधिक पुंकेसर होते हैं। पुंकेसर में परागकण (Pollen grains) पाए जाते हैं।
- **जायांग**- इसमें अण्डप होते हैं। अण्डप के तीन भाग होते हैं- (1) अण्डाशय (ovary), (2) वर्तिका (Style) एवं (3) वर्तिकाग्र (Stigma)।
- **परागण (Pollination)**- परागकोष (Anther) से निकलकर अण्डप के वर्तिकाग्र पर परागणों को पहुँचाने की क्रिया को परागण कहते हैं। परागण दो प्रकार से होते हैं- (क) स्व-परागण (Self-pollination), (ख) पर-परागण (Cross-pollination)।

➤ **निषेचन (Fertilization)**- परागनली बीजाण्ड में प्रवेश करके बीजाण्डकाव को भेदती हुई भ्रूणकोष तक पहुँचती है और परागणों को वहाँ छोड़ देती है। इसके बाद एक नर युग्मक एक अण्डकोशिका से संयोजन करता है, इसे निषेचन कहते हैं। निषेचित अण्ड युग्मनज कहलाता है।

➤ आवृतबीजी में निषेचन त्रिक संलयन जबकि अन्य वर्ग के पौधों में द्विसंलयन (Double fusion) होता है।

➤ अनिषेक फलन कुछ पौधों में बिना निषेचन हुए ही अण्डाशय से फल बन जाता है। इस प्रकार बिना निषेचन हुए फल के विकास को अनिषेक फलन (Parthenocarpy) कहते हैं। साधारणतया इस प्रकार के फल बीजरहित होते हैं; जैसे- केला, पपीता, नारंगी, अंगूर एवं अनन्नास आदि।

फल का निर्माण

- फल का निर्माण अंडाशय से होता है।
- सम्पूर्ण फलों को तीन भागों में विभाजित किया गया है।
 - (i) सरल फल- अमरुद, केला आदि।
 - (ii) पुंज फल- स्ट्राबेरी, रासभरी।
 - (iii) संग्रथित फल- कटहल, शहतूत आदि।
- कुछ फलों के निर्माण में बाह्य दलपुंज, या पुष्पासन आदि भाग लते हैं ऐसे फलों को अमर फल कहते हैं; जैसे- पपी, कटहल, आदि।

फल	खाने योग्य भाग	फल	खाने योग्य फल
आम	पुष्पासन	काजू	पुष्पवृत्त, बीजपत्र
नाशपाती	पुष्पासन	लीची	एरिल
आम	मध्य फलभित्ति	मूँगफली	बीजपत्र एवं भ्रूण
अमरुद	फलभित्ति, बीजाण्डसन	केला	मध्य एवं अंतर भित्ति
अंगूर	फलभित्ति, बीजाण्डसन	कटहल	परिदल पुंज एवं बीज
पपीता	मध्य फल भित्ति	अनन्नास	परिदलपुंज
नारियल	भ्रूणपोष	नारंगी	जुसी हेथर
टमाटर	फलभित्ति एवं बीजाण्डसन		
	मध्य एवं अन्तः भित्ति		

पादप ऊतक

- ऊतक- समान उत्पत्ति, संरचना एवं कार्यों वाली कोशिकाओं के समूह को ऊतक (Tissue) कहते हैं।

पादप ऊतक के प्रकार

- **विभन्द्योतकी ऊतक**- पौधे के वर्धी क्षेत्रों (Growing regions) को विभन्द्योतक (Meristem) कहते हैं। इनसे नवी संतति कोशिकाएँ वृद्धि करके पौधे के विभिन्न अंगों का निर्माण करती हैं। यह प्रक्रिया पौधे के जीवनपर्यन्त चलती है। **विभन्द्योतकी ऊतक** के विशिष्ट लक्षण निम्न हैं-
 - (i) ये गोल अण्डाकार या बहुभुजाकार होती हैं।
 - (ii) इनकी भित्तियाँ पतली तथा एकसार (Homogeneous) होती हैं।
 - (iii) जीवद्रव्य सघन, केंद्रक बड़े तथा रसधानी छोटी होती है।
 - (iv) कोशिकाओं के बीच अन्तःकोशकीय स्थानों का अभाव होता है।
- **शीर्षस्थ विभन्द्योतक**- ये ऊतक जड़ों अथवा तनों के शीर्षों पर पाए जाते हैं तथा पौधे की प्राथमिक वृद्धि (विशेषकर लम्बाई में) इन्हीं के कारण होती है।
- **पार्श्व विभन्द्योतक**- इनमें विभाजन होने से जड़ तथा तने के घेरे (girth) में वृद्धि होती है। अर्थात् इससे तना एवं जड़ की मोटाई में वृद्धि होती है।

- **अन्तर्वेशी विभज्योतक (Intercalary Meristems)** - यह वास्तव में शीर्षस्थ विभज्योतक का अवशेष है, जो बीज में स्थाई ऊतकों को आ जाने से अलग हो जाते हैं। इनको क्रियाशीलता से भी पौधा लम्बाई में वृद्धि करता है। इसकी महत्ता जैसे पौधे के लिए है जिनका शीर्षाग्र को शाकाहारी जानवर खा जाते हैं। शीर्षाग्र खा लिए जाने पर ये पौधे अन्तर्वेशी विभज्योतक की सहायता से ही वृद्धि करते हैं; जैसे- घास।
- **स्थायी ऊतक-** स्थायी ऊतक उन परिपक्व कोशिकाओं के बने होते हैं, जो विभाजन की क्षमता खो चुकी है तथा विभिन्न कार्यों को करने के लिए विभेदित हो चुकी हैं। ये कोशिकाएँ मृत अथवा जीवित हो सकती हैं।
- **सरल ऊतक-** यदि स्थायी ऊतक एक ही प्रकार की कोशिकाओं के बने होते हैं, तो इन्हें सरल ऊतक कहते हैं।
- **जटिल ऊतक-** यदि स्थायी ऊतक एक से अधिक प्रकार की कोशिकाओं के बने होते हैं, तो इन्हें जटिल ऊतक कहते हैं।
- **जाइलम-** इसे प्रायः काष्ठ भी कह देते हैं। यह संवहनो ऊतक है। इसके दो मुख्य कार्य हैं-
 - (1) जल एवं खनिज लवणों का संवहन एवं
 - (2) यांत्रिक दृढ़ता प्रदान करना।
- पौधे की आयु की गणना जाइलम ऊतक के वार्षिक वलय को गिनकर हो की जाती है। पौधे की आयु के निर्धारण की यह विधि डेन्ड्रोक्रोनोलॉजी कहलाती है।
- **फ्लोएम-** यह भी एक संवहन ऊतक है। इसका मुख्य कार्य पत्तियों द्वारा बनाये गए भोजन को पौधे के अन्य भागों में पहुँचाना है।

पादप हार्मोन्स

जिस प्रकार से मनुष्य की शारीरिक क्रियाओं को हार्मोन्स नियन्त्रित करते हैं, उसी प्रकार वनस्पतियों की क्रियाओं (श्वसन, वृद्धि, फूलों का लगना, पत्तियों का क्षरण तथा गिरना, शाखाओं का निर्माण, फलों का निर्माण आदि) को भी विभिन्न प्रकार के हार्मोन्स नियन्त्रित करते हैं। ये पादप हार्मोन्स निम्नलिखित हैं-

1. **ऑक्सिन (Auxin)**- इसका रासायनिक नाम इण्डोल एसिटिक एसिड (IAA) है। यह पौधों की शीर्ष- वृद्धि, फलों के विकास, फलों के लगने आदि के लिए उत्तरदायी है। 2,4-D अथवा 2, 4, 5-T-कृत्रिम ऑक्सिन हार्मोन है। इसका उपयोग खेतों में घासों को नष्ट करने के लिए खर-पहवार नाशक (Weedicide)- के रूप में किया जाता है।
2. **जिबरेलिन (Gibberellin)**- यह पौधे की लम्बाई में तथा पुष्प की उत्पत्ति में सहायक होता है। सर्वप्रथम इसी हार्मोन को पृथक् किया गया था। पौधे को नर या मादा होना इसी पर निर्भर करता है। फसलों के जीवन चक्र को कम करता है।
3. **साइटोकाइनिन्स (Cytokinins)**- ये कोशा विभाजन के लिए उत्तरदायी हैं। ये पौधों की पत्तियों के क्षरण (गिरने) को रोकते हैं। पान के पौधे की पत्तियों का हरा रंग अधिक दिनों तक इसी कारण बचा रहता है।
4. **इथाइलीन (Ethylene)**- यह पौधों में जटिल रोधक का कार्य करता है। यह फलों को पकाने का कार्य करता है। यह गैसीय अवस्था में पाया जाता है।
5. **एब्सिसिक अम्ल (Abscisic)**- यह सभी प्रकार की वृद्धि को रोकता है। यह पौधों के पुष्पों, फलों एवं पत्तियों के गिरने के लिए उत्तरदायी है। यह पर्णहरिम को नष्ट कर जीवर्णावस्था को जन्म देता है। यह अम्ल, हार्मोन के रूप में कार्य करता है। यह पौधों में अंकुरण को भी रोकता है।

प्रकाशसंश्लेषण

- प्रकाशसंश्लेषण की प्रक्रिया मिजॉफिल कोशिकाओं में घटित होती है, जिसमें क्लोरोप्लास्ट (पर्णहरित) पाया जाता है।
- प्रकाशसंश्लेषण की क्रिया दो चरणों में संपन्न होती है-
 - (1) प्रकाश रासायनिक क्रिया
 - (2) प्रकाशहीन रासायनिक क्रिया

- (i) **प्रकाश रासायनिक क्रिया-** इसे हिलन क्रिया भी कहते हैं जो क्लोरोफिल के ग्रेना भाग में संपन्न होती है।
- (ii) **प्रकाशहीन रासायनिक क्रिया-** इस क्रिया में कार्बन डाई-ऑक्साइड का अपचयन होकर शर्करा व स्टार्च का निर्माण होता है। यह क्रिया क्लोरोफिल के स्ट्रोमा में होती है।
- यह आक्सीकरण-अवकरण की प्रक्रिया है जिसमें जल का ऑक्सीकरण होता है तथा CO₂ अपचयित होकर कार्बोहाइड्रेट में रूपांतरित हो जाता है।
- CO₂ को कार्बोहाइड्रेट में अपचयित होने के लिए ATP तथा NADPH₂ से ऊर्जा मिलती है।

श्वसन

- कार्बोहाइड्रेट ऑक्सीकृत होकर ऊर्जा उत्पन्न करता है जिसका उपयोग कोशिकाएँ करती हैं। इस प्रक्रिया को श्वसन कहा जाता है। श्वसन तीन चरणों में संपन्न होता है- (i) ग्लाइकोलाइसिस, (ii) क्रेब्स चक्र तथा (iii) इलेक्ट्रॉन परिवहन तंत्र। C₆H₁₂O₆ + → 6 O₂ + 6 CO₂ + 6H₂O - ऊर्जा कोशिका के जीवद्रव्य में ग्लाइकोलाइसिस होता है जिसका अंतिम उत्पाद पाइरुवेट है तथा जिसका परिवहन जीवद्रव्य से माइटोकॉण्ड्रिया में होता है। माइटोकॉण्ड्रिया में अम्ल चक्र (क्रेब्स चक्र) माइटोकॉण्ड्रिया के मेट्रिक्स में घटित होता है।

वाष्पोत्सर्जन

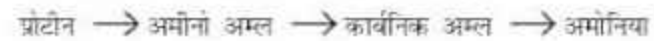
पौधों के पानियों के छोट-छोट छिद्रों (पेशु) से जलवाष्प के रूप में जल शक्ति को वाष्पसिद्ध करते हैं।

नाइट्रोजन उपापचयन

पौधे नाइट्रोजन की प्रोटीन मिट्टी से नाइट्राइट (NO₂⁻) नाइट्रेट (NO₃⁻) तथा अमोनियम (NH₄⁺) लवण के रूप में करते हैं। नाइट्रोजन स्वांगीकरण की क्रिया पादपों में तीन चरणों में पूर्ण होती है- (i) अमोनोकरण (ii) नाइट्रीकरण (iii) विनाइट्रीकरण

अमोनोकरण

इस क्रिया में प्रोटीन जैसे जटिल कार्बनिक यौगिक, अमोनोकारी जीवाणुओं की उपस्थिति में अमोनिया में रूपांतरित हो जाते हैं।



नाइट्रीकरण

अमोनिया सर्वप्रथम नाइट्राइट फिर नाइट्रेट में रूपांतरित होती है। इस प्रक्रिया को नाइट्रीकरण कहते हैं। इसमें नाइट्रोसोमोनास तथा नाइट्रोबैक्टर नामक जीवाणु महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

विनाइट्रीकरण

इस प्रक्रिया में मृदा तथा जल में उपस्थित नाइट्रेट लवण गैसीय नाइट्रोजन में रूपांतरित होकर वायुमंडल में वापस आ जाते हैं। इस प्रक्रिया स्यूडोमोनास नामक जीवाणु सहायक होते हैं।

पादपों में विभिन्न तत्वों की भूमिका

पौधों के विकास में हार्मोन्स के साथ-साथ कुछ विशिष्ट तत्वों की भी निर्णायक भूमिका होती है। ये तत्व मुख्यतया निम्न हैं-

1. **न्यूक्लिक अम्ल-** (RNA + DNA) के निर्माण के लिए उत्तरदायी है। इसकी कमी से पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं, पार्श्व कलिकाएँ प्रमुप्त रहती हैं, पुष्प देर से निकलते हैं, कोशिका-विभाजन रुक जाता है। इसकी अधिकता से पत्तियों में वृद्धि अधिक होती है।
2. **फॉस्फोरस (Phosphorus)**- ये न्यूक्लियो प्रोटीन में पाये जाते हैं। कोशिका विभाजन में सहायता करते हैं। ये फसलों के शीघ्र पकने में भी सहायक होते हैं। जड़ वाली फसलें; जैसे- मूली, सलजम, गाजर तथा भूमिगत तने; जैसे- आलू, शकरकन्द आदि फॉस्फोरस की अधिकता से मोटे एवं बड़े हो जाते हैं।

- पोटैशियम (Potassium)** - ये कार्बोहाइड्रेट तथा प्रोटीन संश्लेषण में सहायक होते हैं। इसकी अनुपस्थिति में पौधे मंड का निर्माण नहीं कर पाते। इसकी उपलब्धता से पौधों में स्वस्थ फूल, फल तथा बीज बनते हैं।
- मैग्नीशियम (Magnesium)** - यह क्लोरोफिल का सर्वप्रमुख अवयव है। पत्तियों का हरा रंग इसी पर निर्भर करता है। इसकी कमी से पत्तियाँ पीली पड़ जाती हैं।
- गन्धक (Sulphur)** - यह प्रोटीन निर्माण में सहायक होता है। यह सरसों के तेल में बहुत अधिक पाया जाता है।
- सिलिका (Silica)** - यह पत्तियों की सतह या कनारों पर या तनों पर पायी है। ये मुख्यतया गेहूँ, गन्ना, कपास आदि में पाये जाती हैं। इनकी उपस्थिति में पत्तियों के किनारे काफी मजबूत हो जाते हैं।
- जिंक (Zinc)** - यह पौधों की वृद्धि में सहायक होता है। इसकी कमी से पौधे छोटे रह जाते हैं। पत्तियाँ अविकसित रह जाती हैं, पत्तियाँ पीली, चितकबरी हो जाती हैं। पौधों के वृद्धि हार्मोन ऑक्सिजन (Auxin) के निर्माण के लिए उत्तरदायी हैं। धान का 'खैरा रोग' (Blight of Rice) तथा आलू का झुलसा रोग इसी की कमी से होता है।

तत्वों की कमी से उत्पन्न पादप रोग	
रोग	तत्व की कमी
धान में खैरा	जस्ता
मटर में मार्श रोग	मैग्नीज
फूलगोभी में ब्राउनिंग	बोरान
नींबू में लिटिल लीफ	ताँबा
आँवले में निक्कोसिस	बोरान

- ताँबा (Copper)** - इसकी कमी से पौधे सूखने व मुरझाने लगते हैं। यह पौधों के एन्जाइम एस्कार्बिक अम्ल, रायरोसिनेज, का निर्माण करता है। इसकी कमी से नींबू में 'पश्चमारी' (Die Back) रोग हो जाता है।

नोट: (1) उपर्युक्त तत्वों को 2 भागों में विभक्त किया गया है -
 (i) वृहत्, पोषक (Rom) तथा
 (ii) सूक्ष्म पोषक (Micro Nutrients) तत्व।
 वृहत् पादप पोषक तत्वों की संख्या 9 तथा सूक्ष्म पादप पोषक तत्वों की संख्या 7 है और इस प्रकार कुल पादप पोषक तत्वों की संख्या 16 है।
 (2) नाइट्रोजन, फास्फोरस एवं पोटैशियम को सम्मिलित रूप से **क्रांतिक तत्व (Critical Element)** कहते हैं। इन्हीं को प्राथमिक पोषक तत्व भी कहते हैं।
 (3) 'मालीब्डेनम' एक ऐसा तत्व है जो पौधों में नाइट्रोजन के यौगिकीकरण में सहायता करता है।

पादप रोग

पादप/पौधों में रोग जीवाणुओं, विषाणुओं, कवकों, शैवालों, माइकोप्लाज्मा आदि द्वारा होते/फैलते हैं। प्रमुख पादप रोग निम्न हैं-

पादप	रोग	कारक
गेहूँ (Wheat)	लूजस्मट (स्थल कंड) कर्नाल बंट ब्लैक रस्ट (कंडुआ) ब्राउन रस्ट एलो रस्ट टुण्डू	कवक (Fungi) कवक पक्सोनिया कवक पक्सोनिया कवक पक्सोनिया कवक जीवाणु

धान (Paddy)	बन्ट (Bunty) फूट रूट पैडी ब्लाइट (बंगाल दुर्भिक्ष 1943, इसी रोग का परिणाम था जिसमें करीब 20 लाख लोग कालक्रवलि हुए थे।)	कवक जीवाणु (जैन्थेमोनास औरिजी)
बाजरा (Millet)	स्मट	कवक
जौ (Baerly)	लूज स्मट तथा कवर्ड स्मट	कवक
आलू (Potato)	पछला झुलसा (इससे 1845 में दुर्भिक्ष फैला था, 10 लाख लोग मरें थे) अगला झुलसा रिंगराट ब्राउन रट	कवक जीवाणु जीवाणु
गन्ना (Sugar cane)	रेड रट	कवक
पपीता (Papaya)	फट रट लीफ कल	कवक जीवाणु
मूंगफली (Groundnut)	टिकना रोग	कवक
अरहर तथा मटर	विल्ट (Wilt)	कवक
काफी (Coffee)	काफी रट	कवक
तम्बाकू (Tobacco)	मोजैक (Mosaic)	TMV विषाणु
ब्रिंजल (Brinjal)	लिटिल लीफ	माइको प्लाज्मा
पपीता (Papaya)	बन्ट	माइको प्लाज्मा

व्यस्तित विज्ञान की प्रमुख शाखाएं

- **एग्रोस्टोलॉजी (Agrostology)** - घासों का अध्ययन व पालन (Cultivation)
- **एल्गोलॉजी (Algology)** - शैवालों का अध्ययन
- **एनाटॉमी (Anatomy)** - आन्तरिक संरचना का अध्ययन
- **एन्थोलॉजी (Anthology)** - पुष्पों का अध्ययन
- **बैक्टेरियोलॉजी (Bacteriology)** - जीवाणुओं का अध्ययन
- **केसीडियोलॉजी (Cecidiology)** - पादपों में एगजन्स गैटों, पादप कैंसर का अध्ययन
- **साइटोलॉजी (Cytology)** - कोशिकाओं का अध्ययन
- **डेंड्रोलॉजी (Dendrology)** - वृक्षों एवं झाड़ियों का अध्ययन
- **इकोलॉजी (Ecology)** - पौधों का वातावरण के सम्बन्ध का अध्ययन
- **एम्ब्रियोलॉजी (Embryology)** - युग्मकों के निर्माण, निषेचन व भ्रूण के परिवर्धन का अध्ययन
- **ईथेनो बॉटनी (Ethano Botany)** - आदिवासियों द्वारा पादपों के उपयोग का अध्ययन
- **हार्टीकल्चर (Horticulture)** - फल, सज्जियों तथा उद्यान पादपों का संवर्धन व अध्ययन
- **टिश्यू-कल्चर (Tissue-Culture)** - कृत्रिम माध्यम पर ऊतकों का संवर्धन
- **सिल्वीकल्चर (Siliviculture)** - वन के वृक्षों तथा उनके उत्पादों का संवर्धन व अध्ययन
- **पोमोलॉजी (Pomology)** - फलों का अध्ययन
- **स्पेसबायोलॉजी (Spacebiology)** - अन्तरिक्ष तथा वायुमण्डल में स्थित पादपों का अध्ययन
- **स्पर्मैलॉजी (Spermalogy)** - बीजों का अध्ययन
- **एग्रोनॉमी (Agronomy)** - फसली पादपों का अध्ययन
- **ईवोल्यूशन (Evolution)** - सजीवों के विकास प्रक्रम का अध्ययन

- एक्सोबायोलॉजी (Exobiology) - अन्य ग्रहों पर सम्भावित जीवों की उपस्थिति का अध्ययन
- फ्लोरीकल्चर (Floriculture) - सजावटी पुष्पों का संवर्धन व अध्ययन
- जेरन्टोलॉजी (Gerontology) - आयु के साथ जीवों में होने वाले परिवर्तनों का अध्ययन
- हिस्टोलॉजी (Histology) - ऊतकों का अध्ययन (UPPCS)
- लाइकेनोलॉजी (Lichenology) - लाइकेन्स का अध्ययन
- लिम्नोलॉजी (Limnology) - झीलों, तथा अलवणीय जलीय पादपों का अध्ययन
- मॉर्फोलॉजी (Morphology) - पादपों की अकारोय संरचना का अध्ययन
- माइकोलॉजी (Mycology) - कवकों का अध्ययन
- माइकोप्लाज्मोलॉजी (Mycoplasma) - माइकोप्लाज्मा का अध्ययन
- निमेटोलॉजी (Nematology) - निमेटोड्स का पादपों के साथ सम्बन्ध का अध्ययन
- पैलिबोटनी (Palaeobotany) - पादप जीवाश्मों का अध्ययन (UPPCS, IAS)
- पैलिनोलॉजी (Palynology) - परागकणों का अध्ययन
- पथोलॉजी (Pathology) - पादप रोगों व उपचार का अध्ययन
- पिडोलॉजी (Pedology) - मृदा सम्बन्धी अध्ययन (UPPCS, BPSC)
- पैरासिटोलॉजी (Parasitology) - पोषिता तथा परजीवियों के सम्बन्धों का अध्ययन
- फाइकोलॉजी (Phycology) - शैवालों का अध्ययन
- फार्मैकोलॉजी (Pharmacology) - औषधीय पादपों का अध्ययन
- फिजियोलॉजी (Physiology) - विभिन्न पादपों के जैविक क्रियाओं का अध्ययन

प्रश्नावली

- वह खाद्य जो किसी एथलीट को तत्काल ऊर्जा प्रदान करता है-
 - ग्लूकोज
 - मक्खन
 - प्रोटीन
 - विटामिन
- प्रचुरतम मात्रा में खाद्य प्रोटीन के दो ज्ञात स्रोत निम्नलिखित में से कौन-से हैं?
 - मांस और अण्डे
 - दूध और पत्तदार सब्जियाँ
 - सोयाबीन और मूंगफली
 - कुछ शैवाल और अन्य सूक्ष्म जीव
- सबसे अधिक प्रोटीन पाई जाती है-
 - उड़द के दाने में
 - अरहर के दाने में
 - मटर के दाने में
 - सोयाबीन के दाने में
- निम्नलिखित में से कौन प्रोटीन का सबसे अच्छा स्रोत है?
 - चावल
 - मूंगफली
 - सेब
 - इनमें कोई नहीं
- दूध में पाया जानेवाला मुख्य प्रोटीन कौन-सा है?
 - एल्ब्यूमिन
 - ग्लोब्युलिन
 - ग्लोबिन
 - केसिन
- दूध का धवल रंग निम्नलिखित में से किसको उपस्थिति के कारण है?
 - लैक्टोस
 - एल्ब्यूमिन
 - केरोटिन
 - केसिन
- गाय के दूध का रंग किसकी मौजूदगी के कारण थोड़ा पीला होता है?
 - जैन्थोफिल
 - राइबोफ्लेविन
 - राइब्यूलोस
 - केरोटिन
- सबसे छोटा फूलों वाला पौधा कौन-सा है?
 - वोल्फिया
 - लेम्ना
 - एजोला
 - फाइकस
- निम्नलिखित में से कौन-सा विश्व का सबसे बड़ा पुष्प है?
 - कमल
 - ग्लोरी लिली
 - रैफ्लेशिया
 - सूरजमुखी
- परागण _____ है।
 - स्टिग्मा से परागकोश तक पराग का संचार
 - पौधों में पराग का उत्पादन
 - परागकोश से स्टिग्मा तक पराग का संचार
 - बीजाणु में पराग ट्यूब का विकास
- हवा के परागण (Pollination) को क्या कहा जाता है?
 - हाइड्रोफिली
 - पालिनोफिली
 - एनिमोफिली
 - हर्बोफिली
- पक्षियों द्वारा की जानेवाली परागण को _____ के नाम से भी जाना जाता है।
 - हाइड्रोफिली
 - एंटोमोफिली
 - एम्ब्रियोफिली
 - ओनिथोफिली
- आभासी फल (False fruit) का एक उदाहरण है-
 - सेब
 - अमरूद
 - आम
 - टमाटर
- फलों का वह प्रकार जिसमें लीची को रखा जा सकता है, वह है-
 - एकबीजी चेंरी
 - हेस्पेरिडियम
 - नट
 - ड्रूप
- टमाटर क्या है?
 - सब्जी
 - फल
 - फली
 - खाद्य तना
- जीव-कोशिकाओं में आनुवंशिक लक्षणों के नियंत्रण में निम्नलिखित में से कौन-सा उत्तरदायी है?
 - एन्जाइम
 - हॉर्मोन
 - आर.एन.ए.
 - डी.एन.ए.
 - उपरोक्त में से कोई नहीं/उपरोक्त में से एक से अधिक
- पुरुष में पुरुषत्व के लिए कौन-सा गुणसूत्री संयोजन उत्तरदायी है?
 - XO
 - XXX
 - XX
 - XY
- मनुष्य में कौन से क्रोमोसोम के मिलने से बालक का जन्म होगा?
 - पुरुष का X व स्त्री का X
 - पुरुष का X व स्त्री का Y
 - पुरुष का Y व स्त्री का X
 - पुरुष का Y व स्त्री का Y
- शरीर में लगी कट की मरम्मत के लिए किस प्रकार के सेल विभाजन का प्रयोग किया जाता है?
 - केवल समसूत्री
 - केवल अर्धसूत्री विभाजन
 - प्रोटीन और लिपोसिल दोनों
 - न समसूत्री और न ही अर्धसूत्री विभाजन
- विषाणुओं की अणुक विज्ञान का अच्छी तरह से अध्ययन किससे किया जा सकता है?
 - अवस्था में
 - पूर्वावस्था में
 - पश्चावस्था में
 - जाइगोटों में
- विषाणु में निम्नलिखित में से कौन-सा एक विशेषता नहीं होती है?
 - DNA या RNA की मौजूदगी
 - परपोषी कोशिका के भीतर प्रजनन
 - स्वभाव से पूरी तरह परजीवी
 - कोशिका भित्ति की मौजूदगी
- विषाणुओं में होता है-
 - केवल DNA
 - केवल RNA
 - केवल DNA
 - या तो RNA या DNA
- पौधों को संक्रमित करने वाले अधिकांश विषाणुओं में क्या होता है?
 - एकल तंतुगुच्छ वाला DNA
 - एकल तंतुगुच्छ वाला RNA
 - दोहरे तंतुगुच्छ वाला DNA और RNA
 - केवल दोहरे तंतुगुच्छ वाला RNA
- निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा/से सही हैं/हैं?
 - जीवाणुओं का
 - कवकों को
 - पादपों को
 नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए-
 - केवल 1 और 2
 - केवल 3
 - केवल 1 और 3
 - 1, 2 और 3
- निम्नलिखित में से सर्वप्रथम किस वाइरस की खोज हुई थी?
 - पोलियो
 - एच.टी.एल.वी.
 - टी.एम.वी.
 - एच.आई.वी.
- AIDS मानव प्रतिरक्षाहीनता विषाणु (HIV) के द्वारा होता है, जो है-
 - रिट्रो वायरस
 - प्रतिरक्षा विषाणु
 - अर्बो वायरस
 - लेन्टे वायरस
- जन्तुओं में होने वाली 'फूट एण्ड माउथ' रोग किसके कारण उत्पन्न होती है?
 - जीवाणु
 - कवक
 - प्रोटोजोआ
 - विषाणु

28. 'इबोला' क्या है?
 (a) वायरस (b) बैक्टीरिया
 (c) प्रोटोजोआ (d) कवक
29. अंटार्कटिका में ओजोन छिद्र निम्न में से किस मौसम में स्पष्ट रूप से दिखाई देता है?
 (a) भीषण गर्मी (b) पतझड़
 (c) सर्दी (d) बसंत
30. वायुमण्डल में उपस्थित ओजोन परत अवशोषित करती है—
 (a) कॉस्मिक किरणों को (b) इन्फ्रारेड किरणों को
 (c) अल्ट्रावायलेट किरणों को (d) सभी विकिरणों को
31. ओजोन परत के क्षरण के कारण क्या होता है?
 (a) स्तन कैंसर (b) त्वचा कैंसर
 (c) फेफड़ों का कैंसर (d) रक्त कैंसर
32. कौन-सी किरणें त्वचा को क्षति पहुँचाती हैं?
 (a) इन्फ्रारेड रेज (b) यू.वी. रेज
 (c) X-रेज (d) ग्लो रेज
33. ओजोन परत के न होने पर वायुमण्डल में कौन होता है?
 (a) अवरक्त (b) दृश्य
 (c) पराबैंगनी (d) X-किरणें
34. निम्न में से कौन-सी गैस वैश्विक उष्णता के लिए उत्तरदायी है?
 (a) केवल ऑक्सीजन
 (b) केवल मिथेन
 (c) कार्बन डाइऑक्साइड और मिथेन
 (d) ऑक्सीजन और कार्बन डाइऑक्साइड
35. भूमंडलीय ताप वृद्धि में निम्नलिखित में से किसका कम प्रभाव होने का संभावना होती है?
 (a) तूफानों (हरिकेन) का बार-बार होना
 (b) कृषि के लिए उर्वर डेल्टा क्षेत्रों का क्षय होना
 (c) वनस्पति में प्रकाश-संश्लेषण की दर में कमी होना
 (d) ध्रुवीय हिम क्षेत्रों का सिकुड़ना
36. सबसे लम्बा जीवित वृक्ष है—
 (a) यूकेलिप्टस (b) सिकोइया
 (c) देवदार (d) प्रणाम
37. जलीय फर्न, जिसे जैव उर्वरक के रूप में प्रयुक्त किया जाता है, वह है—
 (a) साल्विनिया (b) एसांला
 (c) मार्सिलिया (d) पेरिडियम
38. निम्न में से कौन-सी बात अनाकालिकी के बारे में सच नहीं है?
 (a) प्रमुख चरण सफाफाइट्स होता है
 (b) संवहनी बंडल अनुपस्थित होते हैं
 (c) बीजाणु हैटरोस्पोरस होते हैं
 (d) फूल अनुपस्थित होते हैं
39. सहचर कोशिकाएँ निम्नलिखित में से किस किसमें हैं?
 (a) ब्रायोफाइट (b) टेरिडोफाइट्स
 (c) एंजियोस्पर्म (d) जिम्नोस्पर्म
40. दालें पादपों के इस कुल से प्राप्त होते हैं—
 (a) लिलिएसी (b) साइकैडेसी
 (c) लैग्जुमिनोसी (d) कवक
41. किस पौधे का वैज्ञानिक नाम सालेनम ट्यूबरोसम है?
 (a) आलू (b) टमाटर
 (c) कद्दू (d) प्याज
42. मॅगिफेरा इंडिका किसका वैज्ञानिक नाम है?
 (a) अमरूद (b) आम
 (c) आंवला (d) कटहल
43. डेलोनिकस रजिया रफिन _____ का वैज्ञानिक नाम है।
 (a) बरगद (b) गुलमोहर
 (c) इमली (d) चीकू
44. RNA का प्राथमिक कार्य होता है—
 (a) प्रकाश संश्लेषण (b) प्रोटीन संश्लेषण
 (c) प्रतिकृति बनाना (d) अनुवाद करना
45. राइबोजोम होते हैं—
 (a) डी.एन.ए. (b) आर.एन.ए.
 (c) प्रोटीन्स (d) इनमें से कोई नहीं
46. आनुवंशिक यूनिट अर्थात् 'जीन' होते हैं—
 (a) केन्द्रकोष झिल्ली में (b) कोशिका कला में
 (c) लाइसोसोम में (d) गुणसूत्रों में
47. DNA की द्विसूत्री संरचना का पता लगाया था—
 (a) मॉर्गन ने (b) वाटसन और क्रिक ने
 (c) हरगोविन्द खुराना ने (d) डी-ब्रीज ने
48. सबसे पहले डीएनए (DNA) को अलग किसने किया था?
 (a) फ्रेडरिक हॉफमिश्चर (b) अल्बर्ट कोसेल
 (c) फोक्स लेवेने (d) वाटसन और क्रिक
49. DNA के दो स्ट्रैंड बंधे होते हैं—
 (a) हाइड्रोजन बॉण्ड्स द्वारा (b) सहसंयोजक बॉण्ड्स द्वारा
 (c) स्थिर वैद्युत बल द्वारा (d) वाटरब्रॉक्स बलों द्वारा
50. DNA के एक स्ट्रैंड (स्टैंड) से RNA के आनुवंशिक सूचना के प्रतिरूपण की प्रक्रिया क्या कहलाती है?
 (a) स्थानांतरण (b) अनुलेखन
 (c) प्रतिकृति (d) उत्परिवर्तन
51. प्रयोगशाला में सर्वप्रथम DNA का संश्लेषण किसने किया था?
 (a) मिलर ने (b) खुराना ने
 (c) डी-ब्रीज ने (d) केल्चिन ने
52. DNA अंगुली छाप का प्रयोग किसको पहचान के लिए किया जाता है?
 (a) माता-पिता (b) बलात्कारी
 (c) अपराधी (d) उपर्युक्त सभी
53. जीव विज्ञान में डीएनए (DNA) का पूर्ण रूप क्या है?
 (a) डिऑक्सीराइबो न्यूक्लिक एसिड (b) डिजिटल नेटवर्क आर्किटेक्चर
 (c) तेजी से मत चलें (d) मनोनीत राष्ट्रीय प्राधिकरण
54. DNA की पॉलि-न्यूक्लिओटाइड श्रृंखला में क्या समाविष्ट होता है?
 (a) एक नाइट्रोजनी क्षारक, डिऑक्सीराइबोस शर्करा और फॉस्फेट समूह
 (b) एक नाइट्रोजनी क्षारक, राइबोस शर्करा और फॉस्फेट समूह
 (c) डिऑक्सीराइबोस शर्करा, राइबोस शर्करा और फॉस्फेट समूह
 (d) केवल एक नाइट्रोजनी क्षारक और फॉस्फेट समूह
55. DNA के संबंध में निम्न कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?
 (1) DNA सभी जीवित जीवों का आनुवंशिक पदार्थ होता है।
 (2) DNA के सभी खंड प्रोटीनों के संश्लेषण को कोडित करते हैं।
 (3) नाभिकीय DNA प्रति-समांतर चलने वाली दो न्यूक्लिओटाइड श्रृंखलाओं से शुरू द्वि-कुंडली होता है।
 (4) DNA माइटोकॉण्ड्रिया में भी पाया जाता है।
 नीचे दिये गये कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए—
 (a) केवल 1, 2 और 3 (b) केवल 3 और 4
 (c) केवल 1, 3 और 4 (d) केवल 4
56. निम्नलिखित में से क्या डी.एन.ए. में मौजूद रहता है किन्तु आर.एन.ए. में मौजूद नहीं रहता है?
 (a) थायमीन (b) ऐडेनीन
 (c) र्वानीन (d) साइटोसीन
57. गाजर का रंग किसको मौजूदगी के कारण ऐसा होता है?
 (a) क्लोरोफिल (b) फाइकोसायनिन
 (c) फाइकोइरिथ्रिन (d) कैरोटिन
58. पपीते में पीले रंग का कारण है—
 (a) पेपेन (b) लाइकोपिन
 (c) कैरिकाजैन्थिन (d) कैरोटिन

59. मिर्च की तीक्ष्णता का कारण है-
 (a) लाइकोपिन की उपस्थिति (b) कैप्सैडिसिन की उपस्थिति
 (c) कैरोटिन की उपस्थिति (d) एन्थोसायनिन की उपस्थिति
60. सिनकोना का कौन-सा भाग औषधि देता है?
 (a) भ्रूणपोष (b) फलभित्ति
 (c) छाल (d) पत्तियाँ
61. _____ लुपनप्राय भारतीय औषधीय पौधा प्रजाति है।
 (a) नापनडैन्थ्रेस (b) पांडोफिल्मस
 (c) अफ्रीम (d) तुलसी
62. धनिया में उपयोगी अंश होते हैं-
 (a) मूल और पत्ते (b) पुष्प और सूखे फल
 (c) पत्ते और सूखे फल (d) पत्ते और पुष्प
63. अफ्रीम पोस्ता पौधे के किस भाग से प्राप्त की जाती है?
 (a) फूल (b) पत्ते
 (c) अधपके फल (d) मूल
64. इस पेड़ की छाल मसाले के रूप में प्रयोग की जाती है-
 (a) दालचीनी (b) लौंग
 (c) नीम (d) ताड़
65. केसर मशाला बनाने के लिए पौधे का कौन-सा भाग उपयोग में लाया जाता है?
 (a) पत्ती (b) पंखुड़ी
 (c) बाह्यदल (d) वर्तिकाग्र
66. निम्नलिखित में कौन-सा पादप रेशा तने से प्राप्त होता है?
 (a) कपास (b) क्वायर
 (c) सनई (d) सेमल
67. निम्न रेशों में से कौन पौधे के तने का उत्पाद नहीं है?
 (a) सन (b) पटसन
 (c) जूट (d) कपास
68. लौंग किससे प्राप्त होता है?
 (a) जड़ (b) फूल की कली
 (c) पत्तियाँ (d) तना
69. अफ्रीम प्राप्त किया जाता है-
 (a) सूखी पत्तियों से (b) जड़ों से
 (c) बिना पके फल के लैटेक्स से (d) पके फल के लैटेक्स से
70. क्रिकेट के बल्ले बनाने के लिए निम्नलिखित में से किस लकड़ी का प्रयोग किया जाता है?
 (a) सैलिस परस्पेरिया (b) लिनन यूसीटेटीसोइडस
 (c) मोरिस एल्बा (d) सेड्स देक्लर
71. संवहनी (Vascular) पौधों में पानी ऊपर किससे जाता है?
 (a) फ्लोएम टिशू (b) पैरेन्काइमा टिशू
 (c) मेरिस्टेम (d) जाइलम टिशू
72. पौधों में जाइलम की उपस्थिति से निम्नलिखित में से क्या होता है?
 (a) जल का वहन (b) खाद्य पदार्थ का वहन
 (c) अमीनो अम्ल का वहन (d) ऑक्सीजन का वहन
73. पौधों में 'फ्लोएम' मुख्यतः उपस्थित है-
 (a) आहार वहन के लिए (b) अमीनो अम्ल वहन के लिए
 (c) ऑक्सीजन वहन के लिए (d) जल वहन के लिए
74. निम्नलिखित में से किन कोशिकाओं में नाभिक नहीं होता है?
 (a) मूल रोम कोशिका (b) लाल रक्त कोशिका
 (c) प्लेटलेट (d) मॉनोसाइट
75. निम्न में से कौन-से कोशिकाओं के आत्मघाती बैग कहे जाते हैं?
 (a) लाइसोसोम (b) राइबोसोम
 (c) डिक्ट्योसोम (d) फैगोसोम
76. निम्नलिखित कोशिका अंगकों में से कौन-सा एक अर्द्धपारगम्य है?
 (a) कोशिका झिल्ली (b) प्लाज्मा झिल्ली
 (c) कोशिका भित्ति (d) केन्द्रक
77. निम्नलिखित में से किसको कोशिका (Cell) का 'पावर प्लांट' भी कहा जाता है?
 (a) गॉल्जीकाय (b) माइटोकॉण्ड्रिया
 (c) राइबोसोम (d) लाइसोसोम
78. यह श्वसन शृंखला का उपयोग कर पादप कोशिकाओं में ऊर्जा का उत्पाद करता है-
 (a) केन्द्रक (b) माइटोकॉण्ड्रिया
 (c) राइबोसोम (d) हरित लवक
79. मानव शरीर में मौजूद निम्नलिखित कोशिकाओं में से किसमें माइटोकॉण्ड्रिया नहीं पाया जाता है?
 (a) लाल रक्त कोशिका (b) यकृत कोशिका
 (c) मांसपेशी कोशिका (d) रक्त रक्त कोशिका
80. कोशिका में केन्द्रक के अलावा किस कोशिकांग में DNA होता है?
 (a) अन्तःप्रद्रव्यी जालिका (b) माइटोकॉण्ड्रिया
 (c) लाइसोसोम (d) माइटोकॉण्ड्रिया
81. न्यूक्लियस के बाहर DNA कहाँ मिलता है?
 (a) गॉल्जीकाय (b) अन्तःप्रद्रव्यी जालिका
 (c) माइटोकॉण्ड्रिया (d) राइबोसोम
82. डी.एन.ए. का संबंध किस अति मूल प्रोटोन से है, उसे क्या कहते हैं?
 (a) गैर एल्यूमिन (b) हिस्टोन
 (c) गैर हिस्टोन (d) एल्यूमिन
83. जीवन की मूलभूत इकाई (Unit) क्या है?
 (a) कोशिका (b) अंग
 (c) तंतु (d) नाभिक
84. कोशिका के बारे में निम्न में से कौन-सा कथन सही नहीं है?
 (a) कोशिकाओं के आकार और आमाप विशिष्ट कार्य से संबंधित होते हैं
 (b) कुछ कोशिकाओं के बदलते आकार होते हैं
 (c) प्रत्येक कोशिका में निष्पादन की अपनी क्षमता होती है
 (d) सभी कोशिकाओं में एक ही प्रकार की कोशिकाएँ विद्यमान हैं
85. निम्नलिखित में से कौन-सा कोशिकांग पादप कोशिका में पाया जाता है, किन्तु जंतु कोशिका में नहीं पाया जाता है।
 (a) क्लोरोप्लास्ट (b) एन्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम
 (c) माइटोकॉण्ड्रिया (d) राइबोसोम
86. कोशिका का जीवित अंश 'जीवद्रव्य' (Protoplasm) कहलाता है। यह किससे बना होता है?
 (a) केवल कोशिकाद्रव्य
 (b) केवल केन्द्रकद्रव्य
 (c) कोशिकाद्रव्य और केन्द्रकद्रव्य
 (d) कोशिकाद्रव्य, केन्द्रकद्रव्य और अन्य कोशिकांग
87. 80% से अधिक कोशिका (Cell) में पाया जाने वाला पदार्थ है-
 (a) प्रोटोन (b) चर्बी
 (c) खनिज (d) जल
88. अवायवीय स्थिति में जैविक पदार्थ के जीवाणु अपघटन को क्या कहते हैं?
 (a) किण्वनीकरण (b) उर्वरीकरण
 (c) संदूषण (d) कम्पोस्टिंग
89. जीवों के निम्नलिखित प्रकारों में से छत्रक किससे सम्बद्ध है?
 (a) शैवाल (b) फर्न
 (c) कवक (d) लाइकेन
90. सामान्य खाद्य छत्रक (Mushroom) क्या होता है?
 (a) कवकीय जीवाणुओं का पुंज
 (b) कवक तन्तु का प्रकार
 (c) कसकर ठसाठस भरे कवक जाल
 (d) अलैंगिक जीवाणु पैदा करने के लिए प्रयुक्त संरचना
91. यीस्ट मिलाने पर गुंथे हुए आटे के उठने का क्या कारण है?
 (a) ताप में वृद्धि
 (b) द्रव्य के परिमाण में वृद्धि
 (c) यीस्ट कोशिकाओं की संख्या में वृद्धि
 (d) कार्बन डाइऑक्साइड गैस का निर्माण

92. यीस्ट एक _____ है।
 (a) ब्रायोफाइट (b) कवक
 (c) शैवाल (d) जीवाणु
93. ब्रेड बनाने में इस्तेमाल किया जाने वाला खमीर-
 (a) किण्वन के लिए उत्प्रेरक के रूप में कार्य करता है।
 (b) किण्वन को प्रक्रिया में मदद नहीं करता है।
 (c) संरक्षक (प्रोजर्वेटिव) के रूप में कार्य करता है।
 (d) इससे स्वादिष्ट बना देता है।
94. निम्न में से किस बडिंग के माध्यम से तैयार किया जाता है?
 (a) प्लाज़्मोडियम (b) अमीबा
 (c) यीस्ट (d) पैरामीशियम
95. पेनिसिलीन का आविष्कार किसने किया?
 (a) इयान फ्लेमिंग (b) अलेक्जेंडर फ्लेमिंग
 (c) स्टीफन हॉकिंग (d) अलेक्जेंडर
96. दूध के दही के रूप में जमने का कारण है-
 (a) माइक्रोबैक्टोरियम (b) स्ट्रेफाइलोकॉकस
 (c) लैक्टोबैसिलस (d) यीस्ट
97. निम्नलिखित में से कौन-सा नाइट्रोजन फिक्सिंग बैक्टीरिया है?
 (a) सालमोनेल्ला (b) राइज़ोबियम
 (c) स्त्राइमोनास (d) ई. कोली
98. सिम्बिओटिक कौटाणु जो कि वातावरणीय नाइट्रोजन के स्थिरीकरण के लिए उत्तरदायी है, किसमें पाया जाता है?
 (a) मटर में (b) गेहूँ में
 (c) मक्का में (d) जई में
99. फलीदार पादपों की जड़ों में उपस्थित गाँठों में पाये जाने वाले नवजन स्थिरीकरण जीवाणु हैं-
 (a) मूलोपजीवी (b) प्रोटोपथटनी
 (c) सहजीवी (d) पराश्रयी
100. अनुवशिक हेरफेर द्वारा, प्राकृतिक पृथक्कृतों से विकसित जीवाणुओं का कौन-सा जीवाणु विभेद समुद्र में बिखरे तेल का निवारण करने के लिए उपयोग में लाया जा सकता है?
 (a) एग्राबैक्टोरियम (b) क्लोस्ट्रिडियम
 (c) नाइट्रोसोमोनास (d) स्त्राइमोनास

ANSWERS KEY

1	(a)	2	(c)	3	(d)	4	(b)	5	(d)	6	(d)	7	(d)
8	(a)	9	(c)	10	(c)	11	(c)	12	(d)	13	(a)	14	(c)
15	(b)	16	(d)	17	(a)	18	(c)	19	(a)	20	(c)	21	(d)
22	(d)	23	(d)	24	(d)	25	(c)	26	(a)	27	(a)	28	(a)
29	(a)	30	(c)	31	(b)	32	(b)	33	(c)	34	(c)	35	(c)
36	(b)	37	(b)	38	(b)	39	(c)	40	(c)	41	(a)	42	(b)
43	(b)	44	(b)	45	(b)	46	(d)	47	(b)	48	(a)	49	(a)
50	(b)	51	(b)	52	(d)	53	(a)	54	(a)	55	(a)	56	(a)
57	(d)	58	(c)	59	(b)	60	(c)	61	(d)	62	(c)	63	(c)
64	(a)	65	(d)	66	(c)	67	(d)	68	(b)	69	(c)	70	(a)
71	(d)	72	(a)	73	(a)	74	(b)	75	(a)	76	(a)	77	(b)
78	(b)	79	(a)	80	(d)	81	(c)	82	(b)	83	(d)	84	(d)
85	(a)	86	(d)	87	(d)	88	(a)	89	(c)	90	(c)	91	(d)
92	(b)	93	(a)	94	(c)	95	(b)	96	(c)	97	(b)	98	(a)
99	(c)	100	(d)										

सूचना प्रौद्योगिकी और कम्प्यूटर

सूचना प्रौद्योगिकी (आई० टी०) और कम्प्यूटर

- भारतीय आई०टी० तथा आई०टी०ई०एस० उद्योग को चार प्रमुख भागों में बाँटा गया है :
 - आईटी सेवाएँ,
 - बिजनेस प्रोसेस मैनेजमेंट (बी.पी.एम.),
 - सॉफ्टवेयर उत्पाद और इंजीनियरिंग सेवाएँ तथा हार्डवेयर।
- मौजूदा आई०टी०बी०पी०एम० क्षेत्र के 2015-16 के लिए 143 बिलियन अमेरिकी डॉलर में वर्ष-दर-वर्ष 8.3 प्रतिशत की संयोजित वार्षिक वृद्धि दर (सी०ए०जी०आर०) से बढ़ने की संभावना है।
- इस क्षेत्र से भारत के सकल घरेलू उत्पाद (जी०डी०पी०) में 9.5% और 2015-16 में कुल सेवा निर्यात में 45 % से अधिक योगदान की उम्मीद है।

सरकारी पहल

1. राष्ट्रीय डिजिटल साक्षरता मिशन

राष्ट्रीय डिजिटल साक्षरता मिशन (एन०डी०एल०एम०) योजना देशभर के सभी राज्यों/संघ शासित क्षेत्रों में आंगनबाड़ी और आशा वर्कर्स और प्राथमिक शिक्षण केंद्रों सहित 52.5 लाख व्यक्तियों को आई०टी० प्रशिक्षण प्रदान कर आई०टी० साक्षर बनाने के लिए वैश्व को गई।

2. डिजिटल इंडिया

डिजिटल इंडिया न केवल सूचना प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने की परिकल्पना करता है, अपितु इलेक्ट्रॉनिक्स में आयात-निर्यात संतुलन अर्जित करने की भी परिकल्पना करता है। जिसमें इसके दायरे के भीतर सभी विभाग और मंत्रालय शामिल होंगे। कार्यान्वयन की देखरेख की जाएगी और डिजिटल इंडिया सलाहकार समूह द्वारा निरीक्षण किया जाएगा।

उद्देश्य

- भारत में डिजिटल सशक्तीकरण द्वारा और ज्ञान अर्थव्यवस्था बनने में इसके परिवर्तन में सहायता प्रदान करना।

विशेषताएँ

- सभी नागरिकों को इंटरनेट संपर्क उपलब्ध करवाते हुए 2,50,000 ग्राम पंचायतों को जोड़ने के लिए नेशनल ऑप्टिकल फाइबर नेटवर्क (एनओएफएन)।
- ग्राम स्तर पर उच्च-गति इंटरनेट, प्रमुख सरकारी सेवाओं जैसे स्वास्थ्य, शिक्षा, सुरक्षा, न्याय, वित्तीय समावेशन आदि की ई-उपलब्धता प्रदान करना जिससे नागरिकों का डिजिटल सशक्तीकरण होगा।
- यूनीक आईडी, ई-प्रमाण के माध्यम से सार्वजनिक जवाबदेही सुनिश्चित करना।
- भारी संख्या में नौकरियों सृजित करना।

डिजिटल इंडिया के 9 स्तम्भ

- ब्रॉडबैंड हाइवेज
- फोन तक सबकी पहुँच
- सार्वजनिक इंटरनेट एक्सेस प्रोग्राम
- ई-गवर्नेंस (आई०टी) की मदद से सरकारी तंत्र सुधार
- ई-कॉमर्स सेवाओं की इलेक्ट्रॉनिक डिजावरी
- सूचना सृचना
- इलेक्ट्रॉनिक्स निर्यात में आत्मनिर्भरता शून्य आयात
- नौकरियों के लिए आई०टी का इस्तेमाल
- अर्ली हार्वेस्ट प्रोग्राम

3. स्मार्ट इंडिया हैकाथन

- हैकाथन का उद्देश्य भारत के दूरवर्ती क्षेत्रों में प्रौद्योगिकी संस्थानों से 30 लाख विद्यार्थियों की सृजनात्मकता और तकनीकी विशेषज्ञता को काम में लाते हुए डिजिटल समाधान ढूँढना है।

भारत में सुपरकम्प्यूटिंग

भारत का सुपरकम्प्यूटिंग कार्यक्रम 1980 के आखिर में शुरू हुआ था। परम 8000 को भारत का प्रथम सुपरकम्प्यूटर माना जाता है। यह स्वदेशी था जिसे सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ एडवांस्ड कम्प्यूटिंग द्वारा 1990 में बनाया गया था और रूस के सहयोग से 1991 में आईसीएडी मॉस्को में दोहरावा और संस्थापित किया गया था।

परम-ईशान

- परम-ईशान सबसे तेज और सबसे शक्तिशाली कम्प्यूटर है। इसे आईआईटी गुवाहाटी और सी-डैक (सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ एडवांस्ड कम्प्यूटिंग) द्वारा संयुक्त रूप से विकसित किया गया है।
- इसमें 250 टेराफ्लोप्स की सर्वोच्च कंप्यूटिंग शक्ति और तीन सौ टेरा बाइट्स की क्षमता है।
- इसका उपयोग मौसम, जलवायु मॉडलिंग और भूकंप-संबंधी आँकड़ों के संसाधन हेतु किया जा सकता है।

आईटी प्रचलन

इंटरनेट-ओआरजी

- सोशल नेटवर्किंग सेवाएँ प्रदान करने वाली कम्पनी फेसबुक ने सेमसंग, एरिकसन, मीडियाटेक, ओपेरा साफ्टवेयर, नोकिया और क्वैलकॉम के साथ साझेदारी की है जिसका नाम इंटरनेट.ओआरजी रखा गया है।

- मार्क जुकरबर्ग ने विश्वभर में लोगों के लिए इंटरनेट की पहुँच में सुधार करने के लिए 20 अगस्त, 2013 को इंटरनेट-ओआरजी की शुरुआत की थी।

नेट निष्पक्षता

- नेटवर्क निष्पक्षता, इंटरनेट निष्पक्षता अथवा नेट निष्पक्षता एक शब्द है जो पहली बार वर्ष 2003 में कोलम्बिया यूनिवर्सिटी, टिम ब्रू के मीडिया कानून प्रोफेसर द्वारा दिया गया था।
- उपभोक्ता, एप्लीकेशन, संलग्न के प्रकार, विषयवस्तु, वेबसाइट आदि पर कोई प्रभार अधिरोपित नहीं किए जाएँगे। यह सभी लोगों के लिए बिना किन्हीं प्रभारों के इंटरनेट की उपयोगिता का आनंद लेने का उत्तम तरीका है।

किलोकोर, विश्व की प्रथम 1000-प्रोसेसर कम्प्यूटर चिप

वैज्ञानिकों ने जून, 2016 में किलोकोर नामक एक माइक्रोचिप पेश की थी जिसमें 100 स्वतंत्र प्रोग्राम-योग्य प्रोसेसर हैं।

मुख्य विशेषताएँ

- ऊर्जा-कुशल चिप में 1.78 ट्रिलियन अनुदेश प्रति सेकेंड की अधिकतम गणना दर है।
- इसमें 621 मिलियन ट्रांजिस्टर्स हैं।
- प्रत्येक प्रोसेसर कोर अन्यो से स्वतंत्र अपने स्वयं के लघु प्रोग्राम चला सकता है। कोर 1.78 जीएचजेड की औसत घड़ी बारंबारता पर परिचालन करते हैं।

बायोमेट्रिक सेंसर

यह दो प्रयोजनों को पूरा करता है : बायोमेट्रिक अधिप्रमाणन अपेक्षाकृत विश्वसनीय और सुरक्षित है, और उपभोक्ताओं को विभिन्न वेबसाइटों के लिए दर्जनों पासवर्ड याद रखने की आवश्यकता नहीं होगी।

ईस्टा (तुरंत) प्रिंट्स

पोलारोयड पोगो (टी एम) एक छोटा पोर्टबल प्रिंटर है जिसका बजट केवल कुछ औंस है। प्रिंटर "स्वाहीरहित" प्रौद्योगिकी का उपयोग करते हुए पूर्ण रंगीन 2" x 3" प्रिंट्स तैयार करता है।

स्मार्ट फ़ैक्टरी/इंडस्ट्री 4.0

चौथी औद्योगिक क्रांति के रूप में जाना डिजिटल इंडस्ट्री 4.0 मैन्युफैक्चरिंग प्रोडक्शन प्रणालियों पर आधारित है जो दूरसंचार, आईटी, डाटा तथा मैकेनिक तत्वों को जोड़ता है। इन प्रणालियों ने परंपरागत संयंत्रों को स्मार्ट फ़ैक्ट्रियों में बदल दिया है।

परिमाण कम्प्यूटिंग

प्रथम डिजिटल कम्प्यूटर्स की तरह, परिमाण कम्प्यूटिंग वर्तमान प्रणालियों की अपेक्षा लाखों गुना ज्यादा शक्तिशाली प्रौद्योगिकी की समाप्ति ऑफर करती है, परन्तु वास्तविक दुनिया की समस्याओं को परिमाण भाषा में परिवर्तित करना सफलता की कुंजी होगी।

आई० टी० (I.T.)

यह इंटरनेट(और/अथवा किसी अन्य) के स्विच को ऑन और ऑफ करने के साथ किसी डिवाइस को मूल रूप से जोड़ने की संकल्पना है। इसमें सेलफोनों, कॉफी मेकरों, वाशिंग मशीनों, हैंडफोनों, लैम्पों, पहनने योग्य डिवाइसों और लगभग सबकुछ जो आप सौच सकते हैं शामिल हैं।

रिएक्ट जेएस

रिएक्ट जेएस एचटीएमएल रूप में प्रदत्त डाटा को देखना उपलब्ध करवाने वाली एक ओपन-सोर्स

जावास्क्रिप्ट लाइब्रेरी है। इसकी देखरेख फेसबुक, इंस्टाग्राम और अलग-अलग विकासकर्ताओं की कम्प्यूनिटी और कॉर्पोरेशन्स द्वारा की जाती है।

समस्त सूचना

डिजिटल जाल में हमारे चारों ओर की समस्त वस्तुओं द्वारा वस्तुतः अतुलनीय सूचनाएँ तैयार की जा रही हैं, उपयोग की जा रही हैं और संप्रेषित की जा रही हैं।

उन्नत मशीन अध्ययन

उन्नत मशीन अध्ययन वातावरण में संकल्पनाओं को समझने और सीखने, दोनों के लिए उन्हें समर्थ बनाते हुए स्मार्ट मशीनों को 'बुद्धिमान' दिखाता है। मशीन अध्ययन के माध्यम से एक स्मार्ट मशीन को उसके भावी व्यवहार में बदला जा सकता है।

मोबाइल रूझान

4जी

चौथी जनरेशन, जिसे 4जी भी कहते हैं, मोबाइल दूरसंचार में 3जी की अगली जनरेशन है। यह टेलिफोनी, मोबाइल वॉय, मीडिया सेवाओं, हाई डिफिनेशन टीवी, विडियो कॉन्फ्रेंसिंग, 3डी टेलीविजन और क्लौड कंप्यूटिंग की उन्नत क्षमताओं वाली एक उन्नत प्रणाली है। मोबाइल जनरेशन सौरभ्य (1जी) के साथ 1981 में शुरू हुई थी, जो आगे चलकर वर्ष 1992 में डिजिटल टेलीमिशन (2जी) हो गई। तब, 2001 में, मल्टी-मीडिया समर्थित 3जी की शुरुआत की गई थी। इसमें 200 कैंबी प्रति सेकेंड की सर्वोच्च बाइट दर थी।

गूगल पिक्सल

सबसे नए गूगल पिक्सल स्मार्टफोन में निम्नलिखित विशेषताएँ हैं:

- 441 पिक्सल प्रति इंच के पीपीआई पर 1920 पिक्सलों तक 1080 पिक्सलों के रैजलूशन के साथ 5.00-इंच टचस्क्रीन डिस्प्ले।
- 1.6 जीएचजेड क्वेड-कोर क्वालकॉम स्नेपडरागोन 821 प्रोसेसर तक पावर।
- 4जीबी रैम।
- 32 जीबी इंटरनल स्टोरेज।
- पीछे की तरफ 12.3-मेगापिक्सल प्राइमरी कैमरा और सेल्फियों के लिए सामने की तरफ 8-मेगापिक्सल कैमरा।
- एंड्राइड 7-1 चलता है।

रिलायंस जियो

रिलायंस जियो इंफोकॉम लिमिटेड, जियो के रूप में कारोबार कर रही है, भारत में एक एलटीई (दीर्घावधि क्रमिक विकास) मोबाइल नेटवर्क ऑपरेटर है। यह रिलायंस इंडस्ट्रीज की पूर्णतः स्वामित्व वाली सहायक कंपनी है जो वायरलैस 4जी एलटीई सेवा नेटवर्क (2जी/3जी आधारित सेवाओं के बिना) उपलब्ध करवाती है।

एकीकृत भुगतान इंटरफ़ेस (यू०पी०आई०)

- एकीकृत भुगतान इंटरफ़ेस (यूपीआई) एप्लीकेशन ग्राहकों को स्मार्टफोनों का उपयोग करते हुए डिजिटल साधनों के माध्यम से आसानी से वास्तविक-समय भुगतान करने की अनुमति देता है।
- यह भारत को नक़्दी-रहित अर्थव्यवस्था की ओर ले जाने में सहायता करता है।
- यह डिजिटल रूझानों जैसे स्मार्ट फोन अपनाने वाले लोगों में वृद्धि होना और मोबाइल डाटा की गहरी समझ का लाभ उठाते हुए एकसमान मोबाइल भुगतान प्रणाली प्रदान करेगा।

कम्प्यूटर से संबंधित महत्वपूर्ण तथ्य

- कम्प्यूटर का हिन्दी नाम संगणक है।
- वॉन न्यूमेन का कम्प्यूटर के विकास में सर्वाधिक योगदान है।
- आधुनिक कम्प्यूटर की खोज सर्वप्रथम 1946 ई० में हुई।
- 2 दिसम्बर कम्प्यूटर साक्षरता दिवस के रूप में मनाया जाता है।
- भारत में निर्मित प्रथम कम्प्यूटर सिद्धार्थ है। इसका निर्माण इलेक्ट्रॉनिक कॉर्पोरेशन ऑफ इण्डिया ने किया था।
- भारत में प्रथम कम्प्यूटर 16 अगस्त, 1986 को बेंगलुरु के प्रधान डाकघर में लगाया गया था।
- भारत का प्रथम कम्प्यूटरीकृत डाकघर नई दिल्ली का है।
- भारत का प्रथम कम्प्यूटरीकृत पेट्रोल पम्प मुम्बई में है।
- भारत में प्रथम कम्प्यूटर आरक्षण पद्धति नई दिल्ली में लागू की गई थी।
- भारत की सिलिकॉन घाटी बेंगलुरु में स्थित है।
- कम्प्यूटर तीन प्रकार के होते हैं- डिजिटल, एनालॉग, हाइब्रिड
- टिम बर्नर्स ली [www\(world wide web\)](http://www(world wide web)) के आविष्कारक तथा प्रवर्तक है।
- 'अनुपम' भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र द्वारा विकसित सुपर कम्प्यूटर है।
- विश्व का प्रथम सुपर कम्प्यूटर क्रै० के० 1-एस था, जो 1979 में बनकर तैयार हुआ था। इसे अमेरिका के क्रै रिसर्च कम्पनी ने बनाया था।
- इंटरनेट पर उपलब्ध होने वाला प्रथम भारतीय समाचार पत्र द हिन्दू है।
- इंटरनेट पर उपलब्ध होने वाला प्रथम भारतीय पत्रिका इण्डिया टुडे है।
- इंटरनेट सूचना की खोज करने में आर्क सबसे ज्यादा मदद करता है।
- जब किसी नेटवर्क का इंटरनेट धारक अन्य नेटवर्क के साथ जुड़ता है, तो उस नेटवर्क कहते हैं।
- पास या दूर के किसी संगणक को अपने संगणक से सूचनाएँ भेजना अर्थात् डाकघर कहते हैं।
- पहली पीढ़ी के कम्प्यूटर में निर्वात ट्यूब प्रयुक्त होता है।
- कम्प्यूटर बोर्ड में कुल आठ संयोजक होते हैं।
- कम्प्यूटर पर लिखी पुस्तक सोल ऑफ न्यू मशीन (लेखक-टैसी किडर) को पुलित्जर पुरस्कार दिया गया।
- प्रथम घरेलू कम्प्यूटर कमांडोर VIC/20 है।
- डेटा प्रोसेसिंग का अर्थ है वाणिज्यिक उपयोग के लिए जानकारी तैयार करना।
- डिजिटल कम्प्यूटर की कार्य पद्धति गणना और सिद्धांत पर आधारित है।
- फोरट्रॉन प्रोग्रामन हेतु विकसित की गई सर्वप्रथम भाषा है।
- कोबोल भाषा में सर्वाधिक उपयुक्त डॉक्यूमेंटेशन संभव है।
- बेसिक (Basic) भाषा को फोरट्रॉन (FORTRAN) एलगोल, पास्कल आदि को सिखाने के लिए 'नीच का पत्थर' कहा जाता है।
- माइक्रो प्रोसेसर चतुर्थ पीढ़ी का कम्प्यूटर है।
- इन्टीग्रेटेड सर्किट चिप का विकास जे० एस० किल्बी ने किया।
- इन्टीग्रेटेड सर्किट चिप पर सिलिकॉन की परत होती है।
- कम्प्यूटर अशुद्धि को बग (Bug) कहा जाता है।
- पुणे के सी-डैक (C-DAC) के वैज्ञानिक ने 28 मार्च, 1998 को प्रति सेकण्ड एक खरब गणना करने की क्षमता से युक्त कम्प्यूटर परम 1000 का निर्माण किया। इसके विकास का मुख्य श्रेय C-DAC के कार्यकारी निदेशक डॉ० विजय पी० भास्कर को जाता है।
- भारत में सर्वप्रथम नेशनल एपरोनौटिक्स लैबोरेटरीज (बेंगलुरु) ने पलोसावर नामक सुपर कम्प्यूटर विकसित करने में सफलता पायी थी।
- कम्प्यूटर पर परमाणु परीक्षण को सबक्रिटिकल परीक्षण कहा जाता है।
- प्रिन्टर प्रिन्टर सर्वाधिक तेज गति का प्रिन्टर है।
- IBM एक कम्प्यूटर कम्पनी है।
- कम्प्यूटर वाइरस एक मानव निर्मित डिजिटल परजीवी है, जो फाइल संक्रामक के नाम से जाना जाता है।
- यई-क्रे (Y-2K) संकट अर्थात् इयर टू थाउजेंड (Year 2000 crisis) तारीखों से संबंधित कम्प्यूटर की समस्या था। Y-2K संकट को मिलियन बग भी कहा गया।

प्रश्नावली

- TCP का पूरा नाम क्या है:
 - Transmission Control Protocol
 - Total Control Protocol
 - Transmission Control Program
 - Totaling Control Program
 - इनमें से कोई नहीं
- एक सामान्य एड्रेस देता है और पूरे इन्टरनेट पर डाटा के पैकेट के अनुसार चलता है?
 - आई.पी.
 - टी.सी.पी
 - यू.डी.पी
 - ए.एल.यू.
 - इनमें से कोई नहीं
- साइबरस्पेस, एवं विनिमयन प्रणाली द्वारा नियंत्रित किया जाता है।
 - सिविल कानून
 - आपराधिक कानून
 - इलेक्ट्रॉनिक कानून
 - साइबर कानून
 - साइबर प्राधिकरण
- टेक्स्ट लाइन के आरम्भ में जाने के लिए किस बटन का प्रयोग करते हैं?
 - होम
 - कंट्रोल (ctrl)
 - स्पेस
 - इनमें से कोई नहीं
- कम्प्यूटर को शुरू करना और कार्यान्वयन हेतु ऑपरेटिंग सिस्टम लॉड करना, क्या कहलाता है?
 - इनीलाइजेशन
 - रिट्राइविंग
 - लॉडिंग
 - सीचिंग
 - बूटिंग
- प्राथमिक मेमोरी का प्रयोग किसके द्वारा किया जाता है?
 - प्रयोक्ता
 - इनपुट उपकरण
 - सी.पी.यू
 - उपरोक्त सभी
 - इनमें से कोई नहीं
- एक डिस्क में एक डाटा का प्रत्येक खंड किसमें लिखा जाता है?
 - एक सेक्टर
 - तीन सेक्टर
 - दो सेक्टर
 - दो अथवा अधिक सेक्टर
 - दो अथवा तीन सेक्टर
- पेंटियम प्रोसेसर में क्या शामिल है-
 - 10 के गुणांक में हजार ट्रांजिस्टर
 - सौ हजार ट्रांजिस्टर
 - हजारों ट्रांजिस्टर
 - कई मिलियन ट्रांजिस्टर
 - सौ ट्रांजिस्टर
- आज हम को इन्टरनेट के अग्रदूत के रूप में जानते हैं?
 - आरपानेट
 - यूजनेट
 - टेलनेट
 - डी.बी.एम.एस
 - इनमें से कोई नहीं
- निम्नलिखित में से क्या एक ऑपरेटिंग सिस्टम नहीं है?
 - डी.ओ.एस
 - ओर्कल
 - लीनक्स
 - विंडोज
 - इनमें से कोई नहीं
- वेब पेज बनाने के लिए एक टेक्स्ट एडिटर में लिखे एचटीएमएल कोड को हम क्या कहते हैं?
 - सोर्स कोड
 - एचटीएमएल टैग
 - सोर्स एलिमेंट
 - रूट्स
 - इनमें से कोई नहीं
- ईप्रॉम (EEPROM) अनुमति देता है?
 - केवल पढ़ने की अनुमति
 - पढ़ने और वाइट हटाने की अनुमति
 - पढ़ना, वाइट हटाना और वाइट लिखने का ऑपरेशन की अनुमति
 - पढ़ना, वाइट हटाना, वाइट लिखना और चिप हटाने का ऑपरेशन की अनुमति
 - इनमें से कोई नहीं
- विशिष्ट पंक्तियों और स्तंभों की पहचान करने की प्रक्रिया होती है, जिससे पंक्तियाँ हमेशा स्क्रीन पर दिखें, उसे क्या कहते हैं?
 - फ्रीजिंग
 - लॉकिंग
 - सेलेक्टिंग
 - फिक्सिंग
 - कोई नहीं
- एमएसवर्ड स्क्रीन पर आपको क्षैतिज विभाजन बार कहाँ मिल सकती है?
 - क्षैतिज स्क्रॉल पट्टी के बाएँ
 - क्षैतिज स्क्रॉल पट्टी के दाएँ
 - लंबवत स्क्रॉल पट्टी के शीर्ष पर
 - लंबवत स्क्रॉल पट्टी के नीचे
 - इनमें से कोई नहीं
- आमतौर पर एक माइक्रोप्रोसेसर होता है-
 - एकल चिप SSI
 - एकल चिप MSI
 - एकल चिप LSI
 - 1 और 2 दोनों
 - इनमें से कोई नहीं
- लाइकोस को रूप में जाना जाता है।
 - वेबसाइट
 - इन्टरनेट रेंडियो
 - सर्च इंजन
 - मैसेंजर
 - इनमें से कोई नहीं
- एक व्यक्ति जो प्रोग्राम लिखता है, ऑपरेट करता है और कम्प्यूटर की देख रेख करता है उसे के रूप में जाना जाता है।
 - लाइववेयर
 - फ्रीवेयर
 - स्पाईवेयर
 - शेयरवेयर
 - इनमें से कोई नहीं
- WWW प्रोटोकॉल का प्रयोग करता है।
 - FTP
 - HTTP
 - SMTP
 - Telnet
 - इनमें से कोई नहीं

19. .comसे सम्बंधित है।
 (a) व्यक्तिगत साईट (b) कला
 (c) संगठन (d) वाणिज्यिक संगठन
 (e) इनमें से कोई नहीं
20. ट्रेक बॉल होता है।
 (a) प्रोग्रामिंग डिवाइस (b) पॉइंटिंग डिवाइस
 (c) आउटपुट डिवाइस (d) सॉफ्टवेयर डिवाइस
 (e) प्रिंटिंग डिवाइस
21. पेज ब्रेक अप का अर्थ क्या है-
 (a) डॉक्यूमेंट के पेज छोटे-छोटे हिस्सों में टूट जाते हैं।
 (b) डॉक्यूमेंट का अगला हिस्सा नए पेज से आरंभ होगा
 (c) डॉक्यूमेंट के पेज 2 छोटे वाक्यों में टूटता जाता है
 (d) डॉक्यूमेंट के पेज छोटे पैराग्राफ में टूट जाता है।
 (e) इनमें से कोई नहीं
22. एक प्रक्रिया है जिसमें उपभोक्ता को एक पहचान कोड और एक मेल खाते पासवर्ड के प्रवेश की आवश्यकता होती है।
 (a) पेजिंग (b) लॉगिंग ऑन
 (c) टाइम शेयरिंग (d) मल्टीटास्किंग
 (e) इनमें से कोई नहीं
23. एंटीवायरस सॉफ्टवेयर का एक उदाहरण है
 (a) बिजनेस सॉफ्टवेयर (b) एक ऑपरेटिंग सिस्टम
 (c) एक सुरक्षा उपयोगिता (d) एक ऑफिस सुइट
 (e) इनमें से कोई नहीं
24. कम्प्यूटर प्रोग्राम एक उच्चस्तरीय प्रोग्रामिंग भाषा में लिखे होते हैं, पर
 हालांकि एक प्रोग्राम के मानव पठनीय संस्करण को
 कहते हैं।
 (a) कैच (b) निर्देशों के सेट
 (c) सोर्स कोड (d) शब्द आकार
 (e) इनमें से कोई नहीं
25. किस प्रकार के कम्प्यूटर एक क्लाइंट-सर्वर सिस्टम में (अधिकतम)
 क्लाइंट कम्प्यूटर होते हैं?
 (a) मेनफ्रेम (b) सुपर कम्प्यूटर
 (c) माइक्रो कम्प्यूटर (d) पीडीए
 (e) इनमें से कोई नहीं
26. एक कम्प्यूटर में डाटा प्रारूप में संग्रहीत होता है।
 (a) हेक्साडेसिमल (b) डेसिमल
 (c) ऑक्टल (d) बइनरी
 (e) इनमें से कोई नहीं
27. पीढ़ी के कम्प्यूटर रजिस्टर पर आधारित थे।
 (a) प्रथम (b) द्वितीय
 (c) तृतीय (d) चौथी
 (e) पाँचवीं
28. निम्नलिखित में से किस सीडी प्रौद्योगिकियों को WORM तकनीक भी
 कहा जाता है?
 (a) CD-RW (b) CD-ROM
 (c) CD-R (d) उपरोक्त सभी
 (e) इनमें से कोई नहीं
29. निम्नलिखित में से मदरबोर्ड का कौन सा घटक एक प्रोसेसर, रैम और
 कैश, सिस्टम बस और पेरिफेरल डिवाइसेस के बीच डाटा प्रवाह को
 नियंत्रित करता है।
 (a) BIOS (b) चिपसेट
 (c) क्लॉक जनरेटर (d) वोल्टेज रेगुलेटर
 (e) इनमें से कोई नहीं
30. एक सर्वर और इसके ग्राहकों के बीच एक प्रोटोकॉल
 आधारित संचार प्रणाली है।
 (a) सिलेक्टर (b) वेब सॉकेट
 (c) वेब वर्कर (d) मोडरनेजर
 (e) इनमें से कोई नहीं
31. एक सेवा है जो संगठनों को अपनी वेबसाइट बनाने की
 अनुमति देता है।
 (a) वेब होस्टिंग (b) वेब सर्फिंग
 (c) डोमेन होस्टिंग (d) लिनक्स होस्टिंग
 (e) विंडोज होस्टिंग
32. निम्नलिखित में से कौन सा एचटीएमएल टैग वेब पेज पर एक क्षैतिज
 रेखा बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है।
 (a) <hr> (b) <hr />
 (c) <line> (d) <hr1>
 (e) <line direction = "horizontal">
33. निम्नलिखित में से कौन सा इमेज फॉर्मेट कॉम्प्युसर्व के लिए विकसित
 किया गया था?
 (a) JPEG Image (b) GIF Image
 (c) PNG Image (d) BMP Image
 (e) इनमें से कोई नहीं
34. निम्नलिखित में से कौन सा एक सुपर कम्प्यूटर शृंखला भारतीय
 वैज्ञानिकों द्वारा विकसित की गयी है?
 (a) Param (b) Super301
 (c) Compaq Presario (d) Cray YMP
 (e) Blue Gene
35. एक मदरबोर्ड का एक घटक है जो कि एक कम्प्यूटर के
 प्रोसेसर और अन्य घटकों द्वारा उत्पादित गर्मी को अवशोषित करता है।
 (a) हीट सिंक (b) नार्थब्रिज
 (c) CUP सॉकेट (d) CMOS बैटरी
 (e) इनमें से कोई नहीं
36. GUI से क्या तात्पर्य है
 (a) Graphic User Interface
 (b) Graphical User Interface
 (c) Graphic Universal Interface
 (d) General Utility Interface
 (e) इनमें से कोई नहीं
37. निम्न में से क्या आमतौर पर सेलेक्ट या हाईलाइट करने के लिए प्रयोग
 किया जाता है?
 (a) आइकॉन (b) कीबोर्ड
 (c) माउस (d) फ्लॉपी डिस्क
 (e) इनमें से कोई नहीं
38. स्टोरेज डिवाइस प्रदान करता है।
 (a) डेटा टाइपिंग के लिए स्थान
 (b) सूचना और शिक्षा के लिए भंडारण
 (c) मुद्रित सूचना के लिए स्थान
 (d) उपरोक्त सभी
 (e) इनमें से कोई नहीं

39. निम्नलिखित में से क्या नजदीकी रूप से प्रोसेसर से संबंधित है?
 (a) मेम मेमोरी (b) सेंकेंडरी मेमोरी
 (c) डिस्क मेमोरी (d) इंटरनल मेमोरी
 (e) इनमें से कोई नहीं
40. निम्नलिखित में से कौन सी यूनिट प्रोसेसर की गति मापने के लिए प्रयोग की जाती है?
 (a) किलोबाइट (KB) (b) गीगाबाइट (GB)
 (c) गीगाहर्ट्ज (GHz) (d) किलोबिट्स (Kb)
 (e) मेगाबाइट (MB)
41. निम्नलिखित में से कौन सी पीओ तकनीकें भारतीय बैंकों में चेक पर कार्रवाई करने के लिए प्रयोग की जाती है?
 (a) Barcode (b) OMR
 (c) MICR (d) VCR
 (e) VRT
42. निम्नलिखित में से कौन सा स्टोरेज डिवाइस डेटा के प्रवाह की दरों में अंतर होने पर क्षतिपूर्ति के लिए एक डिवाइस से दूसरे डिवाइस में प्रयोग की जाती है?
 (a) फ्लॉपी (b) कॉल
 (c) चैनल (d) बफर
 (e) चिप
43. BIOS एक कंप्यूटर सिस्टम है, जो दर्शाता है:
 (a) Bipolar Input/Output System
 (b) Basic Input/ Output System
 (c) Basic Interactive Output System
 (d) Basic Instruction Organized System
 (e) Basic Input Office System
44. निम्नलिखित में से कौन सा कंबल का प्रकार चीपरनेट कहा जाता है?
 (a) Thicknet (b) UTP
 (c) SMF (d) Thinnet
 (e) STP
45. निम्न में से कौन वायरलेस नेटवर्किंग एक लाभ नहीं है?
 (a) गतिशीलता (b) इंटरलिशन
 (c) कास्ट एफेक्टिवनेस (d) सिक्युरिटी
 (e) विकल्प (b) और (c)

Answer key

1	(a)	7	(d)	13	(c)	19	(d)	25	(c)	31	(a)	37	(c)	43	(b)
2	(a)	8	(d)	14	(d)	20	(b)	26	(d)	32	(a)	38	(b)	44	(d)
3	(b)	9	(a)	15	(a)	21	(b)	27	(b)	33	(b)	39	(a)	45	(d)
4	(a)	10	(b)	16	(d)	22	(b)	28	(c)	34	(a)	40	(c)		
5	(e)	11	(a)	17	(d)	23	(c)	29	(b)	35	(a)	41	(c)		
6	(c)	12	(c)	18	(b)	24	(c)	30	(b)	36	(b)	42	(d)		

प्रागैतिहासिक काल

- मनुष्य ने जिस काल में घटनाओं का कोई लिखित विवरण उद्धृत नहीं किया उसे 'प्रागैतिहासिक काल' कहते हैं।
- भारतीय प्रागैतिहासिक काल मुख्यतः तीन वर्गों में इस प्रकार विभाजित है—
पाषाण युग, कांस्य युग और लौह युग।
- पाषाण युग तीन भागों में विभाजित है— पुरा पाषाण युग, मध्य पाषाण युग और नव पाषाण युग।
- बुद्धिमान मनुष्य (*होमो सैपियंस*) का प्रादुर्भाव इस धरती पर आज से लगभग तीस या चालीस हजार वर्ष पूर्व माना जाता है।

सिन्धु घाटी सभ्यता (2500 ई. पू. से 1700 ई. पू.)

- प्रमुख शहर: हड़प्पा तथा मोहनजोदड़ो
- मुख्य व्यवसाय: गेहूँ एवं जौ की खेती
- मुख्य देवी: पृथ्वी
- मुख्य वस्त्र: सूती एवं ऊनी वस्त्र
- नगर नियोजन:
 - मुख्य सड़कें जरूरत के अनुसार उत्तर से दक्षिण तक 9 फीट से लेकर 34 फीट तक चौड़ी भव्य स्नानागार 11.86 मीटर लम्बा, 7.01 मीटर चौड़ा एवं 2.43 मीटर गहरा।

सिन्धु घाटी सभ्यता के प्रमुख स्थल	समय	उत्खननकर्ता
हड़प्पा	1921	दयाराम साहनी
मोहनजोदड़ो	1922	आर० डी० बनर्जी
सुतकारगेडोर	1927	आरिल स्टैन जॉर्ज
चन्हूदड़ो	1931	एन० जौ० मजूमदार
रंगपुर	1931	वत्स
	1953	एस० आर० राव
कोटदीजी	1953	फजल अहमद
दवरकोट	1935	मैक्की
किलीगुल	1950	फैरसेरमिस
मोहम्मद		
कालीबंगन	1953	ए० घोष
रोपड़	1953	वाई० डी० शर्मा
सुरकोटड़ा	1964	जगतपति घोष
धौलावीरा	1990-91	आर. एस. विष्ट
आलमगीर पुर	1958	वाई० डी० शर्मा

प्रमुख स्थल	वर्तमान क्षेत्र (स्थिति)
मोहनजोदड़ो	सिन्ध (पाकिस्तान)
हड़प्पा	पंजाब प्रान्त (पाकिस्तान)
धौलावीरा	कच्छ का रम (गुजरात)
लोथल	खम्वात की खाड़ी (गुजरात)
राखीगढी	हरियाणा
गनवरीवाला	पंजाब (पाकिस्तान)
बनवाली	हरियाणा
चन्हूदड़ो	सिन्ध प्रांत (पाकिस्तान)
कालीबंगन	राजस्थान
कोटदीजी	सिन्ध
रोपड़	पंजाब
सुरकोटड़ा	कच्छ
सुतकारगेडोर	पाकिस्तान के मकरान में समुद्र तट के किनारे

वैदिक काल

- वैदिक सभ्यता की समय-सीमा का विभाजन इस प्रकार किया गया है—
ऋग्वैदिक काल: (1500 – 1000 ई० पू०)
उत्तर वैदिक काल: (1000 – 600 ई० पू०)

ऋग्वैदिक काल

- समाज: पितृप्रधान।
- विदुषी रित्रियाँ लोपामुद्रा, घोषा, सिकता, अपाला एवं विश्वारा
- मुख्य वस्त्र: 1. वास, 2. अधिवास और 3. उष्णिय।

वेद साहित्य

वेद	प्राचीनतम वेद	सम्बन्धित उपवेद
ऋग्वेद	10 मंडल, 1028 सूक्त, 10, 462 ऋचाएं	आयुर्वेद
सामवेद	1,810 श्लोक, तीन शाखाएं—कौथुम, जैमिनीय एवं शणायनीय	गंधर्ववेद
यजुर्वेद	4 अध्याय, लगभग 2000 मन्त्र, दो शाखाएं— कृष्ण यजुर्वेद तथा शुक्ल यजुर्वेद, गद्य और पद्य दोनों में रचित	धनुर्वेद
अथर्ववेद	20 मण्डल, 731 सूक्त, 5839 मंत्र	शिल्पवेद

वेद और उनके ब्राह्मण

वेद	ब्राह्मण
ऋग्वेद	एतरेय और कौशितिकी या सांख्य
सामवेद	पंचविश (ताण्ड्य महाब्राह्मण)
यजुर्वेद	शतपथ (सबसे प्राचीन और सबसे बृहद ब्राह्मण) और तैत्तिरिय
अथर्ववेद	गोपथ (चिकित्सा विज्ञान, सौन्दर्य और जादू पर एक रचना)

- वृहदारण्यक 108 उपनिषदों में सबसे प्राचीन उपनिषद है।

आर्यों की प्रशासनिक इकाई

1. कुल – परिवार
2. ग्राम – गाँव
3. विश – गोत्र
4. जन – लोग
5. राष्ट्र – देश

- मुख्य देवी / देवता: पृथ्वी, अग्नि, हवा (वायु), वर्षा (मेघ) और बिजली (वज्र)।

मुख्य व्यवसाय : पशु-पालन

• वेदांग

शिक्षा	– स्वर विज्ञान
कल्प	– अनुष्ठान
व्याकरण	– व्याकरण
निरुक्त	– शब्द शास्त्र
छन्द	– छन्द
ज्योतिष	– ज्योतिष

- पुराण का अर्थ है 'पुराना' और इनकी संख्या 18 है।

षड्दर्शन— वेदों के सहायक

न्याय दर्शन	अक्षपाद गौतम
वैशेषिक	महर्षि कणाद
सांख्य दर्शन	कपिल मुनि
योग दर्शन	पतंजलि
पूर्व मीमांसा	जामिनी
उत्तर मीमांसा	बदरायण ऋषि

प्राचीन नदियाँ और उनके आधुनिक नाम

वितस्ता	झेलम
अस्किनी	बिनाव
परुष्णी	रावी
विपाशा	व्यास
सतद्रु	सतलज
गोमती	गोमल
कुभा	काबुल
सदानीरा	गंडक
सरस्वती	घग्गर

उत्तर वैदिक काल (1000-600 ई०पू०)

- उत्तर वैदिक काल में समाज चार वर्णों में विभाजित हो गया। ये वर्ण ब्राह्मण, क्षत्रिय, वैश्य और शूद्र कहलाए।
- उत्तर वैदिक काल में आश्रम :
 - ब्रह्मचर्य
 - गृहस्थ
 - वानप्रस्थ
 - संन्यास

16 संस्कार :

1. गर्भाधान	9. कर्णवेधन
2. पुसवन	10. विद्यारभ
3. सीमन्तोन्नयन	11. उपनयन
4. जात कर्म	12. वेदारभ
5. नामकरण	13. केशान्त
6. निष्क्रमण	14. समावर्तन
7. अन्नप्राशन	15. विवाह
8. चौलकर्म	16. अत्येष्टि

महाजनपद

महाजनपद	राजधानी	वर्तमान क्षेत्र
गंधार	तक्षशिला	अफगानिस्तान का हिस्सा
कम्बोज	रायपुर	कश्मीर और अफगानिस्तान का हिस्सा
अरमक	पातना	गोदावरी घाटी
वत्स	कोशाम्बी	इलाहाबाद
अवान्त	उज्जैन	मालवा और म० प्र० का एक भाग
सूरसेन	मथुरा	उत्तर प्रदेश में मथुरा
चांद	सुक्तिमति	मध्य प्रदेश में बुंदेलखंड
मल्ल	कुशीनारा	पूर्वी उत्तर प्रदेश
कुरु	हस्तिनापुर	दिल्ली और मरठ
कंस्य	विंसाट नगरी	जयपुर और अलवर
वज्जी	वैशाली	उत्तर बिहार
अंग	चम्पा	बिहार में भागलपुर और मुंगेर
कौशी	बनारस	वाराणसी
कोशल	श्रावस्ती	उत्तर प्रदेश में अवध
मगध	गिरिव्रज, राजगृह	बिहार में पटना और गया
पंचाल	अहिच्छत्र	उत्तर प्रदेश में रोहिलखण्ड

धार्मिक आन्दोलन

जैन धर्म

- संस्थापक : ऋषभदेव (प्रथम तीर्थंकर)
- महावीर स्वामी का जन्म 540 ई० पू० कुण्डाग्राम (वैशाली) में हुआ।
- जैन धर्म के त्रिरत्न :
 - (i) सम्यक् दर्शन
 - (ii) सम्यक् ज्ञान
 - (iii) सम्यक् आचरण
- जैन धर्म के पंच महाव्रत हैं – अहिंसा, सत्यव्रत, अस्तेय, अपरिग्रह एवं ब्रह्मचर्य।
- जैन धर्म की शिक्षा (i) हिंसा न करना, (ii) सदा सत्य बोलना, (iii) चोरी न करना, एवं (iv) संपत्ति न रखना (v) ब्रह्मचर्य।

जैन धर्म के प्रमुख तीर्थंकर एवं प्रतीक-चिह्न

तीर्थंकर का नाम	प्रतीक-चिह्न
ऋषभदेव (पहले)	सांड
अजितनाथ (दूसरे)	हाथी
संभव (तीसरे)	घोड़ा
संपाश्व (सातवें)	स्वस्तिक
शांति (सोलहवें)	हिरण

नामि (इक्कीसवें)	नीलकमल
अरिष्टनेमि (बाईसवें)	शंख
पार्श्व (तेईसवें)	सर्प
महावीर (चौबीसवें)	सिंह

- जैनधर्म चन्द्रगुप्त मौर्य के काल में दो पंथों में विभक्त हो गया – श्वेताम्बर और दिगम्बर।
- पहली परिषद् 300 ई० पू० पाटलिपुत्र में स्थूलभद्र के द्वारा आयोजित की गई।
- दूसरी परिषद् छठी शताब्दी में बल्लभी (गुजरात) में देवारधि क्षमाश्रवण के नेतृत्व में हुई।

बौद्ध धर्म

- बौद्ध धर्म के संस्थापक गौतम बुद्ध थे। गौतम बुद्ध का जन्म 563 ईसा पूर्व, लुम्बिनी कपिलवस्तु ज्ञान-प्राप्ति का स्थान; बोधगया (बिहार) ने प्रथम उपदेश : सारनाथ (वाराणसी) था।
- बौद्ध धर्म के त्रिरत्न इस प्रकार हैं— बुद्ध, धम्म एवं संघ।
- बौद्ध धर्म तीन मुख्य पंथों में विभाजित हो गया – हीनयान, महायान और वज्रयान।
- तीन त्रिपिटक – विनय पिटक, सुत्त पिटक और अभिधम्म पिटक।

शैव धर्म

- ऋग्वेद में शिव के लिए 'रुद्र' नामक देवता का उल्लेख है।
- वामन पुराण में शैव संप्रदाय की संख्या चार बताई गई है— 1. शैव, 2. पाशुपत, 3. कापालिक, 4. कालामुख।

वैष्णव धर्म

- वैष्णव धर्म के प्रवर्तक कृष्ण थे।
- इस धर्म का उद्भव मौर्योत्तर काल में हुआ।

प्राचीन भारत के महत्त्वपूर्ण वंश

हर्यक वंश (544 – 412 ई० पू०)

शिशुनाग वंश (412 – 344 ई० पू०)

नन्द वंश (कौटिल्य/विष्णुगुप्त)

सिकंदर : प्रमुख तथ्य

सिकंदर	मकदूनिया के शासक फिलिप का पुत्र
जन्म	365 ई. पू.
भारत पर आक्रमण	326 ई. पू.
पश्चिमोत्तर भारत व की स्थिति	28 राज्यों में विभाजित (पुरु, अभिसार, पूर्वी पश्चिमी गांधार, कठ, सौभूति, मालव, क्षुद्रक, अम्बष्ठ, भद्र ग्लौगनिकाय आदि।)
पोरस से युद्ध (वितस्ता वीरता या हाइडेस्पीज का युद्ध)	झेलम के किनारे, सिकंदर विजयी, पोरस की से प्रभावित हो राज्य वापस किया
यूनानी सेना का विद्रोह	व्यास नदी के आगे जाने से इंकार
मगध	नंद वंश के अधीन
सिकंदर की मृत्यु	323 ई. पू. (भारत से लौटते समय)

मौर्य साम्राज्य (322-185 ई० पू०)

- मौर्य साम्राज्य के इतिहास के महत्त्वपूर्ण स्रोत हैं अर्थशास्त्र कौटिल्य, इंडिका – मेगस्थनीज, राजतरंगिणी – कल्हण, महाभाष्य – पतंजलि।

संख्या	शासक	शासन
1.	चंद्रगुप्त मौर्य (संस्थापक)	322 (ई०पू०) से 297 (ई०पू०)
2.	बिंदुसार	298 (ई०पू०) से 272 (ई०पू०)
3.	अशोक	274 (ई०पू०) से 232 (ई०पू०)
4.	दशरथ	232 (ई०पू०) से 224 (ई०पू०)
5.	सम्राति	224 (ई०पू०) से 215 (ई०पू०)
6.	सलिसुक	215 (ई०पू०) से 202 (ई०पू०)
7.	देववर्मन	202 (ई०पू०) से 195 (ई०पू०)
8.	सतधनवन	195 (ई०पू०) से 187 (ई०पू०)
9.	वृहद्रथ	187 (ई०पू०) से 185 (ई०पू०)

(शुंग वंश (185 से 73 ई०पू०))

शुंग शासक

1. पुष्यमित्र शुंग
2. अग्निमित्र
3. वासुज्येष्ठ
4. सुमित्र
5. अन्तिक
6. पुलिन्दक
7. धौव
8. वज्रमित्र
9. भागभद्र
10. देवभूति

कण्व वंश

- संस्थापक – वासुदेव कण्व
- वासुदेव एक ब्राह्मण थे और भगवान विष्णु के अनुयायी थे।
- अन्य भुंग शासक – भूमिमित्र, नारायण, सुशर्मण।
- सुशर्मण सातवाहन शासक के द्वारा मारा गया।

आंध्र सातवाहन वंश

- संस्थापक – सिमुक
- आन्ध्र वंश कृष्णा और गोदावरी नदियों के बीच के क्षेत्र में अवस्थित था।
- सबसे शक्तिशाली सातवाहन राजा गौतमीपुत्र शतकर्णी (106 से 130 ई०) थे।
- उन्होंने शकों, यवन (ग्रीक) और पल्लवों (पार्थियन) को पराजित किया।

संगम राज्य

संगम	संचालन स्थान	प्रमुख	राज्य
पहला	थेनमदुरई	अगस्त्य	पान्डिया
दूसरा	कपटपुरम	पूर्व में अगस्त्य, बाद में तोलकप्पिर (अगस्त्य के शिष्य)	पान्डिया
तीसरा	उत्तर मदुरई	नक्कीरर	पान्डिया

संगमकालीन प्रमुख राजवंश

चेर राजवंश

संस्थापक – उतियन चेरालतन

चोल राजवंश

- संस्थापक – विजयालय, (850–87 ई०) राजधानी – कावेरीपट्टनम।
- चोल वंश के सबसे अधिक शक्तिशाली राजा – राजराज (985 – 1014) और उनके पुत्र राजेन्द्र I थे।

पांड्य राजवंश

- पांड्य शासक लगातार पल्लवों, चोलों और सीलोन के शासकों से युद्धरत थे।
- तीन संगम महाकाव्य – सिलप्पादिकरम, मितिमेकालई और सिवाग सिडामनई थे।

गुप्त साम्राज्य (320 – 550)

- संस्थापक – श्रीगुप्त।

गुप्त वंशावली

श्री गुप्त एवं घटोत्कच	275 ई० – 319 ई०
चन्द्रगुप्त प्रथम	319 ई० – 335 ई०
समुद्रगुप्त	335 ई० – 375 ई०
चन्द्रगुप्त द्वितीय	375 ई० – 413 ई०
विक्रमादित्य	
कुमारगुप्त प्रथम	415 ई० – 455 ई०
स्कन्दगुप्त	455 ई० – 467 ई०
पुरुगुप्त	467 ई० – 473 ई०
कुमारगुप्त द्वितीय	473 ई० – 477 ई०
बुधगुप्त	477 ई० – 495 ई०
नरसिंह गुप्त बालादित्य	495 ई० – 530 ई०
भानुगुप्त	
वन्धुगुप्त	
कुमारगुप्त तृतीय	530 ई० – 543 ई०
विष्णुगुप्त	543 ई० – 550 ई०

गुप्तकाल की महत्वपूर्ण साहित्यिक कृतियाँ

महाकाव्य	कवि
रघुवंश, ऋतुसंहार, मेघदूतम्	कालिदास
रावण वध	वत्समिहिर
काव्य दर्शन और दशकुमारचरित	दण्डि
किराताजुनीयम्	भास्वी
नाटक	
विक्रमोर्वशीयम्, मालविकाग्निमित्रम्, अभिज्ञानशाकुन्तलम्, कुमारसम्भवम्	कालिदास
मृच्छकटिकम्	शूद्रक
स्वप्नवासवदत्तम्, चारुदत्त और प्रतिज्ञायौगन्धरायणम्	भास
मुद्राराक्षस और देवीचन्द्रगुप्तम्	विशाखदत्त
स्तम्भ कीर्ति लेख	
प्रयाग प्रशस्ति	हरिसेन
दर्शन	
सांख्यकारिका (सांख्य दर्शन पर आधारित) पदार्थ धर्मसंग्रह (वैशेषिक प्रशस्तिपद दर्शन पर आधारित)	ईश्वर कृष्ण आचार्य
व्यास भास (योगदर्शन पर आधारित)	आचार्य व्यास
नव्य भाष्य (नव्य दर्शन पर आधारित)	वात्स्यायन

चंद्रगुप्त द्वितीय के नवरत्न

- अमर सिंह (शब्दकोष) वेतालभट्ट (जादू)
- शंकु (स्थापत्य) वाराहमिहिर (ज्योतिष)
- धन्वतरि (चिकित्सा) कालिदास (नाटक एवं कविता)
- वररुचि (व्याकरण) हरिषेण (कविता)
- कहपनक (ज्योतिष)

उत्तर गुप्त काल (550 ई० – 647 ई०)**उत्तर भारत****पुष्यभूति वंश: पुष्यभूति (संस्थापक)**

- महत्त्वपूर्ण राजा : प्रभाकरवर्धन (580 – 605 ई)
- हर्षवर्धन : उत्तर भारत का अन्तिम हिन्दू शासक।

दक्षिण भारत**चालुक्य**

- चालुक्यों की राजधानी – बदामी (सबसे कर्नाटक का बागलकोट जिला)
- पुलकेशिन I (535–566 ई०) प्रथम चालुक्य राजा
- श्रेष्ठतम शासक पुलकेशिन II थे,

राष्ट्रकूट (753–973 ई०)**संस्थापक : दामिदुर्ग**

- प्रमुख शासक – कृष्ण प्रथम, ध्रुव, गोविंद तृतीय, अमोघवर्ष, कृष्ण द्वितीय, इन्द्र तृतीय एवं कृष्ण तृतीय।

गंग

- उड़ीसा में शासन किया। गंग राजवंश के शासक नरसिंह देव वर्मन ने कोणार्क में सूर्य मंदिर बनवाया। अनंतवर्मन ने पुरी में जगन्नाथ मंदिर बनवाया। केशरी, जिन्होंने गंग वंश के बाद शासन किया, भुवनेश्वर में लिंगराज मंदिर बनवाया।

पल्लव

- संस्थापक : सिंहविष्णु; राजधानी – कांची; सबसे श्रेष्ठतम राजा नरसिंहवर्मन प्रथम, जिन्होंने मामल्लपुरम (महाबलीपुरम) नगर की स्थापना की और 'फत्थर – कटे हुए स्थ' और 'सात पेगोडा' बनवाया।

चोल

- संस्थापक – विजयालय, राजधानी – तंजौर
- प्रमुख शासक:**
आदित्य I
पुरान्तक I
राजराज I
राजेन्द्र I

कुछ प्रमुख प्राचीन भारतीय कृतियाँ

कृति	लेखक
अष्टाध्यायी	पाणिनी
सतसहस्रिकासूत्र	नागार्जुन
अर्थशास्त्र	कौटिल्य
महाभाष्य	पतंजलि
पंचतंत्र	विष्णु शर्मा
बृहत्कथा	गुणादय

हितोपदेश	नारायण भट्ट	रसरत्नाकर	नागार्जुन
मुद्राराक्षस	विशाखदत्त	लीलावती	भास्कराचार्य
देवीचंद्रगुप्तम्	विशाखदत्त	रत्नावली	हर्षवर्द्धन
सौंदर्यनंद काव्य	अश्वघोष	प्रियदर्शिका	हर्षवर्द्धन
वृहत्कथा मंजरी	क्षेमेन्द्र	तिरुवांगम	मणिक वासगर
दशावतार चरित्	क्षेमेन्द्र	वैद्यक ग्रंथ	चक्रपाणि
कल्पसूत्र	भद्रबाहु	अभिधान चिंतामणि	हेमचंद्र
बुद्धचरित्	अश्वघोष	सारिपुत्र प्रकरण	अश्वघोष
भद्रबाहु चरित्	रत्ननंदी	हर्षचरित	बाणभट्ट
योगसूत्र	पतंजलि	कादंबरी	बाणभट्ट
रामचरित्	संध्याकर नंदी	गीतगोविंद	जयदेव
ब्रह्मसूत्र	वादरायण	चंद्रालोक	जयदेव
कुमारसंभव	कालिदास	अमरकोश	अमर सिंह
अभिज्ञान शाकुंतलम्	कालिदास	कथासरित्सागर	सोमदेव भट्ट
रघुवंश	कालिदास	नीतिसार	कामंदक
मेघदूत	कालिदास	मृच्छकटिकम्	शुकि
तिलक मंजरी	धनपाल	किरातार्जुनियम्	भागीव
यश तिलक	धनपाल	सूर्य सिद्धान्त	भास्कराचार्य
कीर्तिकौमुदी	सोमेश्वर	वासवदत्त	सुबन्धु
		मात्स्यपुराण	भवभूति

मध्यकालीन भारत का इतिहास

मध्यकालीन भारत

दिल्ली सल्तनत (1206 – 1526 ई०)

1.	गुलाम वंश :	1206 – 1290 ई०
2.	खिलजी वंश :	1290 – 1320 ई०
3.	तुगलक वंश :	1320 – 1414 ई०
4.	सैय्यद वंश :	1414 – 1451 ई०
5.	लोदी वंश :	1451 – 1526 ई०

भारत पर मुस्लिम आक्रमण

- प्रथम मुस्लिम शासक मुहम्मद बिन कासिम ने 712 ई० में भारत पर आक्रमण किया।
- गजनी के सुबुक्तगीन ने 986 ई० में भारत के पश्चिमोत्तर भाग पर आक्रमण किया।
- महमूद गजनवी ने 1000 ई०-1027 ई० तक भारतवर्ष पर 17 बार आक्रमण किया।
- मुहम्मद गौरी का प्रथम आक्रमण 1175 ई० में मुल्लान पर था।

युद्ध का नाम	वर्ष	पक्ष-विपक्ष	परिणाम
तराइन का प्रथम युद्ध	1191 ई०	गोरी व पृथ्वीराज चौहान	पृथ्वीराज चौहान की जीत
तराइन का द्वितीय युद्ध	1192 ई०	गोरी व पृथ्वीराज चौहान	गोरी विजयी
चन्दावर का युद्ध	1194 ई०	गोरी एवं जयचंद	गोरी विजयी

मम्मूक / गुलाम वंश (1206 से 1290 ई०)

गुलाम वंश के प्रमुख शासक

शासक	शासन काल
कुतुबुद्दीन ऐबक	1206 – 1210 ई०
आराम शाह	1210 – 1211 ई०
इल्तुतमिश	1211 – 1236 ई०
रुकनुद्दीन फीरोज	1236 ई०
रजिया सुल्तान	1236 – 1240 ई०
मोइजुद्दीन बहराम	1240 – 1242 ई०
अलाउद्दीन मसूद	1242 – 1246 ई०
नासिरुद्दीन महमूद	1246 – 1266 ई०
गियासुद्दीन बलवन	1266 – 1286 ई०
मोइजुद्दीन कैकुबाद	1286 – 1290 ई०
कयूमरंस	1290 ई०

खिलजी वंश (1290-1320 ई.)



तुगलक राजवंश (1320–1414 ई.)
ग्यासुद्दीन तुगलक (1320 ई. से– 1325 ई.)
↓
मुहम्मद बिन तुगलक (1325 ई. से– 1351 ई.)
↓
फिरोजशाह तुगलक (1351 ई. से– 1388 ई.)
↓
ग्यासुद्दीन तुगलक द्वितीय (1388 ई. से– 1389 ई.)
↓
नासिरुद्दीन महमूद शाह (1394 ई. से– 1414 ई.)

सैय्यद वंश (1414–1451 ई.)

- सैय्यद वंश का पहला सुल्तान खिज़्र खॉं था।
- इस वंश के दूसरे शासक मुबारकशाह (1421 – 1434), मुहम्मदशाह (1434 – 1443), आलमशाह (1443 – 1451) थे।

लोदी वंश (1451–1526 ई.)

दिल्ली सल्तनत और लोदी वंश (1451–1526 ई.)
• बहलाल लोदी (1451 ई. से– 1489 ई.)
↓
• सिकन्दर लोदी (1489 ई. से – 1517 ई.)
↓
• इब्राहिम लोदी (1517 ई. से – 1526 ई.)

विजयनगर साम्राज्य (1336–1565 ई०)

राजवंश	संस्थापक	अवधि
संगम वंश	हरिहर एवं बुक्का	1336–1485
सालुव वंश	सालुव नरसिंह	1485–1505
तुलुव वंश	वीर नरसिंह	1505–1570
अराविडु वंश	तिरुमल्ल	1570 से अर्ध 17 वीं शताब्दी

धार्मिक आन्दोलन

- रामानन्द रामानुज के शिष्य थे।
- कबीर रामानन्द के उत्साही शिष्य थे।
- नामदेव ने मराठी में सुन्दर भजनों की रचना की।
- नानक सिख धर्म के संस्थापक थे।
- नानक के उपदेश को आदि ग्रंथ में एकत्रित किया गया है।
- चैतन्य भगवान कृष्ण के एक बड़े भक्त थे, जो बंगाल के एक संत थे।
- मीराबाई भगवान कृष्ण की भक्त थीं।
- छत्रपति शिवाजी रामदास के अनुयायी थे।
- तुकाराम एक संत थे, जो महाराष्ट्र में रहते थे। उन्होंने बड़ी संख्या में पद्यों की रचना की जिसे अभंग कहा जाता है।
- तुलसीदास ने रामचरितमानस की रचना की।
- सूरदास, भगवान कृष्ण के भक्त थे। उनकी रचनाओं के अन्तर्गत सूरसागर, साहित्य रत्न और सूर सारावली निहित हैं।
- दादू दयाल कबीर के एक शिष्य थे।
- एकनाथ बिठोबा (विष्णु) के भक्त थे।

विभिन्न सम्प्रदाय एवं मत

श्री सम्प्रदाय	रामानुजाचार्य	विशिष्टाद्वैतवाद
ब्रह्म सम्प्रदाय	माधवाचार्य	द्वैतवाद
रुद्र सम्प्रदाय	विष्णुस्वामी	शुद्धा द्वैतवाद
सनकादि सम्प्रदाय	निम्बार्काचार्य	द्वैताद्वैतवाद

विभिन्न मत एवं उसके प्रणेता

मत	प्रणेता
अद्वैतवाद	शंकराचार्य
विशिष्टाद्वैत	रामानुजाचार्य
द्वैताद्वैत	निम्बार्काचार्य
शुद्धाद्वैत	वल्लभाचार्य
द्वैतवाद	माधवाचार्य
भेदाभेदवाद	भास्कराचार्य
अविभागद्वैत	विज्ञान भिक्षु
शैव विशिष्टाद्वैत	श्री केशव
वीर शैव विशिष्टाद्वैत	श्रीपति

मुगल राजवंश (1526–1540 ई०)

बाबर (1526–1530 ई०)

- बाबर भारत में मुगल साम्राज्य का प्रथम शासक था।

बाबर द्वारा लड़े गए प्रमुख युद्ध: एक परिचय

युद्ध	वर्ष	पक्ष-विपक्ष	परिणाम
पानीपत का 1 ^{वाँ} युद्ध	1526	इब्राहीम लोदी एवं बाबर	बाबर विजयी
खानवा का युद्ध	1527 ई०	राणा सांगा एवं बाबर	बाबर विजयी
चंदेरी का युद्ध	1528 ई०	मेदनी राय एवं बाबर	बाबर विजयी
घाघरा का युद्ध	1529 ई०	अफगान एवं बाबर	बाबर विजयी

हुमायूँ (1530–1556 ई०)

- हुमायूँ 23 वर्ष की उम्र में बाबर का उत्तराधिकारी बना।
- वह चौसा के युद्ध (1539) और कन्नौज (बिलग्राम) के युद्ध (1540) में शेरशाह सूरी से पराजित हो गया। शेरशाह सूरी इसके बाद दिल्ली और आगरा का शासक बना।

शेरशाह सूरी (1540–1545 ई०)

- शेरशाह का असली नाम 'फरीद' था।
- 1539 ई० में चौसा का युद्ध फरीद उर्फ शेर खां और हुमायूँ के बीच हुआ।
- कलिंगर के किले की घेरेबंदी के दौरान 22 मई 1545 में उसकी मृत्यु हो गई।

अकबर (1556–1605 ई०)

- अकबर को 13 वर्ष की उम्र में 1556 ई० में कलानौर में ताज पहनाया गया।

अकबर के नवरत्न

1. अब्दुरहीम खानखाना	2. अबुल फजल
3. बीरबल	4. तानसेन
5. टोडरमल	6. मुल्ला दो प्याजा
7. राजा मान सिंह	8. फैज़ी
9. फकीर अजीउद्दीन	

अकबर के कुछ महत्वपूर्ण कार्य

महत्वपूर्ण कार्य	वर्ष
दासप्रथा की समाप्ति	1562
तीर्थयात्रा कर की समाप्ति	1563
जजिया कर समाप्ति	1564
राजधानी आगरा से फतेहपुर सीकरी	1571
इबादत खाने की स्थापना	1575
दीन-ए-इलाही की स्थापना	1582
इलाही संवत् का प्रारंभ	1583

जहाँगीर (1605–1627 ई०)

- जहाँगीर का असली नाम 'सलीम' था।
- जहाँगीर ने नूरजहाँ से विवाह किया।
- जहाँगीर को सबसे अधिक परेशान करने वाले शत्रु मेवाड़ के राणा अमरसिंह थे, जो अन्त में 1613 ई० में खुर्रम के सैन्य बल से वश में किए गए।
- उसने तीन राज्य—मेवाड़, कांगड़ा तथा दक्षिण भारत में अहमदनगर पर विजय प्राप्त की।
- उसने स्वयं अपने पुत्र खुसरों के विद्रोह को कुचला और उसे शांति बना दिया।

शाहजहाँ (1624–1658 ई०)

- उसने आसफ खॉ की पुत्री अर्जुमन्द बानो बेगम (मुमताज महल) से विवाह किया।
- उस्ताद इशा 'ताजमहल' के मुख्य शिल्पकार थे।
- शाहजहाँ की मृत्यु 1666 ई० में हुई।

औरंगजेब (1658–1707 ई०)

- दाराशिकोह, शुजा, औरंगजेब, मुगल बेरखा के बीच उत्तराधिकार का युद्ध आरम्भ हो गया।
- औरंगजेब ने सभी को पराजित कर, अपना राज्यविधिक करवाया।
- औरंगजेब को 'जिन्दा मीर (जीवित संत)' भी कहा जाता था।



मुगल परिवार की स्त्रियाँ

गुलबदन बेगम	हुमायूँ की बहन
जहाँआरा	शाहजहाँ की पुत्री
रबिया-उल-दौरानी (दिलरस बानु बेगम)	औरंगजेब की पहली पत्नी

मुगलकालीन महल

हुमायूँ का मकबरा (दिल्ली)	बेगा बेगम
बुलंद दरवाजा (फतेहपुर सीकरी)	अकबर
सलीमपुर बाग (श्रीनगर)	जहाँगीर
अकबर का मकबरा (सिकन्दरा आगरा)	अकबर के द्वारा शुरू किया गया और जहाँगीर के द्वारा पूरा किया गया।
इतमाद-उद्-दौला का मकबरा (आगरा)	नूरजहाँ
जहाँगीर का मकबरा (शाहदरा बाग, लाहौर)	शाहजहाँ
ताजमहल (आगरा)	शाहजहाँ
शालीमार बाग (लाहौर)	शाहजहाँ
लालकिला (दिल्ली)	शाहजहाँ
बीते मकबरा (औरंगाबाद)	औरंगजेब
सलीम चिश्ती का मकबरा (फतेहपुर सीकरी)	अकबर

मुगल कालीन साहित्यिक रचनायें

पुस्तक	लेखक
तुजुक बाबरी (बाबरनामा)	बाबर
दोवान (कविता संग्रह)	बाबर
तारीखे अल्की	मुल्ला दाउद
आइने अकबरी	अबुल फजल
अकबरनामा - I	अबुल फजल
तबकाते अकबरी	निजामुद्दीन अहमद
अकबरनामा - II	फैज़ी सरहिन्दी
हुमायूँनामा	गुलकान बेगम
मुन्तखाबुल-तवारीख	बदायुनी
तुजुके जहाँगीरी	जहाँगीर
मअस्सरे जहाँगीर	मुल्ला महबन्दी
बादशाहनामा	अब्दुल हमीद लाहौरी
शाहजहाँनामा	इनायत खॉ
नुस्के-दिलकुशा	मुहम्मद सकी
फूतुहते-आलमगीरी	इश्वरदास नागौड़
मजमुं-बहरीन	दारा शिकोह
रामचरित मानस	तुलसीदास
विनय-पत्रिका	तुलसीदास
कवित रत्नाकर	सेनापति
कवि-प्रिया	केशवदास
रसिक-प्रिया	केशवदास
अकबरशाही-श्रृंगारदर्पण	परमसुन्दर
रसगंगाधर	पंडित जगन्नाथ
फतवा-ए-आलमगीरी	औरंगजेब

युद्ध तथा उससे संबंधित शासक

लड़ाइयाँ	काल	व्यक्ति
खानवा की लड़ाई	1527	बाबर और राणा सांगा
पानीपत की दूसरी लड़ाई	1556	अकबर और हेमू
हल्दीघाटी की लड़ाई	1576	राजा मान सिंह (मुगल सैनिक) और राणा प्रताप
सामूगढ़ की लड़ाई	1658	औरंगजेब और दाराशिकोह
खानवा की लड़ाई	1659	औरंगजेब और माई शाह शुजा
करनाल की लड़ाई	1740	नादिर शाह और मुहम्मद शाह (मुगल)

विदेशी यात्री	शासन काल
मार्को पोलो	पांड्य राज्य
इब्न बतूता	मुहम्मद बिन तुगलक
निकोलो कोन्टी	देव राय I
अब्दुरज्जक	देव राय II
निकतिन	बहमनी राज्य
राल्फ फिच	अकबर
न्यूनिज	कृष्ण देव राय
विलियम हॉकिन्स	जहाँगीर
थामस रो	जहाँगीर
पीटर मंडी	शाहजहाँ
टवेरनियर	औरंगजेब
बरनियर	औरंगजेब
निकोलो मनुक्की	औरंगजेब

मराठा राज्य (1674-1817)

- शिवाजी का जन्म 1627 ई० में शिवनेर, पूना में हुआ।
- शिवाजी भारत के मराठा साम्राज्य के संस्थापक थे।
- शाहजी भोंसले उनके पिता थे और जीजाबाई उनकी माता थीं।
- शिवाजी को 1637 में पूना की जागीर अपने पिता से उत्तराधिकार में मिली।
- सन् 1659 में बीजापुर के सेनापति अफजल खॉ शिवाजी ने हत्या कर दी।
- अष्ट प्रधान – पेशवा (प्रधानमंत्री), मजुमदार (वित्त मंत्री), सुरनविस (भूमि लगान के लिए मंत्री), वाकनविस (आन्तरिक और बाह्य गुप्त सूचनाओं के लिए मंत्री) दबीर (बाह्य कार्यवाही के लिए मंत्री), सर-ए-नौबत (मुख्य सेनापति), न्यायाधीश (न्याय विभाग का मुख्य प्रबंधक)।
- 1680 में शिवाजी को मृत्यु हो गई।

सिख धर्म गुरु

- गुरु नानक (1469-1539 ई०) ने सिख धर्म की स्थापना की।
- गुरु अंगद (1539-1552 ई०) ने गुरुमुखी लिपि का आविष्कार किया।
- गुरु अमरदास (1552-1574 ई०) ने सती प्रथा और परदा प्रथा के विरोध में संघर्ष किया और 52 गद्दियों की स्थापना धर्म के प्रचार के लिए की।
- गुरु रामदास (1574-1581 ई०) ने 1577 में अमृतसर की स्थापना की।
- गुरु अर्जुन सिंह (1581-1606 ई०) ने स्वर्ण मंदिर (गोल्डेन टेम्पल) की स्थापना की।
- गुरु हरगोविन्द सिंह (1606-1645 ई०) ने अकाल तख्त की स्थापना की।
- गुरु हर राय (1645-1661 ई०)
- गुरु हरकृशन (1661-1664 ई०)
- गुरु तेग बहादुर (1664-1675 ई०)
- गुरु गोविन्द सिंह (1675-1708 ई०) अन्तिम गुरु थे।
- रणजीत सिंह ने 18 वीं शताब्दी के उत्तरार्ध में सिख राज्य की स्थापना की।

आधुनिक भारत का इतिहास

यूरोपीय कम्पनी	स्थापना-वर्ष
पुर्तगाली ईस्ट इण्डिया कम्पनी	1498 ई.
अंग्रेजी ईस्ट इण्डिया कम्पनी	1600 ई.
डच ईस्ट इण्डिया कम्पनी	1602 ई.
डेनिश ईस्ट इण्डिया कम्पनी	1616 ई.
फ्रांसीसी ईस्ट इण्डिया कम्पनी	1664 ई.
स्वीडिश ईस्ट इण्डिया कम्पनी	1731 ई.

क्र.	राज्य	संस्थापक
1.	बंगाल	मुर्शिद कुली खॉ तथा अलीवर्दी खॉ
2.	पंजाब	रणजीत सिंह
3.	मैसूर	हैदर अली
4.	हैदराबाद	निजाम-उल-मुल्क
5.	कर्नाटक	सआदतउल्ला खॉ
6.	अक्व	सआदत खॉ तथा सफदर जंग

ईस्ट इण्डिया कम्पनी

- 1600 ई. में ईस्ट इण्डिया कम्पनी को भारत में व्यापार हेतु अधिकार पत्र मिला।
- कम्पनी शासन भारत में वास्तव में 1757 में प्लासी के युद्ध के बाद से शुरू हुआ।
- बंगाल के नवाब ने प्लासी के युद्ध के बाद कम्पनी को अपना आधिपत्य समर्पित कर दिया।
- कम्पनी को बंगाल और बिहार में 1765 में कर इकट्ठा करने का अधिकार दिया गया।
- जब कम्पनी ने राजधानी कलकत्ता में स्थापित की तो वारेन हेस्टिंग उसके प्रथम गवर्नर जनरल बनाए गए।
- 1857 के भारतीय विद्रोह के बाद 1858 तक भारत में कम्पनी का शासन चला।
- बंगाल का अन्तिम स्वतंत्र शासक सिराज – उद्दौला था उसकी राजगद्दी का उत्तराधिकारी अलीवर्दी खान था।
- मीर जाफर अली खान बहादुर सामान्यतया मीर जाफर के नाम से जाना जाता है।

ब्रिटिश गर्वनर, गर्वनर जनरल तथा वायसराय के शासन

बंगाल के गर्वनर

लॉर्ड क्लाइव : 1757 से 1760 एवं 1765 से 1767

बंगाल के गर्वनर जनरल

वारेन हेस्टिंग्स : 20 अक्टूबर 1773 से 1 फरवरी 1785
सर जॉन मैकफर्सन (कार्यवाहक) : 1 फरवरी 1785 से 12 सितंबर 1786
लॉर्ड कार्नवालिस : 12 सितंबर 1786 से 28 अक्टूबर 1793
सर जॉन शोर : 28 अक्टूबर 1793 से 18 मार्च 1798
सर अलर्ड क्लार्क (कार्यवाहक) : 18 मार्च 1798 से 18 मई 1798
लॉर्ड वेलेजली : 18 मई 1798 से 30 जुलाई 1805
लॉर्ड कार्नवालिस : 30 जुलाई 1805 से 5 अक्टूबर 1805
सर जॉर्ज बारलो : 10 अक्टूबर 1805 से 31 जुलाई 1807
लॉर्ड मिंटो : 31 जुलाई 1807 से 4 अक्टूबर 1813
मार्किव्स हेस्टिंग्स : 4 अक्टूबर 1813 से 9 जनवरी 1823
जॉन ऐडम्स : 9 जनवरी 1823 से 1 अगस्त 1823
लॉर्ड एमहर्स्ट : 1 अगस्त 1823 से 13 मार्च 1828
विलियम बटरवर्थ बेल्ले : 13 मार्च 1828 से 4 जुलाई 1828
लॉर्ड विलियम बैंटिक : 4 जुलाई 1828 से 1833

भारत के गर्वनर जनरल

लॉर्ड विलियम बैंटिक : 1833 से 20 मार्च 1835
सर चार्ल्स मैटकॉफ : 20 मार्च 1835 से 4 मार्च 1836
लॉर्ड ऑकलैंड : 4 मार्च 1836 से 28 फरवरी 1842
लॉर्ड एलनबरो : 28 फरवरी 1842 से जून 1844
विलियम विल्बरफोर्स बर्ड : जून 1844 से 23 जुलाई 1844
लॉर्ड हार्डिंग : 23 जुलाई 1844 से 12 जनवरी 1848
लॉर्ड डलहौजी : 12 जनवरी 1848 से 28 फरवरी 1856
लॉर्ड कैनिंग : 28 फरवरी 1856 से 1 नवम्बर 1858

भारत के वायसराय

लॉर्ड कैनिंग : 1 नवम्बर 1858 से 21 मार्च 1862
लॉर्ड एल्गिन : 21 मार्च 1862 से 20 नवम्बर 1863
सर रॉबर्ट नेपियर (कार्यवाहक) : 21 नवम्बर 1863 से 2 दिसम्बर 1863
सर विलियम डेनिसन : 2 दिसम्बर 1863 से 12 जनवरी 1864
सर जॉन लॉरेंस : 12 जनवरी 1864 से 12 जनवरी 1869
लॉर्ड मेयो : 12 जनवरी 1869 से 8 फरवरी 1872
सर जॉन स्ट्रेची (कार्यवाहक) : 9 फरवरी 1872 से 23 फरवरी 1872
लॉर्ड नेपियर (कार्यवाहक) : 24 फरवरी 1872 से 3 मई 1872
लॉर्ड नार्थब्रुक : 3 मई 1872 से 12 अप्रैल 1876
लॉर्ड लिटन : 12 अप्रैल 1876 से 8 जून 1880
लॉर्ड रिपन : 8 जून 1880 से 13 दिसम्बर 1884
लॉर्ड डफरिन : 13 दिसम्बर 1884 से 10 दिसम्बर 1888
लॉर्ड लैंसडाउन : 10 दिसम्बर 1888 से 11 अक्टूबर 1894
लॉर्ड एल्गिन : 11 अक्टूबर 1894 से 6 जनवरी 1899
लॉर्ड कर्जन : 6 जनवरी 1899 से 18 नवम्बर 1905
लॉर्ड मिन्टों द्वितीय : 18 नवम्बर 1905 से 23 नवम्बर 1910
लॉर्ड हार्डिंग द्वितीय : 23 नवम्बर 1910 से 4 अप्रैल 1916
लॉर्ड चेम्सफोर्ड : 4 अप्रैल 1916 से 2 अप्रैल 1921
लॉर्ड रीडिंग : 2 अप्रैल 1921 से 3 अप्रैल 1926
लॉर्ड इरविन : 3 अप्रैल 1926 से 18 अप्रैल 1931
लॉर्ड विलिंगडन : 18 अप्रैल 1931 से 18 अप्रैल 1936
लॉर्ड लिनलिथगो : 18 अप्रैल 1936 से 1 अक्टूबर 1943
लॉर्ड वेवेल : 1 अक्टूबर 1943 से 21 फरवरी 1947
लॉर्ड माउंटबेटेन : 21 फरवरी 1947 से 15 अगस्त 1947

भारतीय संघ के गर्वनर जनरल

लॉर्ड माउंटबेटेन : 15 अगस्त 1947 से 21 जून 1948
चक्रवर्ती राजगोपालाचारी : 21 जून 1948 से 26 जनवरी 1950

चक्रवर्ती राजगोपालाचारी (1948-50)

लॉर्ड माउंटबेटेन के वापसी के बाद 21 जून 1948 को चक्रवर्ती राजगोपालाचारी भारत के गर्वनर-जनरल बनाए गये थे वे स्वतन्त्र भारत के प्रथम भारतीय व अन्तिम गर्वनर-जनरल थे।

1857 का विद्रोह

- राजनीतिक कारण – राज्य हड़प की नीति। अत्यधिक कर (भुगतान) प्रणाली, बेदखली, भारतीय उत्पादनों के साथ भेदभाव, आयात शुल्क नीति पारम्परिक हस्तकला का विनाश। ब्रिटिश और भारतीय सैनिकों के बीच भेदभाव। इनफिल्ड रायफल का प्रयोग, जिसके कारतूस में पशुओं की चरबी मिली होती थी इसने आग की विंगारी का काम किया।
- मार्च 29, 1857 के दिन मंगल पाण्डे ने बरेली में गाय की चर्बी वाले कारतूसों को मुंह से काटने से स्पष्टतया इनकार कर दिया और अपने वरिष्ठ पर (19 वीं और 34 वीं पैदल सेना) गोली चला दी।
- 10 मई 1857 के दिन बरेली की पैदल टुकड़ी द्वारा 1857 की क्रांति की शुरुआत हुई।

सामाजिक एवं सांस्कृतिक सुधार

- राजा राममोहन राय ने 1815 ई० में आत्मीय सभा की तथा 1828 ई० में कलकत्ता में ब्रह्म समाज की स्थापना की।
- 1829 में सती प्रथा को दंडनीय अपराध घोषित करने में राजा राममोहन राय ने लॉर्ड विलियम बैंटिक की सहायता की।
- हेनरी लुइस विवियन डेरोजियो 'युवा बंगाल आन्दोलन' के संस्थापक थे।
- आर्य समाज की स्थापना 1875 में बम्बई में 'स्वामी दयानन्द सरस्वती' ने की।
- सबसे पहले दयानन्द एंग्लो वैदिक (DAV) स्कूल की स्थापना लाहौर में 1886 ई० में हुई।
- प्रार्थना समाज की स्थापना 1867 ई० में बम्बई में डॉ० आत्माराम पांडुरंग के द्वारा हुई।
- स्वामी विवेकानन्द (1863-1902) का मूल नाम नरेन्द्र नाथ दत्त था।
- स्वामी विवेकानन्द ने सितम्बर, 1893 ई० में शिकागो (USA) में आयोजित 'पार्लियामेंट ऑफ रिलिजन' (धर्म महासभा) में भाग लिया।
- विवेकानन्द ने 1896 ई० में न्यूयार्क में वेदांत सोसायटी तथा 1897 ई० में रामकृष्ण मिशन की स्थापना की।
- 1875 ई० में न्यूयार्क (USA) में मैडम एच० पी० ब्लावत्स्की, एक रूसी महिला और एक अमेरिकन कर्नल हेनरी स्टील आलकॉर्ट ने थियोसोफिकल सोसाइटी की स्थापना की।

स्वतंत्रता आन्दोलन

- एलियन ओकटावियन ह्यूम के द्वारा 28 दिसम्बर, 1885 में भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस की स्थापना की गई।
- व्यामेश चन्द्र बनर्जी भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस के प्रथम अध्यक्ष थे।
- बंगाल के विभाजन के निर्णय की घोषणा भारत के वायसराय लॉर्ड कर्जन ने जुलाई, 1905 में की।

- 1911 में फिर से बंगाल का एकीकरण हो गया।
- मुख्यतः 26 दिसम्बर 1907 को सूरत सत्र में कांग्रेस दल का नरम दल और गरम दल में विभाजन हो गया, जिसे **सूरत फूट** के नाम से जाना जाता है।
- गरम दल का नेतृत्व लोकमान्य तिलक, लाला लाजपत राय और बिपिनचन्द्र पाल कर रहे थे और नरम दल का नेतृत्व गोपाल कृष्ण गोखले, फिरोज शाह मेहता और सुरेन्द्रनाथ बनर्जी कर रहे थे।
- विभाजित कांग्रेस 1916 ई० में लखनऊ सत्र में फिर से एक हो गई।
- **इन्डियन काउन्सिल एक्ट 1909** सामान्यतः मार्ले मिन्टो सुधार के नाम से जाना जाता है।
- पहले के गांधीवादी आन्दोलनों में यह सबसे अधिक सफल था। इसके मुख्य संस्थापक अरविंदो घोष, लोकमान्य बाल गंगाधर तिलक, बिपिन चन्द्र पाल, लाला लाजपत राय, वी० ओ० चिदम्बरम, पिल्लई, बाबु जेनु थे।
- **ऑल इन्डिया मुस्लिम लीग** 30 दिसम्बर, 1906 ई० में स्थापित हुआ।
- **गदर पार्टी** के संस्थापक अध्यक्ष सोहन सिंह माकना और उप-संस्थापक लाला हरदयाल थे।
- **कोमागता मारु त्रासदी**, कनाडा में भारतीयों के प्रवेश से संबंधित विवाद था।
- **होम रूल लीग** का उद्देश्य था – ब्रिटिश साम्राज्य में भारत के लिए स्व-शासन की स्थापना।
- भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस के प्रमुख, मराठा नेता बाल गंगाधर तिलक तथा आल इंडिया मुस्लिम लीग के प्रमुख मुहम्मद अली जिन्ना ने लखनऊ समझौता (दिसम्बर, 1916) पर हस्ताक्षर किए।
- 20 अगस्त 1917 को मॉटेंग्यु चेम्सफोर्ड ने ब्रिटेन की संसद में एक प्रस्ताव प्रस्तुत किया जो **अगस्त उद्घोषणा** कहलाता था।
- अराजक और क्रांतिकारी अपराध एक्ट 1919 लोकप्रिय रूप से **रौलेट एक्ट** के नाम से जाने जाते हैं।
- रौलेट एक्ट दिल्ली में 21 मार्च 1919 ई० में शाही विधान परिषद (इम्पिरियल लेजिस्लेटिव काउन्सिल) के द्वारा पारित हुआ।
- 13 अप्रैल 1919 का कुख्यात **जलियाँवाला बाग हत्याकांड** घटित हुआ। ब्रिगेडियर जनरल डायर के आदेश से सैन्य मोड़ पर दस मिनट तक गोलियाँ चलायीं रहीं।
- **ऊधम सिंह** ने 13 मार्च 1940 ई० को कैक्सटन हॉल लंदन में माइकल ओ डायर को मारा।
- **खिलाफत आन्दोलन**, 20वीं शताब्दी के प्रारंभ में भारत में उठा। इसका कारण था इस्लाम की एकता के प्रति मुस्लिम भय।
- 5 फरवरी, 1922 ई० को चोरी-चौरा पुलिस चौकी को भीड़ ने आग लगा दिया जिससे 22 पुलिसकर्मियों की मृत्यु हो गयी।
- स्वराज पार्टी, 1922 के उत्तरार्ध में इन्डियन नेशनल कांग्रेस के सदस्यों के द्वारा स्थापित की गई। यह विशेष रूप से मोतीलाल नेहरू, वकील और चितरंजन दास के द्वारा स्थापित की गई।
- 1927 ई. में **साइमन कमीशन** की नियुक्ति हुई।
- कमीशन सात सदस्यों से बनी थी; सर जॉन साइमन और क्लेमेंट एटली संयुक्त सचिव थे।
- लाहौर में हुए विरोध का नेतृत्व भारतीय राष्ट्रवादी लाला लाजपत राय ने किया। जिन्हें स्थानीय पुलिस के द्वारा बुरी तरह से पीटा गया। उनकी मृत्यु 17 नवम्बर, 1928 ई. को हो गई।
- **नेहरू रिपोर्ट (अगस्त, 1928)** एक ज्ञापन था जिसमें भारत के संविधान को प्रभुत्व सम्पन्न बताते हुए इसके वैधानिक आधार की रूपरेखा प्रस्तुत की गयी थी।
- **डांडी मार्च** 12 मार्च, 1930 को गांधी जी के नेतृत्व में शुरू हुआ।
- **प्रथम गोलमेज सम्मेलन : (नवंबर 1930– जनवरी 1931)** लॉर्ड इरविन के द्वारा नियमानुसार लंदन में 12 नवम्बर, 1930 को प्रारम्भ किया गया था और इसकी अध्यक्षता ब्रिटेन के प्रधानमंत्री रेमसे मेकडोनाल्ड ने किया।
- **पूना समझौता** डॉ० बाबा साहब अम्बेडकर और महात्मा गांधी के बीच 24 सितम्बर, 1932 को यरवदा जेल पुणे में एक सहमति पर हस्ताक्षर से संबंधित था।
- गांधी जी ने कम्यूनल अवार्ड के विरोध में यरवदा केन्द्रीय कारावास में उन्होंने अनिश्चितकालीन भूख-हड़ताल प्रारम्भ की। 24 सितम्बर, 1932 को गांधी जी और अम्बेडकर के बीच एक समझौता किया गया।
- मार्च के उत्तरार्ध में **क्रिप्स मिशन** ब्रिटिश सरकार के द्वारा एक प्रयास था। इस मिशन के द्वारा सरकार भारतीयों से द्वितीय विश्वयुद्ध में पूर्ण सहयोग और समर्थन निश्चित रूप से पाना चाहती थी। इस मिशन के प्रमुख सर स्टेफोर्ड क्रिप्स थे।
- **भारत छोड़ो आन्दोलन** मोहनदास करमचन्द गांधी के द्वारा 8 अगस्त, 1942 में भारत में छेड़ा गया था।
- प्रारम्भ में **आई० एन० ए०** (इन्डियन नेशनल आर्मी) 1942 में बनाई गई। 1943 में सुभाष चन्द्र बोस के नेतृत्व में इसे पुनर्जीवित किया गया।
- **आई० एन० ए०** की तीन टुकड़ियाँ थीं – गांधी ब्रिगेड, आजाद ब्रिगेड और नेहरू ब्रिगेड।
- इंग्लैंड के तीन कैबिनेट मंत्रियों से **केबिनेट मिशन** बनाया गया – (i) सर मैथिक लारेंस, (ii) सर स्टेफोर्ड क्रिप्स (iii) एलेकजेन्डर।
- यह मिशन 24 मार्च, 1946 में शुरू हुआ। इस मिशन का यह उद्देश्य था कि वह स्वतंत्र भारत के संविधान के दस्तावेज तैयार करने के लिए कुछ नया तरीका निकाले।
- जुलाई 29, 1946 को, मुस्लिम लीग ने योजना को अस्वीकृत कर दिया और मुसलमानों को प्रत्यक्ष कार्रवाई के सहारे अपने सपने की धरती 'पाकिस्तान' को प्राप्त करने के लिए आह्वान किया।

अंतरिम सरकार

बाह्य मामले और कॉमनवेल्थ सम्बन्ध	जवाहर लाल नेहरू
रक्षा	बलदेव सिंह
गृह (सूचना और प्रसारण सहित)	वल्लभभाई पटेल
वित्त	लियाकत अली खान
डाक और वायु	अब्दुर रब निस्तार
खाद्य और कृषि	डॉ० राजेन्द्र प्रसाद
श्रम	जगजीवन राम
परिवहन और रेलवे	मोहम्मद आसिफ अली
उद्योग और आपूर्ति	जॉन मत्थाई
शिक्षा और कला	सी० राजगोपालाचारी
खनन और शक्ति	सी० राजगोपालाचारी
वाणिज्य	आई० आई० चुन्दरीगर
कानून	जोगिन्दर नाथ मंडल
स्वास्थ्य	गजनफर अली खान

मुख्य सभाएँ और अध्यक्ष

कार्य प्रणाली नियम समिति	डॉ० राजेन्द्र प्रसाद
प्रारूप समिति	बी० आर० अम्बेडकर
संचालन समिति	डॉ० राजेन्द्र प्रसाद
वित्त तथा स्टाफ समिति	डॉ० राजेन्द्र प्रसाद
प्रत्यय समिति	अल्लादी कृष्णस्वामी ऐय्यर
सदन समिति	बी० पट्टाभि सीता रमैया
तदर्थ समिति	डॉ० राजेन्द्र प्रसाद
राज्य समिति	जवाहरलाल नेहरू
संघ शक्ति समिति	जवाहरलाल नेहरू
संघीय संविधान समिति	जवाहरलाल नेहरू

कांग्रेस अधिवेशन

सन्	स्थान	अध्यक्ष
1885	बम्बई	व्योमेश चन्द्र बनर्जी
1886	कलकत्ता	दादाभाई नौरोजी
1887	मद्रास	बदरुद्दीन तैयबजी
1888	इलाहाबाद	जॉर्ज यूले
1889	बम्बई	विलियम बेडरबर्न
1890	कलकत्ता	फिरोजशाह मेहता
1891	नागपुर	बी. आनन्द चालू
1892	इलाहाबाद	व्योमेश चन्द्र बनर्जी
1893	लाहौर	दादा भाई नौरोजी
1894	मद्रास	अल्फ्रेड वेब
1895	पूना	सुरेन्द्र नाथ बनर्जी
1896	कलकत्ता	रहीमतुल्ला सायानी
1897	अमरावती	शंकरन नायर
1898	मद्रास	आनन्द मोहन बसु
1899	लखनऊ	रमेशचन्द्र दत्त
1900	लाहौर चंद्रावरकर	नारायण गणेश
1901	कलकत्ता	दिनश्म ईतुलजी वाचा
1902	अहमदाबाद	दिनश्म ईतुलजी वाचा
1903	मद्रास	लाल मोहन घोष
1904	बम्बई	सर हिनरी कॉटन
1905	बनारस	गोपाल कृष्ण गोखले
1906	कलकत्ता	दादा भाई नौरोजी
1907	सूरत (स्थगित)	रास बिहारी घोस
1908	मद्रास	रास बिहारी घोस
1909	लाहौर	मदन मोहन मालवीय
1910	इलाहाबाद	विलियम वेडर बर्न
1911	कलकत्ता	विशन नारायण दत्त
1912	बांकीपुर मुधोलकर	रा. बा. रंगनाथ नृसिंह
1913	करांची बहादुर	नवाब सैयदउ मुहम्मद
1914	मद्रास	भूपेन्द्र नाथ बसु

1915	बम्बई	सत्येन्द्र प्रसाद सिन्हा
1916	लखनऊ मजूमदार	अम्बिका चरण
1917	कलकत्ता	ऐनी बेसेंट
1918	बम्बई (विशेष)	सैयद इमाम हसन
1919	अमृतसर	मोती लाल नेहरू
1920	नागपुर राघवाचार्य	चक्रवर्ती विजय
1920	कलकत्ता (विशेष)	लाल लाजपत राय
1921	अहमदाबाद	अजमल खॉ
1922	गया	चितरंजन दास
1923	काकोनाडा	मोहम्मद अली
1923	दिल्ली (विशेष)	अबुल कलाम आजाद
1924	बेलगांव	सहात्मा गांधी
1925	कानपुर	सरोजिनी नायडू
1926	गोहाटी	श्रीनिवास आचर्य
1927	मद्रास	डा. अन्सारी
1928	कलकत्ता	मोती लाल नेहरू
1929	लाहौर	जवाहर लाल नेहरू
1931	काशी	सुभाष चंद्र बोस
1932	दिल्ली	रणछोडमल अमृतलाल
1933	कलकत्ता	नेल्ली सेन गुप्ता
1934	बम्बई	राजेन्द्र प्रसाद
1936	लखनऊ	जवाहर लाल नेहरू
1937	कानपुर	जवाहर लाल नेहरू
1938	हरिपुरा	सुभाषचन्द्र बोस
1939	त्रिपुरा	सुभाषचन्द्र बोस
1940	रामगढ़	अबुल कलाम आजाद
1946	मेरठ	जे. बी. कूपलानी
1948	जयपुर	पट्टाभि सीतारमैया

समाचार पत्र तथा पत्रिकाएँ व उनके संस्थापक

समाचार पत्र	संस्थापक
बंगाल गजट (1780) (भारत का पहला समाचार पत्र)	जे० के० हिककी
कशरी	बी० जी० तिलक
अमृत बाजार पत्रिका	शिशिर कुमार घोष और मोतीलाल घोष
वन्दे मातरम्	अरविन्दो घोष
कावेवचन सुधा	भारतन्दु हरिश्चन्द्र
राष्ट्र गोपत्र (गुजरात का सबसे पहला समाचार पत्र)	दादाभाई नौरोजी
स्टेट्समैन	रॉबर्ट नाइट
हिन्दू	वीर राघवाचार्य और जी० एस० ऐयर
युगांतर	भूपेन्द्रनाथ दत्ता और बैरेंद्रर कुमार घोष
बाम्बे क्रोनिकल	फिरोज शाह मेहता
हिन्दुस्तान	एम० एम० मालवीय
मुखनायक	बी० आर० अम्बेडकर
कॉमरड	मुहम्मद अली
तहजीब-उल-अखलाक	सर सैय्यद अहमद खान
अल हिलाल	अबुल कलाम आजाद

प्रश्नावली

- गुप्त काल में लिखित संस्कृत नाटकों में स्त्री और शुद्र बोलते हैं-
(a) संस्कृत (b) प्राकृत
(c) पालि (d) भौरसेनी
- अशोक का अपने शिलालेखों में सामान्यतः जिस नाम से उल्लेख हुआ है, वह है-
(a) चक्रवर्ती (b) धर्मदेव
(c) धर्मकीर्ति (d) प्रियदर्शी
- अणुव्रत सिद्धान्त का प्रतिपादन किया था-
(a) महायान बौद्ध सम्प्रदाय ने
(b) हीनयान बौद्ध सम्प्रदाय ने
(c) जैन धर्म ने
(d) लोकायत शाखा ने
- आरम्भिक वैदिक साहित्य में सर्वाधिक वर्णित नदी है-
(a) सिन्धु (b) शुतुद्रि
(c) सरस्वती (d) गंगा
- प्राचीन भारत में निम्नलिखित में से कौन-सी एक लिपि दायीं ओर से बायीं ओर लिखी जाती थी?
(a) ब्राह्मी (b) देवनागरी
(c) शारदा (d) खरोष्ठी
- गुप्त शासकों द्वारा जारी किए गए चाँदी के सिक्के कहलाते थे-
(a) रूपक (b) कार्षापण
(c) दीनार (d) पण
- गुप्त काल में उत्तर भारतीय व्यापार निम्नलिखित में से किस एक पत्तन से संचालित होता था?
(a) ताम्रलिप्ति (b) भड़ोच
(c) कल्याण (d) कैम्बे
- सिकन्दर के हमले के समय उत्तर भारत पर निम्नलिखित राजवंशों में से किस एक का शासन था?
(a) नन्द (b) मौर्य
(c) शुंग (d) कण्व
- निम्नलिखित शहरों में से किस में लिंगराज मन्दिर अवस्थित है?
(a) भुवनेश्वर (b) बीजापुर
(c) कोलकाता (d) श्रवणबेलगोला
- निम्नलिखित चार वेदों में से किस एक में जादुई माया और वशीकरण (Magical charm and spells) का वर्णन है?
(a) ऋग्वेद (b) यजुर्वेद
(c) अथर्ववेद (d) सामवेद
- अष्टप्रधान नाम की मन्त्रिपरिषद् थी-
(a) गुप्त प्रशासन में
(b) चोल प्रशासन में
(c) विजयनगर प्रशासन में
(d) मराठा प्रशासन में
- नस्तालीक है-
(a) एक प्रकार की फारसी लिपि जो मध्यकालीन भारत में प्रयुक्त होती थी
(b) एक राग जिसकी रचना तानसेन ने की थी
(c) मुगल शासकों द्वारा उद्गृहीत एक उपकरण
(d) उलेमाओं के लिए एक आचार संहिता
- जिस सूफी सन्त की मान्यता थी कि भक्ति संगीत ईश्वर के निकट पहुँचने का एक साधन है, वह है-
(a) मुईनुद्दीन चिश्ती (b) बाबा फरीद
(c) सैयद साहम्मद गेसुदराज (d) शाह आलम बुखाड़ी
- मुगल चित्रकला किसके सन्तकाल में अपनी पराकाष्ठा पर पहुँची?
(a) हुमायूँ (b) अकबर
(c) जहाँगीर (d) शाहजहाँ
- मध्यकालीन भारत में जनसबदारी प्रथा खास तौर पर इसीलिए चालू की गई थी, ताकि
(a) सेना में भर्ती की जा सके
(b) राजस्व संग्रह में सुविधा हो
(c) धार्मिक सामंजस्य सुनिश्चित हो
(d) साफ-सुथरा प्रशासन लागू हो सके
- निम्नलिखित में से कौन-सा युग्म सही सुमेलित है?
(a) गुरु अमरदास - मीरी और पौरी
(b) गुरु अर्जुन देव - आदि ग्रन्थ
(c) गुरु रामदास - दल खालसा
(d) गुरु गोविन्द सिंह - मनजी
- कृष्ण जीवनपरक 'प्रेमवाटिका' काव्य की रचना की थी-
(a) बिहारी ने (b) सूरदास ने
(c) रसखान ने (d) कबीर ने
- अकबर के शासन काल में पुनर्गठित केन्द्रीय प्रशासन तन्त्र के अन्तर्गत सैनिक विभाग का प्रमुख था-
(a) दीवान (b) मीर बख्शी
(c) मीर समन (d) बख्शी
- जिस मध्यकालीन भारतीय लेखक ने अमेरिका की खोज का उल्लेख किया है, वह है-
(a) मलिक मोहम्मद जायसी (b) अमीर खुसरो
(c) रसखान (d) अबुल फजल
- मुगलकाल में निम्नलिखित बन्दरगाहों में से किसे बाबुल मक्का (मक्का द्वार) कहा जाता था?
(a) कालिकट (b) भरूच
(c) कैम्बे (d) सूत

21. निम्नलिखित में से किस भक्ति सन्त ने अपने सन्देश के प्रचार के लिए सबसे पहले हिन्दी का प्रयोग किया?
 (a) दादू (b) कबीर
 (c) रामानन्द (d) तुलसीदास
22. दिल्ली सन्तलन के तुगलक राजवंश का अन्तिम शासक निम्नलिखित में से कौन था?
 (a) फिरोजशाह तुगलक
 (b) ग्यासुद्दीन तुगलक शाह-द्वितीय
 (c) नासिर-उद्-दीन महमूद
23. वर्ष 1613 में अंग्रेजी ईस्ट इण्डिया कम्पनी को कहाँ एक कारखाना (व्यापार स्थल) स्थापित करने की अनुमति मिली?
 (a) बैंगलौर (b) मद्रास
 (c) मसूलीपट्टम (d) सूरत
24. भक्त तुकाराम कौन-से मुगल सम्राट के समकालीन थे?
 (a) बाबर (b) अकबर
 (c) जहाँगीर (d) औरंगजेब
25. प्रसिद्ध विरुपाक्ष मन्दिर कहाँ अवस्थित है?
 (a) भद्राचलम (b) चिदम्बरम
 (c) हम्पी (d) श्रीकालहस्ति
26. निम्नलिखित में से कौन, भक्ति आन्दोलन का प्रस्तावक नहीं था?
 (a) नागार्जुन (b) तुकाराम
 (c) त्यागराज (d) वल्लभाचार्य
27. हुगली को बंगाल की खाड़ी में समुद्री लूटपाट के लिए किसने अड़डी बनाया था?
 (a) पुर्तगालियों ने (b) फ्रांसवासियों ने
 (c) डेनमार्कवासियों ने (d) अंग्रेजों ने
28. किसने भारत में पहली फ्रांसीसी कम्पनी की स्थापना की?
 (a) क्लाइव (b) काल्वर्ट
 (c) हिंजिस (d) जॉन्सन
29. ब्रिटिश भारतीय राज्य क्षेत्र का अन्तिम प्रमुख विस्तार हुआ-
 (a) डफरिन के समय में (b) डलहौजी के समय में
 (c) लिटन के समय में (d) कर्जन के समय में
30. निम्नलिखित अंग्रेजों में से कौन था जिसने सर्वप्रथम भगवद्गीता का अंग्रेजी में अनुवाद किया था?
 (a) विलियम जोन्स (b) चार्ल्स विल्किन्स
 (c) अलेक्जेंडर कनिंघम (d) जॉन मार्शल
31. भारत में फ्रांसीसियों ने अपना सबसे पहला कारखाना निम्न स्थानों में से कहाँ लगाया?
 (a) सूरत (b) पुलिकट
 (c) कोचीन (d) कासिम बाजार
32. कुँवर सिंह, 1857 ई. में विद्रोह के प्रमुख नायक थे, वह निम्नलिखित में से किससे सम्बद्ध थे?
 (a) बिहार (b) मध्य प्रदेश
 (c) राजस्थान (d) उत्तर प्रदेश
33. निम्नलिखित में से किसने वर्नाक्यूलर प्रेस एक्ट निरस्त किया?
 (a) लॉर्ड डफरिन (b) लॉर्ड रिपन
 (c) लॉर्ड कर्जन (d) लॉर्ड हार्डिंग
34. सिपाही विद्रोह के समय भारत का गर्वनर-जनरल कौन था?
 (a) लॉर्ड कैनिंग (b) लॉर्ड डलहौजी
 (c) लॉर्ड हार्डिंग (d) लॉर्ड लिटन
35. महात्मा गाँधी ने 1930 ई. में सविनय अवज्ञा आन्दोलन का आरम्भ किया था-
 (a) सेवा ग्राम से (b) डाण्डी से
 (c) साबरमती से (d) वर्धा से
36. सन् 1922 के साराबन्दी (कोई कर नहीं) अभियान का नेतृत्व किया था-
 (a) भगत सिंह ने (b) चितरंजन दास ने
 (c) राजगुरु ने (d) वल्लभभाई पटेल ने
37. निम्नलिखित में से कौन दादाभाई नौरोजी के उत्सारण सिद्धान्त (Drain Theory) में विश्वास नहीं करता था?
 (a) बाल गंगाधर तिलक (b) आर. सी. दत्त
 (c) एम. जी. रानाडे (d) सर सैयद अहमद खान
38. निम्न में से कौन सा पंचशील का सिद्धान्त नहीं है?
 (a) गुट निरपेक्षता
 (b) शांतिपूर्ण सहअस्तित्व
 (c) एक दूसरे को क्षेत्रीय अखंडता और संप्रभुता का सम्मान करना
 (d) एक दूसरे को आन्तरिक व्यवस्था में दखलंदाजी न करना
39. 1927 ई. के साइमन कमीशन का बहिष्कार किया गया, क्योंकि-
 (a) कमीशन में कोई भारतीय सदस्य नहीं था
 (b) वह मुस्लिम लीग का समर्थन करती थी
 (c) कांग्रेस का विचार था कि भारतवासियों को स्वराज्य मिलना चाहिए
 (d) सदस्यों के बीच मतभेद था?
40. महराष्ट्री का नेता कौन था?
 (a) भगत सिंह (b) लाला हरदयाल
 (c) बाल गंगाधर तिलक (d) वी. डी. सावरकर
41. 1943 ई. में आजाद हिन्द फौज (I.N.A.) अस्तित्व में आई-
 (a) जापान में (b) तत्कालीन बर्मा में
 (c) सिंगापुर में (d) तत्कालीन मलाया में
42. बारदोली सत्याग्रह (1928) का नेतृत्व किया?
 (a) सरदार वल्लभभाई पटेल ने
 (b) महात्मा गाँधी ने
 (c) विट्ठलभाई जे. पटेल ने
 (d) महादेव देसाई ने
43. निम्नलिखित में से किस एक प्रदेश में सन् 1935 के अधिनियम के अन्तर्गत कांग्रेस की मन्त्रिपरिषद् का गठन नहीं हुआ था?
 (a) बिहार (b) मद्रास (चैन्नई)
 (c) उड़ीसा (d) पंजाब
44. किस कांग्रेस सत्र में कार्यकारी कमेटी को सविनय अवज्ञा आन्दोलन प्रारम्भ करने का अधिकार दिया गया था?
 (a) बम्बई सत्र (b) लाहौर सत्र
 (c) लखनऊ सत्र (d) त्रिपुरा सत्र
45. निम्नलिखित स्थानों में से कहाँ महात्मा गाँधी ने भारत में सर्वप्रथम सत्याग्रह आरम्भ किया?
 (a) अहमदाबाद (b) बारदोली
 (c) चम्पारन (d) खेड़ा

46. दिसम्बर, 1885 में इण्डियन नेशनल कांग्रेस का सर्वप्रथम अधिवेशन कहां आयोजित किया गया था?
 (a) अहमदाबाद (b) मुम्बई
 (c) कोलकाता (d) दिल्ली
47. निम्नलिखित प्रधानमन्त्रियों में से किसने भारत में क्रिप्स मिशन भेजा?
 (a) जेम्स रैम्जे मैकडोनाल्ड (b) स्टेनली बाल्डविन
 (c) नेविल चेम्बरलेन (d) विन्स्टन चर्चिल
48. डाण्डी यात्रा के साथ निम्नलिखित में से क्या प्रारम्भ हुआ है?
 (a) होमरूल आन्दोलन
 (b) असहयोग आन्दोलन
 (c) सविनय अवज्ञा आन्दोलन
 (d) भारत छोड़ो आन्दोलन
49. "करो या मरो," नारा निम्नलिखित आन्दोलनों में से किसके साथ सम्बन्धित है?
 (a) स्वदेशी आन्दोलन
 (b) असहयोग आन्दोलन
 (c) सविनय अवज्ञा आन्दोलन
 (d) भारत छोड़ो आन्दोलन
50. भारत के किस क्षेत्र में 'कामरूप' एक प्राचीन नाम है?
 (a) बिहार (b) राजस्थान
 (c) कर्नाटक (d) असम
51. कौन-से युद्ध से विजयनगर साम्राज्य का पतन हुआ?
 (a) ताक्कुलम युद्ध (b) तालिकोट युद्ध
 (c) कान्वाह युद्ध (d) पानीपत युद्ध
52. भारत में मन्सबदारी प्रथा किसने शुरू की?
 (a) बाबर (b) हुमायूँ
 (c) अकबर (d) जहांगीर
53. 1946 के 'कैबिनेट मिशन' का नेतृत्व किसके द्वारा किया गया?
 (a) लॉर्ड लिनलिथगो (b) लॉर्ड माउन्टबैटन
 (c) सर पैथिक लॉरेन्स (d) सर माउन्टफोर्ड
54. गाँधीजी का 'सर्वोदय' से क्या तात्पर्य था?
 (a) अहिंसा
 (b) अछूतों और बलिहारी का उत्थान
 (c) नैतिक मूल्यों पर आधारित एक नए समाज का सृजन
 (d) सत्याग्रह
55. राजा हर्ष ने अपनी राजधानी से स्थानान्तरित की थी?
 (a) थानेसर, कन्नौज (b) दिल्ली, देवगिरी
 (c) कम्बोज, कन्नौज (d) चालाभी, दिल्ली
56. भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस का चुना गया प्रथम मुस्लिम अध्यक्ष कौन था?
 (a) मौलाना आजाद (b) मुहम्मद अली
 (c) बदरुद्दीन तय्यबजी (d) शाह-वली-उल्लाह
57. 'सुधारान्दोलन' क्या है?
 (a) विवेचनात्मक ज्ञान का पुनः प्रवर्तन
 (b) पोप के प्रभुत्व के खिलाफ विद्रोह
 (c) परम राजसी का उदय
 (d) मनुष्य के आचार व्यवहार में परिवर्तन
58. स्वराज मेरा जन्म सिद्ध अधिकार है, और मैं इसे पा कर ही रहूँगा। यह किसका नारा था?
 (a) महात्मा गांधी (b) लाला लाजपत राय
 (c) सरदार पटेल (d) लोकमान्य तिलक
59. भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस का गठन इस वर्ष हुआ था:
 (a) 1901 (b) 1835
 (c) 1875 (d) 1885
60. बंगला देश की स्थापना इस वर्ष हुई-
 (a) 1973 (b) 1970
 (c) 1972 (d) 1971
61. इसके संस्थापक राजा राम मोहन राय थे-
 (a) ब्रह्मो समाज (b) प्राथना समाज
 (c) रामकृष्ण मिशन (d) आर्य समाज
62. भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस के गठन संबंधी आन्दोलन को किसने शुरुआत की-
 (a) एनी बेसेंट (b) ए.ओ. हयूम
 (c) हजूरसी बनर्जी (d) गाँधी जी
63. मानव जाति के दुख के अन्त के लिए किसने आठ पथ बताए हैं।
 (a) महावीर (b) गौतम बुद्ध
 (c) आदि शंकराचार्य (d) कबीर
64. महाराष्ट्र का सबसे बड़ा भक्ति कवि कौन था?
 (a) रामदास (b) तुकाराम
 (c) नामदेव (d) एकनाथ
65. चरक किसके दरबार का सबसे बड़ा भौतिकशास्त्री था।
 (a) हर्ष (b) चन्द्रगुप्त मौर्य
 (c) अशोक (d) कनिष्क
66. कौन-सा विदेशी यात्री मुगल काल में भारत आया था जिसने मयूर सिंहासन का विस्तृत वर्णन किया है।
 (a) जैरोनिमो वैरोनियो (b) उमराह दानिशमंद खान
 (c) ट्रेविनियर (d) औस्टिन बॉडिऑक्स
67. 1909 के भारतीय परिषद अधिनियम लोकप्रिय को किस रूप से जाना जाता था।
 (a) संसद अधिनियम (b) मोटेगू-चेम्फोर्ड सुधारों
 (c) मॉर्ले सुधार (d) जुडिशरी अधिनियम
68. अकबर द्वारा निर्मित पूजा के हॉल का नाम क्या था
 (a) डिटवन-ए-खास (b) दीवान-ए-आम
 (c) इवादत खन्ना (d) बुलंद दरवाजा
69. जरी वाले वस्त्रों का निर्माण कहां पर होता है।
 (a) वाराणसी (b) ढाका
 (c) सुरत (d) तंजौर
70. नीचे दिए गए स्थानों में से कौनसा सिंधु नदी के किनारे जहाज निर्माण का स्थान था।
 (a) लोथल (b) कालीबंगा
 (c) हडप्पा (d) मोहनजोदरो

71. निम्नलिखित में से किस अधिनियम ने पहली बार भारतीयों को कानूनी रूप से प्रतिनिधित्व करने का हक प्रदान किया।
 (a) भारतीय परिषद अधिनियम, 1909
 (b) भारतीय परिषद अधिनियम, 1919
 (c) इण्डियन एक्ट 1919 के अनुसार
 (d) भारतीय कानूनी अधिकार 1935 के अनुसार
72. अशोक द्वारा तीसरी बुद्ध परिषद का आयोजन कहाँ पर किया।
 (a) पाटलिपुत्र (b) मगध
 (c) कलिंगा (d) समथ
73. गांधीजी का पसंदीदा गाना वैष्णव जन तोको किसने लिखा था।
 (a) नरसिंह महंता (b) प्रमानंद
 (c) चुनीलाल (d) धार्मिकलाल
74. भारत में पहला अंग्रेजी समाचार पत्र किसके द्वारा प्रकाशित किया गया।
 (a) बाल गंगाधर तिलक (b) राजा राम मोहन राय
 (c) जे ए हिस्की (d) लार्ड विलियम बैंटिंग
75. गांधीजी के खादी को एक प्रतीक के रूप में माना जाता है
 (a) औद्योगीकरण (b) आर्थिक स्वतंत्रता
 (c) आर्थिक विकास (d) नैतिक शुद्ध
76. यह किसने कहा था कि "साइमन कमीशन की रिपोर्ट बकवास के ढेर पर फेंक दिया जाना चाहिए?"
 (a) महात्मा गांधी (b) शिवस्वामी अय्यर
 (c) मुहम्मद अली जिन्ना (d) जवाहर लाल नेहरू
77. "नूरजहाँ" का मूल नाम क्या था?
 (a) जेबुनिसा (b) फातिमा बेगम
 (c) मेहरूनिसा (d) जहाँआरा
78. निम्नलिखित युगों में से कौनसा सुमेलित नहीं है?
 (a) लार्ड डलहौजी - चूक के सिद्धांत
 (b) लार्ड मिंटों - भारतीय परिषद अधिनियम, 1909
 (c) भगवान वेलेस्ले - सहायक एलायंस
 (d) लार्ड कर्जन- वर्नाकुलर प्रेस एक्ट, 1878
79. कौन सा साल में बंकिमचंद्र चट्टोपाध्याय ने आनंदमठ लिखा था?
 (a) 1858 (b) 1892
 (c) 1882 (d) इनमें से कोई नहीं
80. शिवाजी की मंत्रीपरिषद के प्रधानमंत्री को पुकारा जाता था।
 (a) पेशवा (b) सचिव
 (c) मंत्री (d) सामंत
81. वह राष्ट्रीय नेता कौन थे जिन्होंने अंडमान की सेलुलर जेल में भारत का इतिहास लिखा था
 (a) नेहरूलाल बोस (b) अम्बेडकर
 (c) वीर सावरकर (d) ज्योतिबा फूले
82. पहला भारतीय विश्वविद्यालय किसके समय में स्थापित किया गया।
 (a) मैकाल (b) वॉरन हैस्टिंग्स
 (c) लार्ड कॉनिंग (d) लार्ड विलियम बैंटिंग

Answer key

1	(b)	11	(d)	21	(c)	31	(b)	41	(c)	51	(b)	61	(a)	71	(a)	81	(c)
2	(d)	12	(a)	22	(c)	32	(a)	42	(a)	52	(c)	62	(b)	72	(a)	82	(c)
3	(c)	13	(b)	23	(d)	33	(b)	43	(d)	53	(c)	63	(b)	73	(a)		
4	(a)	14	(c)	24	(e)	34	(a)	44	(b)	54	(c)	64	(c)	74	(c)		
5	(d)	15	(d)	25	(c)	35	(c)	45	(c)	55	(a)	65	(d)	75	(b)		
6	(a)	16	(d)	26	(a)	36	(d)	46	(b)	56	(c)	66	(c)	76	(b)		
7	(a)	17	(c)	27	(a)	37	(d)	47	(d)	57	(b)	67	(c)	77	(c)		
8	(a)	18	(b)	28	(b)	38	(a)	48	(c)	58	(d)	68	(c)	78	(d)		
9	(a)	19	(b)	29	(a)	39	(a)	49	(d)	59	(d)	69	(a)	79	(c)		
10	(c)	20	(d)	30	(b)	40	(b)	50	(d)	60	(d)	70	(a)	80	(a)		

भारतीय राजव्यवस्था

संवैधानिक सभा का निर्माण

- सन् 1935 में भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस ने प्रथम बार आधिकारिक रूप से एक संविधान सभा की माँग की। इस विचार के प्रतिपादक एम.एन. राय थे।
- नवंबर 1946 में 'कैबिनेट मिशन प्लान' के तहत संविधान सभा अस्तित्व में आई।

प्रारूप समिति

- इसकी स्थापना 29 अगस्त सन् 1947 को की गई। इसे नए संविधान के प्रारूप को तैयार करने का कार्य दिया गया। समिति के सात सदस्य थे:
 - (1) डॉ. बी. आर. अंबेडकर (अध्यक्ष)
 - (2) एन. गोपालस्वामी आयंगर
 - (3) डॉ. के. एम. मुंशी
 - (4) टी. टी. कृष्णामाचारी
 - (5) सैयद मोहम्मद सदुल्लाह
 - (6) एन. माधव राव
 - (7) अल्लादि कृष्णस्वामी अय्यर

संविधान का निर्माण

- संविधान सभा का प्रथम अधिवेशन 9 दिसंबर 1946 को संपन्न हुआ। 11 दिसंबर 1946 को डॉ. राजेन्द्र प्रसाद संविधान सभा के स्थायी सदस्य नियुक्त किए गए।
- संविधान का निर्माण 26 नवंबर, 1949 को हुआ। यह 26 जनवरी, 1950 को लागू हुआ। इसके कुछ भाग 26 नवंबर, 1949 को लागू किए गए।
- संविधान सभा के सारे 284 सदस्यों ने भारतीय संविधान की आधिकारिक प्रति पर हस्ताक्षर किए जो 26 जनवरी, 1950 को लागू हुईं।
- 26 नवंबर, 1949 ई० को संविधान को स्वीकार किया गया। इसमें 22 भाग, 395 अनुच्छेद एवं 08 अनुसूचियाँ सम्मिलित थीं।
- संविधान सभा को संविधान को तैयार करने में 2 वर्ष, 11 माह एवं 18 दिन लगे।

संविधान सभा की प्रमुख समितियाँ एवं उनके अध्यक्ष

1. संचालन समिति	डॉ० राजेन्द्र प्रसाद
2. संघ संविधान समिति	पं० जवाहर लाल नेहरू
3. प्रांतीय संविधान समिति	सरदार वल्लभ भाई पटेल
4. प्रारूप समिति	डॉ० भीमराव अम्बेडकर
5. संघ शक्ति समिति	पं० जवाहर लाल नेहरू

कैबिनेट मिशन (1946 ई०) के प्रस्ताव का गठित अन्तरिम मंत्रिमंडल

1.	जवाहरलाल नेहरू	कार्यकारी परिषद् के उपाध्यक्ष, विदेशी मामले तथा राष्ट्रमंडल
2.	वल्लभभाई पटेल	गृह, सूचना तथा प्रसारण
3.	बलदेव सिंह	रक्षा
4.	जान मथुरा	उद्योग तथा आपूर्ति
5.	मो० राजगोपालाचारी	शिक्षा
6.	बी०एच० भाभा	खान एवं बन्दरगाह
7.	राजेन्द्र प्रसाद	खाद्य एवं कृषि
8.	आसफ अली	रेलवे
9.	जगजीवन राम	श्रम

मंत्रिमंडल में शामिल मुस्लिम लीग के सदस्य

10.	लियाकत अली खॉ	वित्त
11.	आई०आई० चुन्दरीगर	वाणिज्य
12.	अब्दुल ख निश्तार	संचार
13.	जोगेन्द्र नाथ मंडल	विधि
14.	राजनफर अली खॉ	स्वास्थ्य

नोट : 26 जुलाई, 1947 को गवर्नर जनरल ने पाकिस्तान के लिए पृथक संविधान सभा की स्थापना की घोषणा की।

प्रस्तावना

- भारतीय संविधान की प्रस्तावना जवाहरलाल नेहरू के 'वैकल्पिक प्रस्ताव' पर आधारित थी। जवाहरलाल नेहरू ने 13 दिसंबर, 1946 को एक वैकल्पिक प्रस्ताव पेश किया। इसे 22 जनवरी, 1947 को संविधान सभा द्वारा स्वीकार किया गया।

संविधान के स्रोत:

1. संयुक्त राज्य अमेरिका : प्रस्तावना, मौलिक अधिकार निष्पक्ष न्याय व्यवस्था, सर्वोच्च न्यायालय का अधिकार एवं गठन की प्रक्रिया, न्यायपालिका की स्वतंत्रता, राष्ट्रपति का चुनाव एवं उस पर महाभियोग, उपराष्ट्रपति पद।
2. ब्रिटेन : संसदीय शासन-व्यवस्था, एकल नागरिकता, कानून निर्माण पद्धति, संसद का विशेष अधिकार, मंत्रि परिषद का उत्तरदायित्व, भारतीय सेवा प्रणाली का अखिल भारतीय स्वरूप।
3. आयरलैंड : राज्य के नीति निर्देशक सिद्धान्त, राष्ट्रपति चुनाव प्रक्रिया, राज्यसभा सदस्यों का चुनाव, विभिन्न क्षेत्रों से माननीय व्यक्तियों का राष्ट्रपति द्वारा राज्य सभा में मनोनीत किया जाना।

4. फ्रांस : गणतंत्र पद्धति, बराबरी का दर्जा, प्रेम व भाईचारे की उत्कृष्ट भावनाओं का समावेश होना।
5. ऑस्ट्रेलिया : समवर्ती सूची प्रावधान, संसदीय विशेषाधिकार, राज्य व केंद्र के मध्य संबंध, व्यापार वाणिज्य स्वतंत्रता।
6. जर्मनी : आपातकालीन स्थिति में राष्ट्रपति की शक्तियाँ।
7. जापान : कानूनी प्रक्रिया का स्थापित स्वरूप।
8. कनाडा : संघीय शासन व्यवस्था, अवशिष्ट शक्तियों का केंद्र में विलय, राज्यपाल की नियुक्ति केंद्र व राज्य के मध्य शक्ति विभाजन।
9. रूस : मौलिक कर्तव्यों एवं नियोजन प्रणाली में आदर्श स्थापित होना।
10. दक्षिण अफ्रीका : संविधान में संशोधन की प्रक्रिया, राज्य सभा सदस्यों का निर्वाचन।

भारतीय संविधान के प्रमुख भाग, विषय एवं अनुच्छेद

भाग	विषय	अनुच्छेद
I	संघ एवं राज्य क्षेत्र	1-4
II	नागरिकता की प्राप्ति	5-11
III	मूल अधिकारों का विनिर्देशन	12-35
IV	राज्य के नीति निर्देशक सिद्धांतों का विनिर्देशन	36-51
IV-A	नागरिकों के मूलभूत अधिकार	51-(A)
V	संघ कार्यपालिका संसद राष्ट्रपति के वैधानिक अधिकार संघीय न्यायपालिका भारत के नियंत्रक एवं महालेखा परीक्षक	52-78 79-122 123 124-147 148-151
VI	राज्य सामान्य (परिभाषा) कार्यपालिका राज्य की कानून बनाने वाली परिषद राज्यपाल के वैधानिक अधिकार राज्यों में उच्च न्यायालय अधीनस्थ न्यायालय	152 153-167 168-212 213 214-231 233-237
VIII	संघ राज्य क्षेत्र	239-241
IX	पंचायतें	243-243-(0)
IX-A	नगरपालिकाएँ	243-(P) से 243 (ZG)
IX-B	सहकारी समितियाँ	243-(ZH) से 243 (ZT)
X	अनुसूचित एवं जनजाति क्षेत्र	244 से 244 (A)
XI	संघ एवं राज्यों के बीच संबंध वैधानिक संबंध प्रशासनिक संबंध	245-255 256-263
XII	वित्त, संपत्ति, संविदाएँ एवं वाद वित्त उधार संपत्ति, संविदाएँ, अधिकार देयताएँ, बाध्यताएँ और वाद संपत्ति का अधिकार	264-290 292-293 294-300 300-(A)

XIII	भारत के राज्य क्षेत्र के अंदर व्यापार, वाणिज्य और समागम	301-307
XIV	संघ और राज्यों के अधीन सेवाएँ सेवाएँ लोक सेवा आयोग	308-314 315-323
XIV-A	अधिकरण	323-(A) से 323-(B)
XV	निर्वाचन	323 से 329
XVI	कुछ वर्गों के संबंध में विशेष उपबंध	330-342
XVII	राजभाषा संघ की भाषा क्षेत्रीय भाषाएँ उच्चतम न्यायालय, उच्च न्यायालयों आदि की भाषा विशेष निर्देश	343-344 345-347 348-349 350-351
XVIII	आपात उपबंध	352-360
XIX	प्रकीर्ण	361-367
XX	संविधान के संशोधन	368
XXI	अस्थायी, संक्रमणकालीन और विशेष उपबंध	369-392
XXII	संशोधन नाम, प्रारंभ, हिंदी में प्राधिकृत पाठ और निरसन	393-395

भारतीय संविधान के कुछ मुख्य अनुच्छेद

अनुच्छेद	उल्लेखित विषयों की रूप रेखा
1	संघ का नाम एवं उसका क्षेत्र
3	नए राज्यों का निर्माण और वर्तमान राज्यों के क्षेत्रों, सीमाओं या नामों में परिवर्तन संसद विधि द्वारा।
13	नौतिक मूल्य में ह्रास के कारण असंगत नियम
14	विधि के समक्ष समता
15	धर्म, मूलवंश, जाति, लिंग या जन्म स्थान के आधार पर विभेद का प्रतिषेध
16	लोक नियोजन के विषय में अवसर की समता
17	अस्पृश्यता का उन्मूलन
18	उपाधियों का उन्मूलन
19	सभी नागरिकों को छः अधिकारों की गारंटी देता है।
19(a)	वाक् स्वातंत्र्य और अभिव्यक्ति स्वातंत्र्य का अधिकार
19(b)	बिना हाथियों के शांतिपूर्वक एकत्र होना की स्वतंत्रता
19(c)	संस्था या संघ बनाने की स्वतंत्रता का अधिकार
19(d)	देश के किसी भी क्षेत्र में आवागमन की स्वतंत्रता
19(e)	देश के किसी भी क्षेत्र में निवास करने और बसने का स्वतंत्रता
19(f)	सम्पत्ति का अधिकार
19(g)	कोई भी व्यापार या जीविका चलाने की स्वतंत्रता
21	प्राण एवं दैहिक स्वतंत्रता की रक्षा
21(A)	राज्य 6 से 14 वर्ष तक की आयु के समस्त बच्चों को निःशुल्क एवं अनिवार्य शिक्षा उपलब्ध कराएगा।
22	गिरफ्तारों के विरुद्ध सुरक्षा एवं कुछ मामलों में नजरबंदी के विरुद्ध सुरक्षा
23	मानव के दुर्व्यापार और बलात् श्रम का प्रतिषेध
24	14 वर्ष से कम उम्र के बालकों को कारखानों या खानों में रोजगार देने का प्रतिषेध

25	अंतकरण की और धर्म के अबाधरूप से मानने, आचरण और प्रचार करने की स्वतंत्रता
26	धार्मिक कार्यों के प्रबंध की स्वतंत्रता
29	अल्पसंख्यकों के हितों की रक्षा
32	मौलिक अधिकारों को प्रवर्तित कराने के लिए उपचार
44	नागरिकों के लिए एक समान सिविल संहिता
50	कार्यपालिका एवं न्यायपालिका के कार्यों का पृथक्करण
51	अंतर्राष्ट्रीय शांति और सुरक्षा की अभिवृद्धि।
51(A)	मूलतः इसमें 10 कर्तव्य सम्मिलित थे। 2002 के संविधान संशोधन अधिनियम 86 के द्वारा अब इसमें 11 कर्तव्य हो गए हैं।
72	राष्ट्रपति की क्षमादान शक्ति
76	भारत का महान्यायवादी
78	प्रधानमंत्री के कर्तव्य
85	संसद का सत्र (सत्रावसान और सत्र भंग)
93	लोक सभा का अध्यक्ष और उपाध्यक्ष
100	सदनों में मतदान
105	संसद के सदनों की शक्तियाँ, विशेषाधिकार आदि।
106	सदस्यों के वेतन और भत्ते
108	कुछ दशाओं में दोनों सदनों की संयुक्त बैठक
109	धन विधेयक के संबंध में विशेष प्रक्रिया
110	'धन विधेयक' की परिभाषा
112	बजट (वार्षिक वित्तीय विवरण)
114	विनियोग विधेयक
123	संसद के विप्रातिकाल में अध्यादेश प्रख्यापित करने की राष्ट्रपति की शक्ति
127	तदर्थ न्यायाधीशों की नियुक्ति
139	कुछ रिट निकालने की शक्तियों को उच्चतम न्यायालय को प्रदत्त किया जाना।

141	उच्चतम न्यायालय के निर्णयों का सभी न्यायालयों पर आबद्धकर होना।
148	भारत का नियंत्रक-महालेखा परीक्षक
149	नियंत्रक-महालेखा परीक्षक के कर्तव्य और शक्तियाँ
155	राज्यपाल की नियुक्ति
161	क्षमा आदि की और कुछ मामलों में दंडादेश के निलंबन, परिहार या लघुकरण की राज्यपाल की शक्ति
165	राज्य का महाधिवक्ता
167	राज्यपाल को जानकारी देने आदि के संबंध में मुख्यमंत्री के कर्तव्य
224	अपर और कार्यकारी न्यायाधीशों की नियुक्ति
224(A)	उच्च न्यायालयों की बैठकों में सर्वान्वित न्यायाधीशों की नियुक्ति
226	कुछ रिट निकालने की उच्च न्यायालय की शक्ति
280	वित्त आयोग
312	अखिल भारतीय सवार
324	निर्वाचना के अधीक्षण निदेशन और नियंत्रण का निर्वाचन आयोग में विहित होना
335	पिछाए और पदों के लिए अनुसूचित जातियों और अनुसूचित जन जातियों के दावे
344	सभ की राजभाषा
352	आपात की उद्घाषणा
356	राज्य के साविधिक तंत्र के विफल हो जाने की दशा में राष्ट्रपति के उपबंध
360	वित्तीय आपात के बारे में उपबंध
368	संविधान का संशोधन करने की संसद की शक्ति और उसके लिए प्रक्रिया
370	जम्मू और कश्मीर राज्य के संबंध में अस्थायी उपबंध
378	लोक सेवा आयोगों के बारे में उपबंध
392	कठिनाइयों को दूर करने की राष्ट्रपति की शक्ति

याचिकाओं के प्रकार

क्रम संख्या	याचिका	अर्थ	उद्देश्य
1.	बंदी प्रत्यक्षी करण	इस शब्द का अर्थ 'सशरीर उपस्थिति' है।	यह उस साधारण व्यक्ति के लिए एक उपचार है जब वह संवैधानिक संस्तुति के बिना कैदी बनाया जाता है।
2.	परमादेश	इस शब्द का अर्थ 'हम आदेश देते हैं' है।	जब कोई व्यक्ति, लोक प्राधिकारी, सरकार, निगम आदि अपने विधिक कर्तव्यों का पालन करने में उपेक्षा बरतते हैं। तब न्यायालय द्वारा उनको यह आदेश दिया जाता है कि वे अपने विधिक कर्तव्यों का पालन करें अथवा कोई कार्य-विशेष नहीं करें।
3.	प्रतिषेध	मना करना	प्रतिषेध एक याचिका है जो उच्च न्यायालय तथा सर्वोच्च न्यायालय द्वारा स्थानीय न्यायालयों को जारी किया जाता है। यह उनको उस केस को आगे बढ़ाने से रोकता है जो इसके अधिकार क्षेत्र में नहीं आता है। जब एक अधीनस्थ न्यायालय या न्यायाधिकरण अपने अधिकार क्षेत्र का अतिक्रमण करता है तो न्यायालय में पेशी से पूर्व सर्वोच्च न्यायालय या उच्च न्यायालय द्वारा प्रतिषेध जारी किया जाता है।
4.	उत्प्रेषण	इसका अर्थ 'सूचित करना' है।	इसके द्वारा अधीनस्थ न्यायालय का निर्देश दिया जाता है कि वे अपने पास लंबित मुकदमों को न्याय निर्णय हेतु वरिष्ठ न्यायालय को भेजें।
5.	अधिकार पृच्छा	इसका अर्थ 'आपका अधिकार क्षेत्र क्या है?' है।	जब कोई व्यक्ति ऐसे पदाधिकारी के रूप में कार्य करने लगता है, जिसके रूप में उसे कार्य करने का वैधानिक रूप से अधिकार नहीं है। तब न्यायालय अधिकार-पृच्छा आदेश के तहत उससे पूछता है कि वह किस अधिकार से कार्य कर रहा है।

मूल कर्तव्य

भाग 4 (क), अनुच्छेद 51-A, 42 वें संविधान संशोधन (1976 ई०)के द्वारा जोड़ा गया। यह कहता है कि भारत के प्रत्येक नागरिक के ग्यारह मौलिक कर्तव्य हैं:

1. संविधान का पालन करना एवं इसके सिद्धांतों तथा संस्थाओं, राष्ट्रीय ध्वज एवं राष्ट्रीय गान का आदर करना।
2. उन आदर्शों को मानना एवं उनका अनुसरण करना जिन्होंने हमारी स्वतंत्रता के राष्ट्रीय संघर्ष को प्रेरित किया।
3. भारत की संप्रभुता, एकता एवं अखंडता को बनाए रखना एवं उसकी रक्षा करना।
4. देश की रक्षा करना एवं जब कहा जाए तो देश की सेवा करना।
5. भारत के सभी लोगों के मध्य धार्मिक, भाषिक, क्षेत्रीय एवं पंथीय भेदभाव के बिना समान विचारधारा को बढ़ावा देना एवं समबंधुत्व की भावना को विकसित करना। महिलाओं के प्रति अपमानजनक व्यवहार का त्याग करना।
6. हमारी मिश्रित संस्कृति की समृद्ध विरासत को महत्व देना एवं उसे सुरक्षित करना।
7. प्राकृतिक पर्यावरण जैसे कि वन, झील, नदी एवं वन्य जीवों की रक्षा करना एवं उसमें सुधार करना, जीवित प्राणियों के प्रति सहानुभूति की भावना रखना।
8. वैज्ञानिक प्रकृति, मानवीयता, अन्वेषण एवं सुधार की भावना को विकसित करना।
9. सार्वजनिक संपत्ति की सुरक्षा करना एवं हिंसा को छोड़ना।
10. व्यक्तिगत एवं सामूहिक क्रियाकलापों में सर्वोत्कृष्टता के लिए संघर्ष करना ताकि राष्ट्र उपलब्धियों के क्षेत्र में नियमित रूप से उच्च स्तर को प्राप्त कर सके।

11. चाहे माता-पिता हों या अभिभावक, छः वर्ष से चौदह वर्ष तक के बच्चों को शिक्षा का अवसर उपलब्ध कराना (86 वें संविधान संशोधन एक्ट, 2002 से सम्मिलित)।

संघ (अनुच्छेद 52-151)

भारत का राष्ट्रपति

- भारत सरकार के समस्त कार्यपालिका संबंधी कार्य राष्ट्रपति के नाम से ही संचालित होते हैं।
- **योग्यताएँ :** भारत के राष्ट्रपति को भारत का नागरिक होना चाहिए। उसकी आयु 35 वर्ष से कम नहीं होनी चाहिए। उसमें लोकसभा सदस्य बनने की योग्यता होनी चाहिए। उसे लाभ के किसी पद पर नहीं होना चाहिए।
- **चुनाव :** इसमें आनुपातिक प्रतिनिधित्व प्रणाली को अपनाया जाता है। इसमें गुप्त मतदान द्वारा एकल हस्तांतरणीय मतदान प्रणाली का प्रयोग किया जाता है। निर्वाचक मंडल में होते हैं: (i) संसद के दोनों सदनों के चुने गए सदस्य, (ii) राज्यों की विधान सभाओं के चुने गए सदस्य।

राष्ट्रपति का त्यागपत्र / महाभियोग

- राष्ट्रपति अपने कार्यकाल से पूर्व उपराष्ट्रपति को अपने हस्तालिखित पत्र के द्वारा त्यागपत्र दे सकता है। यह त्यागपत्र उपराष्ट्रपति द्वारा लोक सभा अध्यक्ष के पास भेजा जाना चाहिए।
- राष्ट्रपति को उसके कार्यकाल से पूर्व संवैधानिक अतिक्रमण की पृष्ठभूमि के अंतर्गत महाभियोग (अनुच्छेद 56 एवं 61) के द्वारा हटाया जा सकता है।



- कार्य काल : राष्ट्रपति जिस दिन कार्य काल ग्रहण करता है, उससे पाँच साल तक अपने पद पर बना रहता है। राष्ट्रपति उपराष्ट्रपति को किसी भी समय लिखित त्यागपत्र दे सकता है। जब राष्ट्रपति का पद रिक्त होता है तो उपराष्ट्रपति, राष्ट्रपति के रूप में कार्य करता है।

शक्तियाँ एवं कार्य प्रणाली

कार्यपालिका शक्तियाँ

- वह भारत के महान्यायवादी, नियंत्रक एवं महालेखा निरीक्षक, मुख्य चुनाव आयुक्त, संघ लोकसेवा आयोग के अध्यक्ष और सदस्य, वित्त आयोग के अध्यक्ष और सदस्य की नियुक्ति करता है।
- भारत का राष्ट्रपति किसी सजायाफ्ता अभियुक्त को माफ कर सकता है या किसी व्यक्ति के मृत्युदंड को एक बार कम कर सकता है।

विधायी शक्तियाँ

- राष्ट्रपति संसद के किसी सत्र को आहूत कर सकता है या संसद के किसी सत्र का अंत करके लोकसभा को भंग कर सकता है।
- वह संसद के दोनों सदनों की संयुक्त बैठकों को आहूत कर सकता है, जिसकी अध्यक्षता लोकसभा का अध्यक्ष करता है।
- जब अध्यक्ष एवं उपाध्यक्ष के पद रिक्त रहते हैं तो वह लोकसभा के किसी सदस्य को इसकी प्रक्रियाओं की अध्यक्षता के लिए नियुक्त करता है।
- किसी भी बिल को राज्यसभा में प्रस्तुत करने के लिए उसकी पूर्व अनुमति की जरूरत होती है।
- जब संसद के दोनों सदनों का अधिवेशन न चल रहा हो तो राष्ट्रपति अध्यादेशों की घोषणा कर सकता है।

राष्ट्रपति तीन प्रकार के आपातकाल की घोषणा कर सकता है:

राष्ट्रीय आपातकाल

- राष्ट्रपति देश में राष्ट्रीय आपातकाल तब घोषित कर सकता है जब कैबिनेट मंत्रियों की एक लिखित प्रार्थना आई हो एवं इसका प्रधान प्रधानमंत्री हो।
- इसे छः महीने के लिए लगाया जा सकता है।

आपातकाल तीन घटनाचक्रों में लगा

- 1962 (भारत-चीन युद्ध)
- 1971 (भारत-पाकिस्तान युद्ध)
- 1975 से 1977 (इंदिरा गांधी के द्वारा आंतरिक अशांति के कारण घोषित किया गया।)

राष्ट्रपति शासन

राज्य आपातकाल निम्न स्थितियों में लगाया जाता है :

- यदि कोई राज्य संविधान को लागू करने में असफल हो जाए।
- यदि वह राज्य संघ सरकार के दिए गए दिशा-निर्देशों के अनुसार काम न कर रहा हो।
- इस प्रकार के आपातकाल को संसद द्वारा दो माह के लिए स्वीकृत किया गया हो।

वित्तीय आपात (अनुच्छेद 360):

यदि भारत का वित्तीय स्थायित्व या भारत की साख या इसमें किसी भाग को चुनौती दी जाती है तो राष्ट्रपति वित्तीय आपात लागू कर सकता है।

वित्तीय शक्तियाँ

- एक वित्तीय बिल राष्ट्रपति की अनुमति के बाद ही संसद में पेश किया जा सकता है।
- राष्ट्रपति राष्ट्रीय वित्त पत्र को पेश करता है। जैसे : केंद्रीय बजट संसद के सम्मुख।

- राष्ट्रपति प्रत्येक पाँच वर्ष में एक वित्त आयोग का गठन करता है ताकि केंद्र एवं राज्य के मध्य करों का बँटवारा सुनिश्चित किया जा सके।

कूटनीतिक शक्तियाँ

- अंतर्राष्ट्रीय संधियाँ एवं सहमतियाँ राष्ट्रपति की तरफ से हस्ताक्षरित की जाती हैं। फिर भी उनकी संसद से मंजूरी आवश्यक होती है।
- राष्ट्रपति अंतर्राष्ट्रीय फोरमों एवं मामलों में भारत का प्रतिनिधित्व कर सकता है। वह नौकरशाहों को इसमें भेज सकता है, जैसे कि राजदूतों एवं उच्चायुक्तों को।

सैन्य सेवाएँ

- राष्ट्रपति भारत के प्रतिरक्षा बलों का सर्वोच्च सेनानायक होता है।
- राष्ट्रपति युद्ध एवं शांति की घोषणा करके उसे संसद की स्वीकृति के लिए भेज सकता है।
- राष्ट्रपति थलसेना, नौसेना एवं वायुसेना में प्रमुखों की नियुक्ति करता है।

न्यायिक शक्तियाँ

- राष्ट्रपति संघ न्यायिक क्षेत्र के मुख्य न्यायाधीश एवं अन्य न्यायाधीशों को मुख्य न्यायाधीश की सलाह से नियुक्त करता है।
- राष्ट्रपति न्यायाधीशों को तभी पदच्युत करता है जब संसद के दोनों सदनों प्रस्ताव की त्रुटिहाई बहुमत से पास करें।
- राष्ट्रपति सैन्य प्रशासन द्वारा प्राप्त सजा या कोर्ट-मार्शल की सजा को भी माफ कर सकता है।

वीटो शक्ति

भारत के राष्ट्रपति के पास तीन वीटो शक्तियाँ हैं

- पूर्ण वीटो
- निलंबनकारी वीटो
- जंजी वीटो

भारत के राष्ट्रपति

क्र०	राष्ट्रपति	कार्यकाल
1.	डॉ. राजेंद्र प्रसाद	26.01.1950 - 13.05.1962
2.	डॉ. एस. राधाकृष्णन	13.05.1962 - 13.05.1967
3.	डॉ. जाकिर हुसैन	13.05.1967 - 03.05.1969
4.	वी. वी. गिरि	24.08.1969 - 24.08.1974
5.	फखरुद्दीन अली अहमद	24.08.1974 - 11.02.1977
6.	नीलम संजीव रेड्डी	25.07.1977 - 25.07.1982
7.	ज्ञानी जैल सिंह	25.07.1982 - 25.07.1987
8.	आर. वैकटरमण	25.07.1987 - 25.07.1992
9.	डॉ. शंकरदयाल शर्मा	25.07.1992 - 25.07.1997
10.	के. आर. नारायणन	25.07.1997 - 25.07.2002
11.	डॉ. ए. पी. जे. अब्दुल कलाम	25.07.2002 - 25.07.2007
12.	प्रतिभा पाटिल	25.07.2007 - 25.07.2012
13.	प्रणव मुखर्जी	25.07.2012 - 24.07.2017
14.	राम नाद कोबिन्द	25.07.2017 -

कार्यवाहक राष्ट्रपति

1.	वी. वी. गिरि	03.05.1969 - 20.07.1969
2.	न्यायमूर्ति मुहम्मद हिदायतुल्ला	20.07.1969 - 24.08.1969
3.	बी. डी. जती	11.02.1977 - 25.07.1977

उपराष्ट्रपति

- उपराष्ट्रपति बनने के लिए व्यक्ति की न्यूनतम आयु 35 वर्ष होनी चाहिए।
- उपराष्ट्रपति का निर्वाचन लोक सभा व राज्य सभा के सदस्य करते हैं, इसमें राज्यों की विधान सभा के सदस्य निर्वाचन में भाग नहीं लेते।

भारत के उपराष्ट्रपति

क्र०	उपराष्ट्रपति	कार्यकाल
1.	डॉ. एस. राधाकृष्णन	1952-1962
2.	डॉ. जाकिर हुसैन	1962-1967
3.	वी.वी. गिरि	1967-1969

4.	गोपाल स्वरूप पाठक	1969-1974
5.	बी.डी. जत्ती	1974-1979
6.	न्यायमूर्ति मो. हिदायतुल्ला	1979-1984
7.	आर. वेंकटरमण	1984-1987
8.	डॉ. शंकरदयाल शर्मा	1987-1992
9.	के.आर. नारायणन	1992-1997
10.	कृष्णकांत	1997-2002
11.	भैरो सिंह शेखावत	2002-10.8.2007
12.	हामिद अंसारी	11.08.2007 से 19.7.2017
13.	वैकेया नायडु	7.08.2017 -



प्रधानमंत्री

संविधान का अनुच्छेद 74 एवं 75 प्रधानमंत्री की नियुक्ति, उसके कार्यकाल की अवधि एवं उसकी जिम्मेदारियों के बारे में बताता है।

- **अनुच्छेद 78:** प्रधानमंत्री द्वारा राष्ट्रपति को दी जाने वाली सूचना के संदर्भ में कर्तव्य का उल्लेख करता है।
- लोक सभा में बहुमत प्राप्त दल के नेता को प्रधानमंत्री नियुक्त किया जाता है।
- प्रधानमंत्री लोकसभा में शासन संबंधी प्रमुख नीतियों व कार्यों की घोषणा करता है।
- राज्यों के राज्यपालों की नियुक्ति प्रधानमंत्री द्वारा ही किया जाता है।
- प्रधानमंत्री नीति आयोग का अध्यक्ष होता है। 'भारत रत्न', 'पद्म विभूषण', 'पद्म भूषण' एवं 'पद्म श्री' आदि उपाधियाँ प्रधानमंत्री की स्वीकृति पर ही दी जाती हैं।
- **भारत के वर्तमान प्रधानमंत्री :** नरेन्द्र दामोदर दास मोदी

भारत के प्रधानमंत्री

क्र०सं०	प्रधानमंत्री	कार्यकाल	पार्टी
1.	जवाहरलाल नेहरू	1947-64	भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस
2.	गुलजारी लाल नंदा	1964	" " "
3.	लालबहादुर शास्त्री	1964-66	" " "
4.	गुलजारी लाल नंदा	1966-66	" " "
5.	इंदिरा गांधी	1966-67	" " "
6.	मोरारजी देसाई	1977-79	जनता दल
7.	चौधरी चरण सिंह	1979-80	जनता दल (सेक्यूलर)
8.	इंदिरा गांधी	1980-84	भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस
9.	राजीव गांधी	1984-89	" " "
10.	वी.पी. सिंह	1989-90	जनता दल (नेशनल फ्रंट)

11.	चन्द्रशेखर	1990-91	समाजवादी जनता पार्टी भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस
12.	पी.वी. नरसिंहा राव	1991-96	
13.	अटल बिहारी वाजपेयी	1996	भारतीय जनता पार्टी
14.	एच. डी. देवगौड़ा	1996-97	जनता दल (सेक्यूलर)
15.	इंद्र कुमार गुजराल	1997-98	भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस
16.	अटल बिहारी वाजपेयी	1998-2004	भारतीय जनता पार्टी
17.	मनमोहन सिंह	2004-14	भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस
18.	नरेंद्र मोदी	2014-अब तक	भारतीय जनता पार्टी

संघ विधानमंडल

संविधान का भाग-5 संसद से संबद्ध है। संविधान के अनुच्छेद 79 के अनुसार संघ के लिए एक संसद होनी चाहिए। इसमें सम्मिलित हैं :

- भारत का राष्ट्रपति
- दो सदन जिसमें राज्य परिषद (राज्य सभा या उच्च सदन तथा लोक सभा या निम्न सदन) सम्मिलित हैं।

राज्यसभा (राज्य परिषद)

संसद के उच्च सदन को राज्यसभा के नाम से जाना जाता है। इसका गठन 03 अप्रैल, 1952 को तथा पहली बैठक 13 मई 1952 को संपन्न हुई।

- संविधान का अनुच्छेद 80 संसद के उच्च सदन के तौर पर राज्यसभा का उल्लेख करता है।
- राज्यसभा में अधिकतम 250 सदस्य होंगे।
- राज्यसभा की वर्तमान सदस्य संख्या 245 है। इसमें से 233 सदस्य राज्य एवं दिल्ली तथा पांडिचेरी संघशासित क्षेत्रों के प्रतिनिधि होते हैं। 12 सदस्य राष्ट्रपति के द्वारा नामित किए जाते हैं।

लोकसभा (जन सदन)

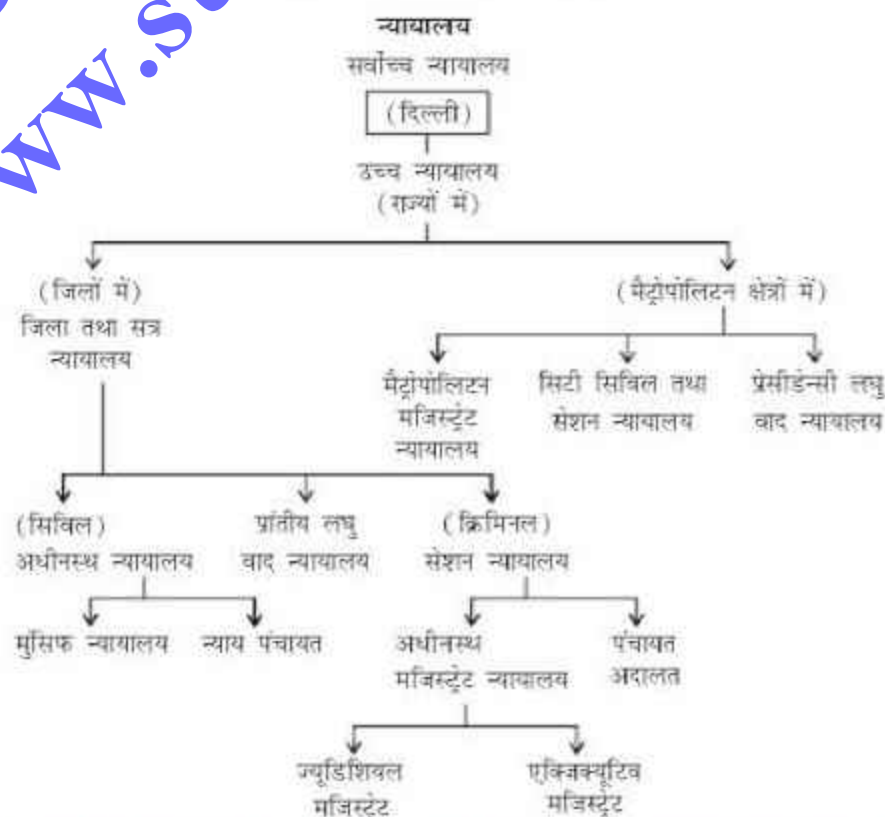
- लोकसभा को निम्न सदन या लोगों का सदन कहते हैं।
- सामान्यतया लोकसभा के तीन वार्षिक सत्र आयोजित होते हैं। इनको बजट सत्र, मानसून सत्र एवं शीतकालीन सत्र कहते हैं।

- संसद के दो एंग्लो-इंडियन समुदाय के सदस्यों के सिवाय संसद में सभी सदस्यों को सामान्यतया निर्वाचित किया जाता है। दो एंग्लो-इंडियन समुदाय के सदस्य राष्ट्रपति के द्वारा निर्वाचित किए जाते हैं।
- सन् 2014 में संपन्न हुए 16वीं लोकसभा के निर्वाचनों में भारतीय जनता पार्टी (एन० डी० ए० का घटक) को 543 सीटों में से 282 सीटों का स्पष्ट बहुमत मिला था।
- मतदान: लोकसभा के सदस्य वयस्क मताधिकार के द्वारा सीधे निर्वाचित किए जाते हैं। सिविकम के मामले में लोकसभा में इसके प्रतिनिधि इसकी विधानसभा सदस्यों द्वारा निर्वाचित किए जाते हैं। अनुच्छेद 371 f(c) योग्यताएँ : संविधान का अनुच्छेद 84 हमें यह बताता है कि संसद की सदस्यता के लिए क्या योग्यता होती है। इसके अनुसार-
- उसे भारत का नागरिक होना चाहिए।
- उसे 25 वर्ष से कम उम्र का नहीं होना चाहिए।
- उसे भारत में किसी संसदीय क्षेत्र में पंजीकृत मतदाता होना चाहिए।
- उसे भारत सरकार अथवा राज्य सरकार के किसी लाभ के पद पर नहीं होना चाहिए।

लोकसभा अध्यक्ष

लोकसभा	अध्यक्ष
पहली	गणेश वासुदेव मावलकर, एम अनंतशयनम आचर
दूसरी	एम अनंतशयनम आचर
तीसरी	हुकूम सिंह
चौथी	नीलम संजीव रेड्डी, गुरदयाल सिंह दिल्ली
पांचवीं	गुरदयाल सिंह दिल्ली, बलिराम भगत
छठी	नीलम संजीव रेड्डी, के. एस. हेगड
सातवीं	बलिराम जाखड़
आठवीं	बलिराम जाखड़
नौवीं	रवि राय
दसवीं	शिवराज वी. पाटिल
ग्यारहवीं	पी. ए. संगमा
बारहवीं	जी. एम. सी. बालयोगी
त्रेहवीं	जी. एम. सी. बालयोगी, मनोहर गजानंद जोशी
चौदहवीं	सोमनाथ चटर्जी
पन्द्रहवीं	मीरा कुमार
सोलहवीं	सुमित्रा महाजन

भारत की न्यायपालिका



भाग 6: राज्य (अनुच्छेद 152-237)

राज्यपाल (अनुच्छेद 153-162)

• योग्यताएँ

- (i) उसे भारत का नागरिक होना चाहिए।
 (ii) कम से कम 35 वर्ष की उम्र हो। (iii) अपने कार्यकाल के दौरान किसी लाभ के पद पर न हो।

महत्त्वपूर्ण अधिकारी	मासिक वेतन
1. राष्ट्रपति	₹ 1,50,000
2. उप राष्ट्रपति	₹ 1,25,000
3. लोक सभा अध्यक्ष	₹ 1,25,000
4. राज्यपाल	₹ 1,10,000
5. सर्वोच्च न्यायालय के मुख्य न्यायाधीश	₹ 1,00,000
6. सर्वोच्च न्यायालय के अन्य न्यायाधीश	₹ 90,000
7. उच्च न्यायालय के मुख्य न्यायाधीश	₹ 90,000
8. उच्च न्यायालय के अन्य न्यायाधीश	₹ 80,000
9. नियंत्रक एवं महालेखा परीक्षक	₹ 90,000
10. मुख्य चुनाव आयुक्त	₹ 90,000
11. महान्यायवादी	₹ 90,000

उच्च न्यायालय : स्थिति एवं न्यायाधिकारिता

नाम	स्थापना वर्ष	क्षेत्रीय अधिकारिता	स्थिति
1. इलाहाबाद	1866	उत्तर प्रदेश	इलाहाबाद (बेंच लखनऊ में)
2. आन्ध्र प्रदेश	1954	आन्ध्र प्रदेश	हैदराबाद
3. मुंबई	1862*	महाराष्ट्र, दादरा नगर हवेली, गोवा, चमन और दीव	मुंबई (नागपुर, पणजी एवं औरंगाबाद में बेंचें)
4. कोलकाता	1862*	पश्चिम बंगाल, अंडमान और निकोबार द्वीप समूह	कोलकाता (पोर्ट ब्लेयर में बेंच)
5. दिल्ली (संघशासित क्षेत्र)	1966	दिल्ली	दिल्ली
6. गुवाहाटी	1948	असम, मणिपुर, मेघालय, नागालैंड, त्रिपुरा, मिजोरम	गुवाहाटी (कोहिमा, इम्फाल, अगरतला और शिलांग में बेंचें) और अरुणाचल प्रदेश
7. गुजरात	1948	गुजरात	अहमदाबाद
8. हिमाचल प्रदेश	1971	हिमाचल प्रदेश	शिमला
9. जम्मू एवं कश्मीर	1928	जम्मू एवं कश्मीर	श्रीनगर और जम्मू
10. कर्नाटक	1884	कर्नाटक	बेंगलुरु
11. केरल	1958	केरल व लक्षद्वीप	एर्नाकुलम
12. मध्य प्रदेश	1956	मध्य प्रदेश	जबलपुर (इंदौर और ग्वालियर में बेंचें)
13. मद्रास	1862*	तमिलनाडु और पांडिचेरी	चेन्नई (मदुरै में बेंच)
14. उड़ीसा	1948	उड़ीसा	कटक
15. पटना	1916	बिहार	पटना
16. पंजाब एवं हरियाणा	1975	पंजाब, हरियाणा एवं चंडीगढ़	चंडीगढ़
17. राजस्थान	1949	राजस्थान	जोधपुर (बेंच जयपुर में)
18. सिक्किम	1975	सिक्किम	गंगटोक
19. छत्तीसगढ़	2000	छत्तीसगढ़	बिलासपुर
20. उत्तरांचल	2000	उत्तरांचल	नैनीताल
21. झारखंड	2000	झारखंड	राँची

* सबसे पुराने उच्च न्यायालय हैं।

मुख्यमंत्री

राज्य में निर्वाचित सरकार का प्रमुख मुख्यमंत्री होता है जिसकी नियुक्ति राज्यपाल करता है।, जिस राजनीतिक दल का विधान सभा में बहुमत होता है, उसी के नेता को मुख्यमंत्री नियुक्त कर दिया जाता है।

शक्तियाँ एवं कार्य

- मुख्यमंत्री राज्यपाल के माध्यम से मंत्रियों की नियुक्ति करवाता है। उनमें किसी प्रकार का मतभेद उत्पन्न होने पर उनके बीच समन्वय स्थापित करता है।
- विधान सभा का मुख्य नेता होने के कारण विधानमंडल, राज्यपाल तथा मंत्रिपरिषद के मध्य संपर्क सूत्र का कार्य करता है।

उच्च न्यायालय (अनुच्छेद 214-232)

- उच्च न्यायालय किसी राज्य का प्रधान न्यायाधिकरण होता है।
- संविधान के अनुच्छेद 214 में यह प्रावधान है कि प्रत्येक राज्य के लिए एक उच्च न्यायालय होगा।
- कलकत्ता उच्च न्यायालय भारत का सबसे पुराना उच्च न्यायालय है। इसकी स्थापना सन् 1862 में की गई। मुंबई उच्च न्यायालय एवं मद्रास उच्च न्यायालय भी इसी वर्ष स्थापित हुए।

पंचायती राज (अनुच्छेद 243)

- स्वतंत्र भारत में पंचायती राज का शुभारम्भ 2 अक्टूबर, 1959 को भारत के प्रथम प्रधानमंत्री जवाहरलाल नेहरू ने राजस्थान राज्य के नागौर जिले में किया।
- 73 वें संविधान संशोधन एक्ट, 1993 के बाद पंचायती राज अधिनियम का निर्माण करने वाला प्रथम राज्य कर्नाटक है।

स्थानीय शासन का त्रिचक्रीय तंत्र

- ग्राम पंचायत-ग्राम स्तर पर
- पंचायत समिति-ब्लॉक स्तर पर
- जिला परिषद-जिला स्तर पर
- नागालैंड, मेघालय और मिजोरम के सिवाय सारे राज्यों में पंचायती तंत्र उपलब्ध कराया गया है।

- दिल्ली के सिवाय इसका सारे संघशासित क्षेत्रों में अस्तित्व है।
- पंचायत तंत्र उन सभी राज्यों में उपलब्ध कराया जाता है जिसकी जनसंख्या 2 मिलियन से ज्यादा होती है।
- प्रत्येक पंचायत इसकी पहली मीटिंग की तारीख से पाँच वर्ष तक चल सकती है।

राजनीतिक दल

- जन प्रतिनिधित्व एक्ट, 1951 के अनुसार राजनीतिक दल भारत के निर्वाचन आयोग से पंजीकृत होते हैं।
- सन् 1985 में दल-बदल विरोधी कानून लागू हुआ। यह लोगों द्वारा चुने गए सांसदों एवं विधायकों को एक दल बनाने या एक नए दल को स्वीकार करने से रोकता है, जब तक कि विधायिका में उनकी संख्या मूल दल के 2/3 भाग से ज्यादा न हो जाए।

राष्ट्रीय दल

क्र.सं.	नाम	संकेत	निर्माण वर्ष	वर्तमान नेता	वर्तमान लोक सभा में सीटें
(1)	भारतीय जनता पार्टी	कमल	1980	अमित शाह	282/543
(2)	भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस	हाथ	1885	सोनिया गांधी	44/543
(3)	भारतीय कम्युनिस्ट पार्टी (मार्क्सवादी)	हथौड़ा, हँसिया और तारा	1964	सुजित राम येचुरी	9/543
(4)	भारतीय कम्युनिस्ट पार्टी	मक्के की बालियाँ एवं हँसिया	1925	एस. सुधाकर रेड्डी	1/543
(5)	बहुजन समाज पार्टी	हाथी (सारे राज्यों एवं संघशासित क्षेत्रों में असम और सिक्किम को छोड़कर, जहाँ प्रत्याशी अन्य सकते हैं।)	1984	मायावती	0/543
(6)	राष्ट्रवादी कांग्रेस पार्टी	घड़ी	1999	शरद पवार	-

वित्त आयोग

- वित्त आयोग की स्थापना भारतीय संविधान के अनुच्छेद 280 के अंतर्गत की गई है।
- यह एक अर्ध न्यायिक निकाय है।
- इसमें एक अध्यक्ष एवं चार दूसरे सदस्य होते हैं।
- प्रत्येक पाँच वर्ष के पूर्ण होने के पश्चात राष्ट्रपति एक वित्त आयोग का गठन करेगा।
- आयोग का यह कर्तव्य होगा कि वह निम्न मामलों में राष्ट्रपति की संस्तुति उपलब्ध करेगा-
 - संघ एवं राज्यों के बीच करों का विभाजन, जिनको कि उनके मध्य बाँटा जाना है।
 - इन सिद्धांतों के तहत कि भारते के संचित कोष से राज्यों को दिए जाने वाले राजस्व अनुदान को नियंत्रित करना चाहिए।
- भारत के 14वें वित्त आयोग के अध्यक्ष डॉ॰ वाई॰ वी॰ रेड्डी हैं।

आधिकारिक भाषा

अनुच्छेद (343-351)

- संघ की आधिकारिक भाषा देवनागरी लिपियुक्त हिंदी होगी। लेकिन संघ के आधिकारिक मामलों में भारतीय अंकों का अंतर्राष्ट्रीय रूप प्रयोग किया जाएगा {अनुच्छेद 343(1)}।
- यह राज्य तथा राज्य एवं संघ तथा राज्य के मध्य आधिकारिक भाषा के प्रयोग के बारे में उपबंध प्रस्तुत करता है। (अनुच्छेद 346)
- संविधान का अनुच्छेद 345 यह बताता है कि राज्य की विधायिका राज्य में प्रयोग के लिए किसी एक भाषा या ज्यादा भाषाओं को स्वीकार कर सकती है।

- अनुच्छेद 344 यह बताता है कि आधिकारिक भाषा के चुनाव के लिए एक आयोग का गठन किया जा सकता है।

महत्त्वपूर्ण संशोधन :

भारतीय संविधान का प्रथम संशोधन एक्ट 1951 में बना। इसके अनुसार अनुच्छेद 15, 19, 85, 87, 174, 176, 341, 342 एवं 376 का संशोधन किया गया। अनुच्छेद 31 A एवं 31 B सम्मिलित किए गए एवं नवीं अनुसूची को जोड़ा गया।

- संविधान (24 वाँ संशोधन) एक्ट, 1971 :** इस संशोधन के बाद राष्ट्रपति संविधान संशोधन बिल स्वीकृत करने के लिए बाध्य होता है। इस संशोधन के द्वारा शिक्षा को समवर्ती सूची में स्थानान्तरित किया गया।
- संविधान (31 वाँ संशोधन) एक्ट, 1973 :** इस एक्ट के अनुसार लोक सभा की निर्वाचक शक्ति 525 से बढ़कर 545 हो गई। इस एक्ट के अनुसार राज्य के प्रतिनिधियों की उच्च सीमा 500 से बढ़कर 525 हो गई। संघशासित क्षेत्रों के प्रतिनिधियों की संख्या 25 से घटकर 20 हो गई।
- संविधान (36 वाँ संशोधन) एक्ट, 1975 :** इस एक्ट के अनुसार सिक्किम भारतीय संघ का 22 वाँ राज्य बन गया।
- संविधान (37 वाँ संशोधन) एक्ट, 1975 :** इसे संसद द्वारा 26 अप्रैल, सन् 1975 को पारित किया गया। इसका उद्देश्य अरुणाचल प्रदेश के लिए एक विधान सभा एवं मंत्रिपरिषद उपलब्ध कराना था। अरुणाचल प्रदेश तब संघशासित क्षेत्र था।
- संविधान (39 वाँ संशोधन) एक्ट, 1975 :** लोक सभा के द्वारा बिल पारित किया गया एवं इसे राष्ट्रपति की सम्मति 09 अगस्त, सन् 1975 को मिली। इस एक्ट के अनुसार राष्ट्रपति, उपराष्ट्रपति, प्रधानमंत्री एवं लोकसभा अध्यक्ष के चुनाव को न्यायालय में चुनौती नहीं दी जा सकती।

- **संविधान (42 वाँ संशोधन) एक्ट, 1976 :** इस संशोधन ने भारतीय संसद की सरकार के अन्य भागों पर सर्वोच्चता स्थापित की। मूलभूत अधिकारों से निदेशक सिद्धांतों को वरीयता दी गई। इसने प्रथम बार 10 मूल कर्तव्यों की प्रतिस्थापना की।
- **संविधान (43 वाँ संशोधन) एक्ट, 1978 :** इस अधिनियम द्वारा 42 वें संशोधन से स्थापित अनुच्छेद 31 (घ) का लोप किया गया। इस अधिनियम पर आधे से अधिक राज्य विधानमंडलों का अनुमोदन प्राप्त किया गया। इस अधिनियम द्वारा अनुच्छेद 31 (घ) को भी, जिसके द्वारा राष्ट्रविरोधी गतिविधियों के कतिपय कानून बनाने के लिए संसद को विशेष शक्तियाँ दी गई थीं, हटा दिया गया।
- **संविधान (44 वाँ संशोधन) एक्ट, 1978 :** राष्ट्रीय आपात के दौरान अनुच्छेद 20 और अनुच्छेद 21 के द्वारा प्रदान किए जा रहे मूलभूत अधिकारों का निलंबन नहीं किया जा सकता।
- सम्पत्ति के अधिकार को मूल अधिकार की सूची से हटाया गया। अब यह संविधान के अंतर्गत केवल एक कानूनी अधिकार है।
- **संविधान (45 वाँ संशोधन) एक्ट, 1980 :** यह एक्ट संसद एवं राज्य विधानसभा में अनुसूचित जाति और अनुसूचित जनजाति के लिए सीटों की उपलब्धता निर्धारित करता है। यह एक्ट यह भी बताता है कि एंग्लो-इंडियन प्रतिनिधियों का चुनाव 10 वर्षों के लिए किया जाएगा।
- **संविधान (55 वाँ संशोधन) एक्ट, 1987 :** यह अरुणाचल प्रदेश को राज्य का दर्जा प्रदान करता है। वह भारत संघ का 24 वाँ राज्य बना।
- **संविधान (56 वाँ संशोधन) एक्ट, 1987 :** यह गोआ को राज्य का दर्जा प्रदान करता है एवं एक नए संघशासित क्षेत्र दमन और दीव की रचना करता है। इस प्रकार गोवा भारत संघ का 25 वाँ राज्य बना।
- **संविधान (61 वाँ संशोधन) एक्ट, 1989 :** इस एक्ट ने मतदान की उम्र को 21 वर्ष से घटाकर 18 वर्ष कर दिया।
- **संविधान (62 वाँ संशोधन) एक्ट, 1989 :** यह संसद एवं राज्य विधानसभाओं में अनुसूचित जाति और अनुसूचित जनजाति के लिए आरक्षण को 10 वर्ष तक आगे बढ़ाने के साथ ही साथ एंग्लो-इंडियन के लिए नामांकन द्वारा आरक्षण प्रदान करता है।
- **संविधान (63 वाँ संशोधन) एक्ट, 1989 :** इसने संविधान के 59 वें संशोधन को खत्म किया। इसके तहत सरकार को राज्य में आपात काल लगाने की शक्ति प्रदान की गई थी।
- **संविधान (64 वाँ संशोधन) एक्ट, 1990 :** इसने पंजाब में राष्ट्रपति शासन को 6 महीने के लिए बढ़ाया।
- **संविधान (66 वाँ संशोधन) एक्ट, 1990 :** संविधान की नवीं अनुसूची के अंतर्गत भूमि सुधार करवाया।
- **संविधान (69 वाँ संशोधन) एक्ट, 1991 :** दिल्ली को राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र बनाया गया। इस एक्ट ने दिल्ली के लिए विधानसभा एवं एक मंत्रिपरिषद का प्रावधान रखा।
- **संविधान (72 वाँ संशोधन) एक्ट, 1992 :** इसने त्रिपुरा की राज्य विधानसभा में अनुसूचित जनजाति के लिए सीटों की संख्या के निर्धारण का अस्थायी प्रावधान रखा।
- **संविधान (73 वाँ संशोधन) एक्ट, 1992 :** इसको यह सुनिश्चित करने के लिए बनाया गया था कि पंचायत की सभी सीटों पर प्रत्यक्ष चुनाव हो, अनुसूचित जाति और अनुसूचित जनजाति की सीटों को उनकी जनसंख्या के अनुसार आरक्षित किया जाय, पंचायतों में महिलाओं के लिए एक तिहाई से ज्यादा स्थान आरक्षित रखे जाएँ।
- **संविधान (74 वाँ संशोधन) एक्ट, 1992 :** इसे यह सुनिश्चित करने के लिए बनाया गया कि नगरपालिका एवं नगर निगम की सभी सीटों पर प्रत्यक्ष मतदान हो।
- **संविधान (78 वाँ संशोधन) एक्ट, 1995 :** यह भूमि सुधार बिल को संविधान की नवीं अनुसूची में शामिल करता है ताकि उनको किसी न्यायालय में चुनौती न दी जा सके।
- **संविधान (79 वाँ संशोधन) एक्ट, 1999 :** यह लोक सभा एवं राज्य सभा

में अनुसूचित जाति, अनुसूचित जनजातियों एवं एंग्लो-इंडियन हेतु सीटों के आरक्षण को अगले 10 वर्ष के लिए बढ़ाता है।

- **संविधान (82 वाँ संशोधन) एक्ट, 2000 :** इस अधिनियम के द्वारा पदों पर पदोन्नति देने के लिए अनुसूचित जातियों एवं जनजातियों के सदस्यों के पक्ष में किसी परीक्षण के अर्हता अंकों में अथवा मूल्यांकन स्तरों में नरमी बरतने की व्यवस्था की गई।
- **संविधान (83 वाँ संशोधन) एक्ट, 2000 :** इस एक्ट ने अनुच्छेद 243 (M) को संशोधित करने के साथ कहा है कि अरुणाचल प्रदेश में, जहाँ की संपूर्ण जनसंख्या जनजातीय है, अनुसूचित जाति एवं अनुसूचित जनजाति को पंचायत में कोई आरक्षण प्रदान नहीं किया जाएगा।

संविधान की अनुसूचियाँ

- **प्रथम अनुसूची :** राज्यों एवं केंद्रशासित प्रदेशों की सूची
- **द्वितीय अनुसूची :** राष्ट्रपति, राज्यपाल, मुख्य न्यायाधीश, उच्च न्यायालय एवं सर्वोच्च न्यायालय के न्यायाधीश, नियंत्रक एवं महालेखा परीक्षक का वेतन।
- **तृतीय अनुसूची :** विभिन्न पदाधिकारियों द्वारा पद ग्रहण के समय ली जाने वाली शपथ एवं स्वीकृतियाँ।
- **चतुर्थ अनुसूची :** भारत के प्रत्येक राज्य हेतु राज्य सभा में सीटों का आवंटन।
- **पाँचवीं अनुसूची :** अनुसूचित क्षेत्रों एवं जनजातियों का प्रशासन एवं नियंत्रण।
- **छठी अनुसूची :** असम, मेघालय, त्रिपुरा, मिजोरम एवं अरुणाचल प्रदेश के जनजातीय क्षेत्रों हेतु प्रशासन का प्रावधान।
- **सातवीं अनुसूची :** संघ एवं राज्य के बीच शक्तियों एवं कार्यप्रणालियों का निर्धारण। इसमें तीन सूचियाँ सम्मिलित हैं (1) संघ की सूची (केंद्र सरकार के लिए) 97 विषय (2) राज्य की सूची (राज्य सरकार की शक्तियाँ) 66 विषय (3) समवर्ती सूची (संघ एवं राज्य दोनों) 47 विषय।
- **आठवीं अनुसूची :** संविधान द्वारा मान्यताप्राप्त भारत की 22 भाषाओं की सूची-

(1) असमी	(2) बंगाली	(3) गुजराती
(4) हिंदी	(5) कन्नड़	(6) कश्मीरी
(7) मणिपुरी	(8) मलयालम	(9) कोंकणी
(10) मराठी	(11) नेपाली	(12) उड़िया
(13) पंजाबी	(14) संस्कृत	(15) सिंधी
(16) तमिल	(17) तेलुगू	(18) उर्दू
(19) संथाली	(20) बोडो	(21) मैथिली
(22) डोगरी		
- 21वें संविधान संशोधन विधेयक के द्वारा सन् 1967 में सिंधी को सम्मिलित किया गया।
- 71वें संविधान संशोधन अधिनियम द्वारा सन् 1992 में कोंकणी, मणिपुरी एवं नेपाली को सम्मिलित किया गया। 92 वें संविधान संशोधन के द्वारा संथाली, मैथिली, बोडो और डोगरी को सन् 2003 में सम्मिलित किया गया।
- **नवीं अनुसूची :** सन् 1951 में प्रथम संशोधन के द्वारा इसे सम्मिलित किया गया। इसमें भूमि पट्टा, भूमि कर, रेलवे, उद्योग सम्मिलित हैं (अब संपत्ति का अधिकार मूल अधिकार नहीं है।)
- **दसवीं अनुसूची :** इसे सन् 1985 में 52वें संविधान संशोधन के द्वारा जोड़ा गया। दल-बदल के आधार पर अयोग्य घोषित करने का प्रावधान।
- **ग्यारहवीं अनुसूची :** संविधान में 73वें संशोधन, 1992 के द्वारा। इसमें पंचायती राज के प्रावधान भी सम्मिलित हैं।
- **बारहवीं अनुसूची :** सन् 1993 में 74वें संशोधन के द्वारा। इसमें नगर निगम के प्रावधान सम्मिलित हैं।

विश्व राजनीति

संयुक्त राष्ट्र संघ

- संयुक्त राष्ट्र संघ का गठन 24 अक्टूबर, 1945 को हुआ था। यह एक वैश्विक संगठन है। इसकी स्थापना द्वितीय विश्व युद्ध के बाद तब हुई, जब अमेरिकी राष्ट्रपति रूजवेल्ट, ब्रिटिश प्रधानमंत्री विंस्टन चर्चिल तथा विश्व के अन्य नेताओं ने शांति हेतु एक वैश्विक संगठन के गठन का निर्णय लिया।
- प्रारंभ में सदस्य देशों की संख्या 51 थी परंतु अब 193 हो गयी है। 193वें सदस्य के रूप में दक्षिणी सूडान शामिल हुआ है। संयुक्त राष्ट्र संघ का मुख्यालय न्यूयॉर्क में है। नैरोबी (केन्या), जेनेवा (स्विटजरलैंड) तथा वियना (ऑस्ट्रिया) में भी संयुक्त राष्ट्र संघ के कार्यालय हैं। आधिकारिक तौर पर जिन भाषाओं का प्रयोग लेखन तथा वाचन के लिए होता है, वे हैं— अरबी, चीनी, अंग्रेजी, फ्रेंच, रूसी तथा स्पेनिश। परंतु कार्यकारी भाषा के रूप में केवल अंग्रेजी तथा फ्रेंच का इस्तेमाल होता है।
- संयुक्त राष्ट्र संघ का ध्वज हल्का नीला है जिस पर सफेद रंग से प्रतीक रूप में दो जैतून की वक्राकार शाखाएँ बनी हैं, जो ऊपर की ओर खुली हैं, उनके बीच विश्व का मानचित्र है।
- सुरक्षा परिषद आंतरिक शांति तथा सुरक्षा के लिए उत्तरदायी होता है। सुरक्षा परिषद में सदस्यों की संख्या 15 है। इनमें 5 स्थायी सदस्य और 10 अस्थायी सदस्य हैं।
- चीन, फ्रांस, रूस, इंग्लैंड तथा यू०ए०ए० सुरक्षा परिषद के स्थायी सदस्य हैं। प्रथम जनवरी से प्रारंभ होने वाले सत्र में 2 वर्ष की अवधि के लिए दस अस्थायी सदस्यों का चयन किया जाता है।

सुरक्षा परिषद के दस अस्थायी सदस्य

क्रमांक	देश	अवधि प्रारंभ	समाप्त
1.	उरुग्वे	2016	2017
2.	यूक्रेन	2016	2017
3.	स्वीडन	2017	2018
4.	सेनेगल	2016	2017
5.	कजाखस्तान	2017	2018
6.	जापान	2016	2017
7.	इटली	2017	2018
8.	इथोपिया	2017	2018
9.	मिस्र	2016	2017
10.	बोलिविया	2017	2018

- वर्ष 2013 में प्रतिरोध के रूप में सऊदी अरब ने अस्थायी सदस्यता देने से इंकार कर दिया, क्योंकि इसके अनुसार विश्व समुदाय ने सीरिया के खिलाफ कार्रवाई नहीं की। इसके स्थान पर 2014-15 की अवधि के लिए जॉर्डन को सुरक्षा परिषद की सदस्यता दी गयी।
- अंतर्राष्ट्रीय न्यायालय हेग (नीदरलैंड) में स्थित है। यह संयुक्त राष्ट्र का प्रमुख न्यायाधिकरण है। इसकी स्थापना संयुक्त राष्ट्रसंघ के चार्टर द्वारा की गयी। स्थायी अंतर्राष्ट्रीय न्यायालय के रूप में इसने 1946 में कार्य करना प्रारंभ किया।

संयुक्त राष्ट्र संघ के निम्नलिखित 6 अंग हैं—

1. महासभा, 2. सुरक्षा परिषद, 3. आर्थिक एवं सामाजिक परिषद, 4. प्रत्यास परिषद, 5. अंतर्राष्ट्रीय न्यायालय, 6. सचिवालय

संयुक्त राष्ट्र मानवाधिकार परिषद : इस परिषद का गठन जून, 2006 में किया गया। यह मानवाधिकार आयोग के स्थान पर कार्य करती है।

- इस परिषद में 47 सदस्य हैं—
- एशिया—13, अफ्रीका—13, पूर्वी यूरोप—6, पश्चिमी यूरोप—7, लैटिन अमेरिका एवं कैरीबियाई देशों की संख्या—8
- इस परिषद का कार्यकाल 3 वर्ष निर्धारित है परंतु इसके एक तिहाई सदस्य प्रतिवर्ष अवकाश ग्रहण करेंगे।
- इसका मुख्यालय जेनेवा में है।
- यह संस्था सीधे तौर पर महासभा के अधीन होगी, जबकि मानवाधिकार आयोग संयुक्त राष्ट्र संघ की आर्थिक एवं सामाजिक परिषद के अधीन था।

संयुक्त राष्ट्र संघ के महासचिव तथा उनके कार्यकाल

महासचिव	राष्ट्र	कार्यकाल
त्रिग्वेली	नॉर्वे	1946-1952
डेग हैमरजोल्ड	स्वीडन	1953-1961
यू-थांट	म्यांमार	1961-1971
कुर्त-वाल्दहीम	ऑस्ट्रिया	1972-1981
जेवियर पेरेज डी क्यूलर	पेरू	1982-1991
बुतरस घाली	मिस्र	1992-1996
कोफी अन्नान	घाना	1997-2006
बान-की-मून	दक्षिण कोरिया	2007-2016
एंटोनियो गुटेरेस	पुर्तगाल	2017-जारी है

प्रमुख संगठन और उनके मुख्यालय

संगठन	मुख्यालय
नाटो	ब्रुसेल्स
इंडियन ओशन कमिशन	पोर्ट लुईस (मोरीशस)
यूनिसेफ	न्यूयॉर्क सिटी
विश्व व्यापार संगठन	जेनेवा
वैश्व स्वास्थ्य संगठन	जेनेवा
पेटास्कोप उत्पादक देशों का संगठन	वियना
एनएमडीए (कॉमनवेल्थ)	लंदन
विश्व बैंक	वाशिंगटन डी.सी.
अंतर्राष्ट्रीय मुद्रा कोष	वाशिंगटन डी.सी.
यूनेस्को	पेरिस
विश्व स्वास्थ्य संगठन	जेनेवा
अंतर्राष्ट्रीय ओलम्पिक कमिटी	लुसाने
दक्षिण पूर्वी एशियाई राष्ट्रों का संघ	जकार्ता
आर्थिक सहयोग और विकास संगठन	पेरिस
अफ्रीकी आर्थिक आयोग	आदिस-अबाबा
अमरीकी राज्यों का संगठन	वाशिंगटन डी.सी.
यूरोपियन परमाणु ऊर्जा समुदाय	ब्रुसेल्स
संयुक्त राष्ट्र व्यापार एवं विकास सम्मलेन	जेनेवा
वर्ल्ड कार्सिटल ऑफ चर्चज	USA
अरब लीग	काहिरा
एमनेस्टी इंटरनेशनल	लंदन
संगठन	मुख्यालय
संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम	नैरोबी
संयुक्त राष्ट्र औद्योगिक विकास संगठन	वियना
यूरोपीय कॉमन मार्केट	जेनेवा
संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन	रोम
यूरोपीय मुक्त व्यापार संघ	जेनेवा
सार्क	काठमाण्डु
यूरोपीय संसद	लक्जमबर्ग
यूनाइटेड नेशन्स विल्ड्रेन्स एजुकेशन फण्ड	न्यूयॉर्क
यूरोपियन स्पेस रिसर्च आर्गनाइजेशन	पेरिस
अंतर्राष्ट्रीय न्यायालय	द हेग
अफ्रीकी एकता संगठन	आदिस-अबाबा

एशिया और प्रशांत क्षेत्रों का आर्थिक और सामाजिक आयोग	बैंकाक	राष्ट्रमंडलीय राष्ट्राध्यक्ष सम्मलेन	स्ट्रान्सबर्ग
परस्पर आर्थिक सहायता परिषद	मास्को	संयुक्त राष्ट्र शरणार्थी उच्चायोग	जेनेवा
यूरोपीय आर्थिक समुदाय	जेनेवा	अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी	वियना
इंटरपोल	ल्योन (फ्रांस)	रेडक्रॉस	जेनेवा
अंतर्राष्ट्रीय श्रम संगठन	जेनेवा	विश्व वन्य जीव संरक्षण कोष	रलांड
		एशियाई विकास बैंक	मनीला

महत्वपूर्ण शिखर सम्मेलन एक नज़र में

शिखर सम्मेलन	स्थान	थीम/उद्देश्य	पूर्व	आगामी
8वाँ ब्रिक्स (2016)	गोवा, भारत	प्रतिक्रियाशील, सम्मिलित और सामूहिक समाधान निर्माण	उफा, रूस (2015)	झियामिन, चीन (2017)
11वाँ जी-20 (2016)	हैंगझोउ, चीन	नवीन, दृढ़ता, परस्पर संबद्ध और समावेशी विश्व अर्थव्यवस्था	अंतालया, तुर्की (2015)	हेम्बर्ग, जर्मनी (2017) ब्यूनस आयर्स, अर्जेन्टीना (2018)
19वाँ सार्क (2016)	इस्लामाबाद, पाकिस्तान	स्थगित	काठमांडू, नेपाल (2014)	बेंगलूरु, भारत (2018)
28वाँ और 29वाँ आशियान (2016)	वियनताइन, लाओस	ऊर्जावान आशियान समुदाय के लिए परिकल्पना को वास्तविकता में बदलना	कुआलालम्पुर, मलेशिया (2015)	मेट्रो सनेला फिलीपींस (2017)
11वाँ इआस (2016)	वियनताइन, लाओस	मामलों में शामिल है समुद्री सुरक्षा, आतंकवाद, अप्रसार, अनियमित आवागमन	कुआलालम्पुर, मलेशिया (2015)	फिलीपींस (2017)
28वाँ अपेक (2016)	पेरू, लीमा	गुणवत्ता वृद्धि और मानव विकास	फिलीपींस, मनीला (2015)	वियतनाम, हनोई (2017)
4वाँ परमाणु सुरक्षा शिखर सम्मेलन	वाशिंगटन, अमेरिका	परमाणु हथियार अथवा सामग्री संधारण करने से आतंकी संगठनों को रोकने के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रयासों का समन्वय करना	हेग, नीदरलैंड (2015)	
27वाँ नाटो शिखर सम्मेलन	वारसा, पोलैंड	प्रमुख एलैंड में शामिल है - पूरबी यूरोप में स्थिति, नॉर्वे, मॉल्डोवा नीति में स्वायत्त बंधन, भी नाटो परमाणु रणनीति के बारे में परिचय	ब्रुसेल्स, यूके (2014)	ब्रुसेल्स, बेलजियम (2017) तुर्की, इस्तानबुल (2018)
17वाँ नाम	मारगारिटा, वैनिकुएला	विकास के लिए शांति, सहकार और एकता	वैनिकुएला (2015)	-
49वाँ (एडीबी) एशिया विकास बैंक वार्षिक बैठक	फ्रैंकफर्ट, जर्मनी	एजेंडा - एशिया और पॅसिफिक में स्थायी विकास	बाकु, अज़रबैजान (2015)	योकोहामा, जापान (2017)
शघाई कापारेशन आर्गनाइजेशन (एससीओ) शिखर सम्मेलन	ताशकंद, उज़्बेकिस्तान	मध्य एशिया में स्थिरता और सुरक्षा को सुदृढ़ करने के मुद्दे	उफा, रूस (2015)	अस्ताना, कजाखस्तान (2017)

विभिन्न देशों की संसद की सूची

देश	संसद नाम
भारत	संसद / पार्लियामेंट
मालदीव	मजलिस
पाकिस्तान	नेशनल एसेम्बली
स्पेन	कोर्ट्स
बंगलादेश	जतिया संसद
नेपाल	राष्ट्रीय पंचायत
चीन	नेशनल पीपुल्स कांग्रेस
रूस	डुमा
भूटान	तसोन्दु
फ्रांस	नेशनल एसेम्बली
श्रीलंका	पार्लियामेंट ऑफ श्रीलंका
ईरान	मजलिस

देश	संसद नाम
अफगानिस्तान	शोरा
मलेशिया	दीवान नेगारा
इंस्लैण्ड	पार्लियामेंट
स्विट्ज़रलैंड	फेडरल एसेम्बली
कनाडा	पार्लियामेंट
तुर्की	ग्रैंड नेशनल एसेम्बली
ऑस्ट्रेलिया	पार्लियामेंट
ताइवान	युआन
संयुक्त राज्य अमेरिका	कांग्रेस
जापान	डाइट
जर्मनी	बॉंडस्टेग
इजराइल	किसेट

योजनाएँ/कार्यक्रम (2014-2017) तक

योजनाएँ/कार्यक्रम	लागू होने की तिथि	उद्देश्य
प्रधानमंत्री जन-धन योजना	28 अगस्त, 2014	देश में प्रत्येक परिवार के लिए वित्तीय सेवाएँ उपलब्ध करा कर वित्तीय समावेश एवं बढ़ोतरी
प्रधानमंत्री सुकन्या समृद्धि योजना	22 जनवरी, 2015	बालिकाओं का भविष्य सुरक्षित करके इसे 'बेटी बचाओ-बेटी पढ़ाओ' से जोड़ना
प्रधानमंत्री मुद्रा योजना	18 अप्रैल, 2015	अति लघु उद्योगों के विकास हेतु वित्तीय मदद
प्रधानमंत्री जीवन ज्योति योजना	9 मई, 2015	सभी भारतीय नागरिकों को जीवन बीमा उपलब्ध कराना
प्रधानमंत्री सुरक्षा बीमा योजना	9 मई, 2015	सभी भारतीय नागरिकों को दुर्घटना बीमा उपलब्ध कराना
अटल पेंशन योजना	9 मई, 2015	विभिन्न पेंशन योजनाओं से अधिकतम लोगों को जोड़ना
किसान विकास पत्र	3 मार्च, 2015 (पुनः प्रारंभ)	छोटे निवेशकों को सुरक्षित एवं निश्चित बचत का माध्यम उपलब्ध कराना
स्वर्ण मौद्रिकीकरण योजना	4 नवंबर, 2015	सोना जमा करने के बदले स्वर्ण बाण्ड देकर ब्याज अदा कराना
प्रधानमंत्री फसल बीमा योजना वित्तीय	11 अक्टूबर, 2014	किसानों को रवि एवं खरीफ की फसलों हेतु बीमा कवर करना और फसल नुकसान पर मदद देना
प्रधानमंत्री ग्राम सिंचाई योजना	1 जुलाई, 2015	जल बचत पर बल देते हुए प्रति बूंद अधिक फसल के अन्तर्गत प्रत्येक किसान के खेत को सिंचित करने का उद्देश्य
ससद आदर्श ग्राम योजना	11 अक्टूबर, 2014	गांवों में सामाजिक, सांस्कृतिक एवं आर्थिक विकास हेतु विविध ढांचा बनाना
उपजाऊ (स्वस्थ) भूमि योजना	17 फरवरी, 2015	उर्वरकों के प्रयोग से उत्पादन प्रदान में किसानों की सहायता
दीनदयाल उपाध्याय ग्राम ज्योति योजना	25 जुलाई, 2015	ग्रामीण क्षेत्रों में नमी द्वारा पर विद्युत वितरण के लिए सुरक्षित बुनियादी ढांचे का निर्माण
श्यामा प्रसाद मुखर्जी रबन मिशन	21 फरवरी, 2016	ग्रामीण क्षेत्रों में 200 करोड़ों (विकास क्षेत्र) का निर्माण कर वित्तीय, रोजगार एवं रक्षण-सहन शक्ति का मजबूत बन कर शहरी सुविधाएँ उपलब्ध कराना
राष्ट्रीय ग्राम स्वराज अभियान	.....	देश में ग्रामीण राज व्यवस्था को मजबूती प्रदान करना
राष्ट्रीय गोकुल मिशन	16 दिसंबर, 2014	देश में ग्रामीणों के प्रजनन का संरक्षण एवं विकास
ग्राम उदय से भारत उदय अभियान	14 से 24 अप्रैल	गांवों में पंचायती राज व्यवस्था से सामाजिक एकजुटता सुनिश्चित करना
प्रधानमंत्री आवास योजना	25 जून, 2015	2022 तक सभी के लिए आवास उपलब्ध करना। जिसमें 2 करोड़ आवास शहरी क्षेत्रों में एवं 3 करोड़ आवास ग्रामीण क्षेत्रों में होंगे।
ग्रामीण-प्रधानमंत्री आवास योजना	.....	ग्रामीण क्षेत्रों में अगले तीन सालों में गरीबों के लिए सरकार 1 करोड़ स्थायी आवास का निर्माण करेगी।
कायाकल्प अटल अभियान और शहरी क्षेत्रों का परिवर्तन	24 जून, 2015	शहरों में प्रत्येक घरों में बेसिक सेवाएँ (पानी, सौचरज, यातायात) देने हेतु सुविधाएँ उपलब्ध कराना
स्मार्ट सिटी मिशन	25 जून, 2015	कुल शहरों में से 100 शहरों का विकास, वहाँ के नागरिकों में मित्रता भाव एवं सामंजस्य स्थापित करना
ग्रामीण गृह ऋण योजना-2017	30 नवंबर, 2016	2017 में 2 लाख तक के ऋण पर लाभार्थी को ब्याज पर 3 प्रतिशत का अनुदान मिलेगा।
स्मार्ट गंगा सिटी स्कीम	13 अगस्त, 2016	पानी के स्रोतों, नदी विकास और गंगा कायाकल्प हेतु यूनिशन मंत्री
डिजिटल इंडिया	जुलाई, 2015	नागरिकों हेतु सरकारी नौकरियों के लिए कंप्यूटरीकृत व्यवस्था में आनलाइन बुनियादी ढांचा और इंटरनेट संपर्क में बढ़ोतरी
स्किल इंडिया	16 जुलाई, 2015	भारत में 2022 तक 40 करोड़ लोगों को विभिन्न कौशल में प्रशिक्षित किया जाएगा
दीनदयाल उपाध्याय ग्रामीण कौशल योजना	25 जुलाई, 2016	ग्रामीण क्षेत्रों में गरीब परिवारों के युवाओं की कौशल एवं उत्पादक क्षमता में विकास के द्वारा वांछित प्रगति
उड़ान स्कीम	14 नवंबर, 2014	उच्चतर तकनीकी शिक्षा हेतु लड़कियों को प्रोत्साहित करना
उन्नत भारत अभियान	.....	उच्चतर शिक्षा जिसमें आईआईटी, एन आई टी एवं आई आई एस ई आर शामिल हैं, को संस्थानों से जोड़ने का लक्ष्य
प्रधानमंत्री कौशल विकास योजना	8 जनवरी, 2017	भारतीय युवाओं को देश के बाहर रोजगार हेतु प्रशिक्षित करने का लक्ष्य
राष्ट्रीय प्रशिक्षण काल प्रोन्नति योजना	19 अगस्त, 2016	50 लाख युवाओं को प्रशिक्षण काल के दौरान कुशल प्रशिक्षण देकर नौकरों के योग्य बनाने की व्यवस्था
विद्याजति योजना	.....	सरकारी स्कूलों में सांस्कृतिक और सामाजिक कार्यक्रमों में भाग लेने वाले वर्ग को बढ़ावा देना
स्वयंप्रभा	18 जुलाई, 2016	घर तक (डायरेक्ट टू होम) 32 चैनलों पर उच्च स्तरीय शैक्षणिक विवरण सभी के लिए उपलब्ध कराने का कार्य
प्रधानमंत्री युवा योजना	.....	युवाओं के लिए पारिस्थितिकी तंत्र को बढ़ावा देने के लिए प्रशिक्षण काल की व्यवस्था

योजनाएँ / कार्यक्रम	लागू होने की तिथि	उद्देश्य
मेक इन इंडिया	25 सितंबर, 2014	25 सेक्टरों में नौकरी एवं कौशल दक्षता के लिए भारत में विदेशी और घरेलू कंपनियों को अपने उत्पाद निर्माण को बढ़ावा देना
स्टार्टअप इंडिया, स्टैंडअप इंडिया	16 जनवरी, 2016	सभी प्रारंभ होने वाले व्यवसायों को भारत में व्यवसाय स्थापित करने के लिए सहारा देना
प्रधानमंत्री गरीब कल्याण योजना	अप्रैल, 2015	गरीब कल्याण योजनाओं के साधनों को अधिक प्रभावी तरीके से देश के अधिक से अधिक गरीब आबादी तक पहुँचाना।
स्वच्छ भारत अभियान	2 अक्टूबर, 2014	महात्मा गांधी के सपने स्वच्छ और स्वस्थ भारत को पूरा करना।
नमामि गंगे प्रोजेक्ट	10 जुलाई, 2014	गंगा को साफ और सुरक्षित रखने के प्रयास को व्यापक तरीके से पूर्ण करना
मिशन इन्द्रधनुष	25 दिसंबर, 2014	2020 तक सभी बच्चों के साथ-साथ गर्भवती महिलाओं को होने वाली बीमारियों से रोगमुक्त करना।
राष्ट्रीय बाल स्वच्छता मिशन	14 नवंबर, 2014	स्कूलों और अन्य जगहों पर बच्चों के लिए स्वस्थ एवं साफ वातावरण, भोजन, पीने का पानी शौचालय आदि की व्यवस्था करना
प्रधानमंत्री जन औषधि योजना	मार्च, 2016	देश में ड्रग्स/दवाइयों का उचित मूल्य निर्धारण की व्यवस्था करना
प्रधानमंत्री सुरक्षित मातृत्व अभियान	.....	गर्भवती महिलाओं, खासतौर पर गरीब के स्वास्थ्य सुविधाओं को बढ़ाए जाने का लक्ष्य
इंटेग्रेटेड पावर डेवलपमेंट स्कीम	18 सितंबर, 2015	सभी के लिए 24 × 7 ऊर्जा सुनिश्चित
राष्ट्रीय एलइडी कार्यक्रम-प्रकाश पथ से उजाला	5 जनवरी, 2015	एलइडी बल्ब वितरण से ऊर्जा उपभोग कम करना
उज्ज्वल डिस्कॉम एश्योरेंस योजना	20 नवंबर, 2015	उज्ज्वल डिस्कॉम एश्योरेंस योजना को द्वारा लोगों में सस्ती और सुलभ बिजली उपलब्ध कराने में डिस्कॉम कंपनियों का वित्तीय सहायता का ध्येय
प्रधानमंत्री उज्ज्वल योजना	1 मई, 2016	देश में गरीबों को बिजली के 5 कनेक्ट बिंदुओं को मुफ्त एलपीजी कनेक्शन उपलब्ध कराने का लक्ष्य
स्वदेश दर्शन योजना	9 मार्च, 2015	विश्व जलवायु पर्यटन आधारित पर्यटन का विकास
प्रसाद (PRASAD) पिलग्रिमेज रिजुवनेशन एण्ड सिप्रिचुअल आगुमेंटेशन ड्राइव	9 मार्च, 2015	विश्व स्तरीय पर्यटन आधारित पर्यटन का भारत में विकास
बेटी बचाओ, बेटी पढ़ाओ योजना	22 जनवरी, 2015	महिला कल्याण, शिक्षा, जागरूकता एवं कुशलता में सुधार हेतु वातावरण उत्पन्न करना।
पंडित दीनदयाल उपाध्याय श्रम वेव जयंती योजना (PDUSJY)	16 अक्टूबर, 2014	श्रमिकों का विरोध कर उनसे संबंधित जानकारी को संग्रह करना और इसे वेब पोर्टल से समान रूप से लागू करना
सागरमाला प्रोजेक्ट	31 जुलाई, 2015	पर्यटन को (बंदरगाहों) विश्व स्तरीय आधुनिक रूप देना। इससे सामानों के भेजने की प्रक्रिया में उच्च स्तरीय सुधार होगा।
विकल्प स्कीम	1 अक्टूबर, 2015	प्रतीक्षा टिकट वाले यात्रियों को आदान-प्रदान प्रक्रिया द्वारा अगली ट्रेन में निश्चित टिकट जारी
नेशनल स्पॉट्स टैलेंट सर्च स्कीम (NSTSS)	20 फरवरी, 2015	8-12 साल तक के छात्रों में खेल प्रतिभा की पहचान करना
पहल (PAHAL) LPG- (डी बी टी एल) कंज्यूमर्स स्कीम		एलपीजी सिलिंडर की सब्सिडी की रकम उपभोक्ता के बैंक खाते में सीधे जमा होना।
प्रधानमंत्री खनिज क्षेत्र कल्याण योजना	17 सितंबर, 2015	जनजातियों के लिए सुरक्षित स्वास्थ्य, शुद्ध वातावरण एवं अच्छी आर्थिक स्थिति प्रदान करना
सेतु भारतम् प्रोजेक्ट	3 मार्च, 2016	2019 तक सभी पुराने राष्ट्रीय राजमार्गों को नया रूप दिया जाएगा और रेलवे क्रॉसिंग स्तर से मुक्त किया जाएगा।

प्रश्नावली

1. निम्नलिखित में से कौन-सा भारत के राष्ट्रपति के निर्वाचकगण का तो भाग है, परन्तु उसके महाभियोग अधिकरण का भाग नहीं है?
 - (a) लोकसभा
 - (b) राज्यसभा
 - (c) राज्यों की विधान परिषदें
 - (d) राज्यों की विधान सभाएँ
2. भारत के संविधान की निम्नलिखित में से कौन-सी एक अनुसूची में दल-बदल विरोधी कानून विषयक प्रावधान है?
 - (a) दूसरी अनुसूची
 - (b) पाँचवीं अनुसूची
 - (c) आठवीं अनुसूची
 - (d) दसवीं अनुसूची
3. भारतीय संविधान में 9वीं अनुसूची परिवर्धित हुई—
 - (a) प्रथम संशोधन द्वारा
 - (b) आठवें संशोधन द्वारा
 - (c) नौवें संशोधन द्वारा
 - (d) 42 वें संशोधन द्वारा
4. भारतीय संविधान की निम्न दी गई अनुसूचियों में से कौन-सी एक राज्य के नामों की सूची तथा उनके राज्य-क्षेत्रों का ब्योरा देती हैं?
 - (a) पहली
 - (b) दूसरी
 - (c) तीसरी
 - (d) चौथी
5. निम्नलिखित में से कौन-सा आयोग भारत के संविधान के एक अनुच्छेद के अन्तर्गत सुस्पष्ट उपबन्ध के पालन में गठित हुआ?
 - (a) विश्वविद्यालय अनुदान आयोग
 - (b) राष्ट्रीय मानव अधिकार आयोग
 - (c) निर्वाचन आयोग
 - (d) केन्द्रीय सतर्कता आयोग
6. भारत के संविधान की किस अनुसूची में विभिन्न राज्यों में अनुसूचित क्षेत्रों के प्रशासन और नियंत्रण के लिए विशेष उपबन्ध हैं?
 - (a) तीसरी
 - (b) पाँचवीं
 - (c) सातवीं
 - (d) नौवीं
7. भारतीय सर्वेक्षण निम्न में से किसके अधीनस्थ है?
 - (a) रक्षा मन्त्रालय
 - (b) पर्यावरण और वन मन्त्रालय
 - (c) गृह मन्त्रालय
 - (d) विज्ञान और प्रौद्योगिकी
8. निम्नलिखित में से संविधान सभा की संघ संविधान समिति (Union Constitution Committee) का अध्यक्ष कौन था?
 - (a) बी. आर. अम्बेडकर
 - (b) जे. बी. कृपलानी
 - (c) जवाहरलाल नेहरू
 - (d) अलादि कृष्णास्वामी अय्यर
9. भारत के संविधान की सातवीं अनुसूची की संघ सूची में निम्नलिखित में से कौन-सा एक विषय सम्मिलित है?
 - (a) खानों और तेल-क्षेत्रों में श्रम और सुरक्षा का विनियमन
 - (b) कृषि
 - (c) मात्स्यिकी
 - (d) लोक स्वास्थ्य
10. भारत की संचित निधि से निधि निकालने के लिए निम्नलिखित में से किसका अनुमोदन अनिवार्य है?
 - (a) भारत के राष्ट्रपति
 - (b) भारत की संसद
 - (c) भारत के प्रधानमंत्री
 - (d) संघीय वित्त मंत्री
11. अक्टूबर, 1959 में पंचायती राज भारत में सर्वप्रथम आरम्भ किया गया—
 - (a) राजस्थान में
 - (b) तमिलनाडु में
 - (c) कर्नाटक में
 - (d) कर्नाटक में
12. भारतीय पुरातत्व सर्वेक्षण (Archaeological Survey of India) निम्नलिखित विभागों/मन्त्रालयों में से किसका संलग्न कार्यालय है?
 - (a) संस्कृति
 - (b) पर्यटन
 - (c) विज्ञान और प्रौद्योगिकी
 - (d) मानव संसाधन विकास
13. उच्च न्यायालय के न्यायाधीशों के वेतन और भत्ते दिए जाते हैं—
 - (a) भारत की समेकित निधि से
 - (b) राज्य की समेकित निधि से
 - (c) भारत की आकस्मिकता निधि से
 - (d) राज्य की आकस्मिकता निधि से
14. आण्डमान व निकोबार द्वीप पर निम्नलिखित उच्च न्यायालयों में से किस एक का क्षेत्राधिकार है?
 - (a) आन्ध्र प्रदेश
 - (b) कोलकाता
 - (c) चेन्नई
 - (d) उड़ीशा
15. भारत में किस प्रकार का लोकतंत्र है?
 - (a) प्रत्यक्ष
 - (b) राष्ट्रपति का
 - (c) प्रतिनिधियों का
 - (d) तानाशाही
16. भारत की संविधान सभा की प्रारूप समिति के अध्यक्ष कौन थे?
 - (a) के. एम. मुंशी
 - (b) डी. पी. खेतन
 - (c) डॉ. बी. आर. अंबेडकर
 - (d) टी. टी. कृष्णमाचारी
17. देश का प्रथम विधि अधिकारी कौन है?
 - (a) भारत का प्रमुख न्यायाधीश
 - (b) महान्यायवादी
 - (c) विधि मंत्री
 - (d) महा न्यायिक कर्ता
18. राष्ट्रपति निम्नलिखित में से किस कोष से किसी अप्रत्याशित खर्च के लिए धन दे सकते हैं?
 - (a) भारत की समेकित निधि
 - (b) केन्द्र सरकार का अनुदान
 - (c) संघ सरकार की सहायता निधि
 - (d) आकस्मिक निधि
19. लोक सभा के प्रथम अध्यक्ष थे:
 - (a) बी. आर. अम्बेडकर
 - (b) जी. वी. मावलंकार
 - (c) एन. संजीवा रेड्डी
 - (d) डॉ. एस. पी. मुखर्जी

20. एकाधिक मताधिकार तंत्र क्या है?
 (a) सभी नागरिक अलग-अलग तीन वोट देते हैं
 (b) पत्रित वोट एक वोट देता है तथा कुछ विशेष योग्यता वाले वोट एक से अधिक वोट देते हैं।
 (c) केवल उच्च अधिकारी ही एक से अधिक वोट देते हैं।
 (d) प्रत्याशी लोग एक से अधिक वोट देते हैं।
21. लोकप्रिय प्रभुसत्ता क्या है?
 (a) विधि शीर्ष का प्रभुत्व
 (b) राज्य के शीर्ष का प्रभुत्व
 (c) जनता का प्रभुत्व
 (d) जनता के प्रतिनिधि का प्रभुत्व
22. भारतीय संविधान में उल्लेखित स्वतंत्रता, समानता और बंधुता की संकल्पना किससे प्रेरित है?
 (a) आयरिश के संविधान (b) ब्रिटिश के संविधान
 (c) अमेरिका के संविधान (d) फ्रांस के संविधान
23. सरकार के संसदीय रूप का विचार कहां से लिया गया है?
 (a) अमेरिका (b) रूस
 (c) ब्रिटेन (d) आयरलैंड
24. भारतीय स्वाधीनता बिल लंदन में हाउस ऑफ कॉमन्स में पहली बार किस दिन पेश किया गया था?
 (a) 1 अगस्त, 1947 (b) 10 अगस्त, 1947
 (c) 14 जुलाई, 1947 (d) 4 जुलाई, 1947
25. निम्न में से किस अधिनियम के साथ प्रस्तावना नहीं थी?
 (a) इंडियन काउन्सिल अधिनियम 1909
 (b) भारत सरकार अधिनियम 1935
 (c) रेग्यूलेटिंग अधिनियम 1773
 (d) पीट्स इंडिया अधिनियम 1784
26. निम्नलिखित में से कौन पंचायतों की संरचना के वास्तविक उपलब्ध करने को अधिकृत है?
 (a) राज्य का राज्यपाल (b) राज्य का विधानमण्डल
 (c) भारत की संसद (d) भारत का राष्ट्रपति
27. भारतीय संविधान का कौन-सा अनुच्छेद भारत की विदेश नीति से सम्बन्धित है?
 (a) अनुच्छेद 380 (b) अनुच्छेद 87
 (c) अनुच्छेद 249 (d) अनुच्छेद 51
28. भाषा के आधार पर राज्यों का पुनर्गठन किस वर्ष किया गया था?
 (a) 1950 (b) 1951
 (c) 1952 (d) 1956
29. निम्नलिखित में से कौन से संशोधन के पश्चात् बोडो और डोगरी भाषाएँ 8वाँ अनुसूची में शामिल की गई थी?
 (a) 81वाँ संशोधन (b) 85वाँ संशोधन
 (c) 91वाँ संशोधन (d) 92वाँ संशोधन
30. उच्चतम न्यायालय की मूल अधिकारिता के अंतर्गत क्या शामिल है?
 (a) आतंकवाद से संबंधित मामले
 (b) भारत की राष्ट्रीय अखंडता
 (c) सिविल और आपराधिक मामले
 (d) भारत संघ की विभिन्न यूनिटों के बीच विवाद
31. किस राज्य के उच्च न्यायालय ने राज्य में सभी प्रकार के भैंसों और सांडों की लड़ाई पर यह कहकर प्रतिबंध लगाया है की यह पशुओं के प्रति क्रूरता का निवारण अधिनियम, 1960 के विरुद्ध है?
 (a) तमिलनाडु (b) कर्नाटक
 (c) हिमाचल प्रदेश (d) महाराष्ट्र
32. भारत के संविधान की सातवीं अनुसूची किससे संबंधित है?
 (a) संघ और राज्यों के बीच शक्ति का वितरण
 (b) नगर पालिकाओं की शक्ति और प्राधिकार
 (c) राज्यपाल की शक्तियाँ
 (d) राज्य परिषद में सीटों का आवंटन
33. संविधान का कौन-सा अनुच्छेद पूंजी बिलों से संबंधित है?
 (a) अनुच्छेद 130 (b) अनुच्छेद 120
 (c) अनुच्छेद 110 (d) अनुच्छेद 100
34. निम्नलिखित में से किस अधिनियम द्वारा कन्द में हिशासन प्रणाली शुरू की गई थी?
 (a) 1919 (b) 1935
 (c) 1909 (d) 1947
35. भारतीय संविधान के राजकीय नीति निर्देशक सिद्धांत की संकल्पना किस संविधान से ली गई है?
 (a) आयरिश के संविधान (b) ब्रिटिश के संविधान
 (c) अमेरिका के संविधान (d) फ्रांस के संविधान
36. भारत कब एक पूर्ण संप्रभु गणराज्य गणतंत्र बना था
 (a) 26 नवम्बर, 1949 (b) 26 नवम्बर, 1930
 (c) 26 जनवरी, 1949 (d) 26 नवम्बर, 1951
37. पंचवर्षीय योजना को अंतिम मंजूरी कौन देता है?
 (a) योजना आयोग (b) राष्ट्रपति
 (c) राष्ट्रीय विकास परिषद् (d) संसद और राज्य विधानसभा
38. भारतीय सिविल सेवा के लिए चयनित पहले भारतीय कौन थे?
 (a) सुरेन्द्र नाथ बनर्जी (b) सरोजनी नायडू
 (c) लाला लाजपत राय (d) सत्येन्द्रनाथ टैगोर
39. निम्न में से कौन-सा राज्य, राजधानी क्षेत्र योजना परिषद् में शामिल नहीं है?
 (a) हरियाणा (b) राजस्थान
 (c) उत्तर प्रदेश (d) मध्य प्रदेश
40. भारतीय संविधान का कौन-सा अनुच्छेद किसी नियोक्ता द्वारा अपने कर्मचारियों को मातृत्व लाभ देने का अधिकार देता है?
 (a) अनुच्छेद - 41 (b) अनुच्छेद - 42
 (c) अनुच्छेद - 43 (d) अनुच्छेद - 44
41. संविधान देश का सर्वोच्च कानून है। यह किसके द्वारा संरक्षित है?
 (a) संसद (b) राष्ट्रपति
 (c) सर्वोच्च न्यायालय (d) संविधान सभा
42. भारत के नियंत्रक और महालेखा परीक्षक की नियुक्ति की अवधि क्या है?
 (a) 6 वर्ष
 (b) 65 वर्ष आयु तक
 (c) 6 वर्ष या 65 वर्ष की आयु, इनमें से जो पहले हो
 (d) 64 वर्ष तक

43. भारत के राष्ट्रपति के चुनाव में जीतने वाले प्रत्याशी को प्राप्त करने चाहिए-
- (a) डाले गए मतों का अधिकांश
(b) डाले गए मतों का छियासठ प्रतिशत
(c) डाले गए मतों का पचास प्रतिशत
(d) पचास प्रतिशत से अधिक और डाले गए कुल मतों का बहुमत
44. भारतीय संसद की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता है कि:
- (a) यह भारत में संघ विधानमण्डल है
(b) इसमें राष्ट्रपति भी शामिल है
(c) यह द्विसदनीय स्वरूप में है
(d) संसद की ऊपरी सदन कभी भंग नहीं होती
45. निम्नलिखित में से किसे डॉ. बी. आर. अम्बेडकर ने संविधान को 'हृदय और आत्मा' कहा था?
- (a) समानता का अधिकार
(b) शोषण के विरुद्ध अधिकार
(c) संवैधानिक उपचारों का अधिकार
(d) धर्म की स्वतंत्रता का अधिकार
46. उत्तर अटलांटिक संधि संगठन (नाटो) का मुख्यालय कहाँ पर स्थित है?
- (a) ब्रुसेल्स
(b) बर्लिन
(c) पेरिस
(d) वियना
47. भारतीय संविधान के अंतर्गत अवशिष्ट शक्तियों का केन्द्र में निहित होने का प्रावधान किस देश के संविधान से लिया है?
- (a) कनाडा
(b) ऑस्ट्रेलिया
(c) फ्रांस
(d) जर्मनी
48. किस पंचवर्षीय योजना के तहत भारत विकास की रणनीति का सकारण स्थिरता सुनिश्चित करने की आवश्यकता पर बल दिया?
- (a) 6ठीं पंचवर्षीय योजना
(b) 7वीं पंचवर्षीय योजना
(c) 8वीं पंचवर्षीय योजना
(d) 9वीं पंचवर्षीय योजना
49. संसदीय व्यवस्था में 'शून्यकाल' भारत में कब शुरू हुआ था?
- (a) 1952
(b) 1962
(c) 1972
(d) 1982
50. संसद को भंग करने के लिए कौन समर्थ है?
- (a) राष्ट्रपति
(b) विपक्ष के नेता की सहमति से मंत्रिमंडल
(c) संसद के दोनों सदनों में सहमती द्वारा
(d) इनमें से कोई नहीं
51. निम्नलिखित भारतीय राज्यों में से त्रिस्तरीय पंचायती राज्य प्रणाली सबसे पहले कौन अपनाई थी?
- (a) बिहार
(b) राजस्थान
(c) मध्यप्रदेश
(d) उत्तर प्रदेश
52. एक बार पूर्ण कार्यकाल के लिए चुने जाने पर कोई न्यायाधीश अंतर्राष्ट्रीय न्यायालय में कितनी अवधि तक काम कर सकता है?
- (a) पाँच वर्ष
(b) छः वर्ष
(c) नौ वर्ष
(d) दस वर्ष
53. भारत के संविधान में जो सर्वश्रेष्ठ पधुत्व संपन्न के तहत है?
- (a) भारतीय लोग
(b) भारत के प्रधानमंत्री
(c) भारत के राष्ट्रपति
(d) भारत के सभी निर्वाचित नेताओं
54. इनमें से कौन एक संवैधानिक संस्था नहीं है?
- (a) निर्वाचन आयोग
(b) योजना आयोग
(c) राष्ट्रीय सलाहकार परिषद्
(d) इंटर-स्टेट काऊंसिल
55. मानवाधिकारों की सार्वभौम घोषणा (यूडीएचआर) को संयुक्त राष्ट्र महासभा द्वारा किस तिथि को अपनाया गया था?
- (a) 1 दिसम्बर 1948
(b) 10 दिसम्बर 1948
(c) 1 दिसम्बर 1956
(d) 10 दिसम्बर 1956

ANSWER KEY

1	(d)	11	(a)	21	(e)	31	(e)	41	(c)	51	(b)
2	(d)	12	(c)	22	(a)	32	(a)	42	(c)	52	(c)
3	(a)	13	(b)	23	(c)	33	(c)	43	(d)	53	(c)
4	(a)	14	(b)	24	(c)	34	(b)	44	(d)	54	(b)
5	(c)	15	(c)	25	(c)	35	(a)	45	(c)	55	(b)
6	(b)	16	(c)	26	(b)	36	(a)	46	(a)		
7	(d)	17	(b)	27	(d)	37	(c)	47	(a)		
8	(c)	18	(d)	28	(d)	38	(d)	48	(d)		
9	(a)	19	(b)	29	(d)	39	(d)	49	(b)		
10	(b)	20	(d)	30	(d)	40	(b)	50	(a)		

अंतरिक्ष

- ब्रह्मांड के अध्ययन करने वाले विज्ञान को नक्षत्र विज्ञान कहते हैं।
- ब्रह्मांड की उत्पत्ति 13.7 अरब वर्ष पहले बिग बैंग की घटना से हुई, जिसके प्रतिपादक बेलजियम के खगोलविद् जॉर्ज लेमेटेयर थे।
- ब्रह्माण्ड कई अरब मंदाकिनियों से मिलकर बना है जो विशाल ताराओं का समूह है।
- मंदाकिनियाँ प्रायद्वीपीय ब्रह्माण्ड के नाम से भी जानी जाती हैं।
- मंदाकिनियों के तीन प्रकार हैं—
 - (I) कुंडलीय
 - (II) दीर्घवृत्ताकार या
 - (III) अनियमित

तारामंडल

- अंतरिक्ष में स्थित हाइड्रोजन गैस तथा धूल के द्वारा निहारिका का निर्माण होता है। निहारिका तारों की जन्मस्थली है।
- वह तारा जिसकी चमक 10 से 20 मैग्नीट्यूड तक होती है वे नोवा की श्रेणी में और 20 मैग्नीट्यूड से अधिक चमक वाले तारा की श्रेणी में आते हैं।
- वे तारे जिनका प्रकाश सूर्य से अधिक है, विशाल तारा कहलाते हैं। जैसे – बेटेलगीज सिरियस, अण्टारिस।
- प्रसिद्ध भारतीय भौतिकशास्त्री ए.सी. चन्द्रशेखर ने बौद्धिक होल की रचना से संबंधित 'चंद्रशेखर लिमिट' नामक सिद्धांत प्रस्तुत किया।
- पृथ्वी का सबसे निकटतम तारा सूर्य है।

सौरमंडल

सबसे बड़ा ग्रह	बृहस्पति (Jupiter)
सबसे छोटा ग्रह	बुध (Mercury)
पृथ्वी का उपग्रह	चंद्रमा (Moon)
सूर्य के सबसे निकट ग्रह	बुध (Mercury)
सूर्य से सबसे दूर स्थित ग्रह	वरुण (Neptune)
पृथ्वी के सबसे निकट स्थित ग्रह	शुक्र (Venus)
सबसे अधिक चमकीला ग्रह	शुक्र (Venus)
सबसे अधिक चमकीला तारा	साइरस (Dog Star)
सबसे अधिक उपग्रहों वाला ग्रह	बृहस्पति (Jupiter)
सबसे अधिक ठण्डा ग्रह	वरुण (Neptune)
सबसे अधिक गर्म ग्रह	शुक्र (Venus)
रात्रि में लाल दिखाई देने वाला ग्रह	मंगल (Mars)

सबसे बड़ा उपग्रह	गैनीमेड (Gannymede)
सबसे छोटा उपग्रह	डीमोस (Deimos)
नीला ग्रह	पृथ्वी (Earth)
भोर का तारा	शुक्र (Venus)
साँझ का तारा	शुक्र (Venus)
पृथ्वी की बहन	शुक्र (Venus)
हरा ग्रह	वरुण (Neptune)
विशाल लाल धब्बा वाला ग्रह	बृहस्पति (Jupiter)

सूर्य संबंधी आंकड़ों के संग्रह

पृथ्वी से न्यूनतम दूरी	14.70 करोड़ किमी
पृथ्वी से अधिकतम दूरी	15.21 करोड़ किमी
पृथ्वी से न्यूनतम दूरी	14.98 करोड़ किमी
सूर्य का व्यास	13,92,200 किमी
सूर्य का अर्द्ध व्यास	6,96,100 किमी
आयतन	(पृथ्वी के अर्द्ध व्यास से 109 गुना अधिक)
द्रव्यमान	पृथ्वी से 13 लाख गुना अधिक
फोटोस्फीयर ताप	पृथ्वी से 3,32,000 गुना
केंद्र का ताप	6000° सेग्रे
ऊर्जा उत्सर्जन	15 मिलियन डिग्री सेग्रे
घूर्णन अवधि	10 ²⁶ जूल/सेकण्ड
रासायनिक संघटन	25.38 दिन (भू-मध्य रेखा के सापेक्ष) और 33 दिन (ध्रुवों के सापेक्ष)
आयु	हाइड्रोजन 71%, हीलियम 26, 5% तथा अन्य तत्व 2.5%
प्रकाश को पृथ्वी पर पहुँचने में लगने वाला समय	लगभग 5 बिलियन वर्ष
सूर्य के प्रकाश की चाल	8 मिनट, 18 सेकण्ड
	3×10 ⁸ मी/से (3 लाख किमी/से)

सूर्यग्रहण

- जब चंद्रमा पृथ्वी के चारों ओर घूमते हुए पृथ्वी और सूर्य के बीच में आ जाता है तब सूर्य ग्रहण लगता है। इस प्रकार पृथ्वी से सूर्य अंशतः या पूर्णतः कुछ समय के लिए पृथ्वी के खास हिस्से से अदृश्य हो जाता है।

प्लूटो (अब ग्रह नहीं है) इसे अब ड्वार्फ ग्रह माना गया है। इसके परिक्रमा की रफ्तार सबसे धीमी है। इसलिए यहाँ दिन सबसे लम्बा होता है और वर्ष भी सबसे लम्बा होता है। कैरो (charon) इसके आकार का ठीक आधा है।

ड्वार्फ ग्रह (Dwarf Planet)— एक ड्वार्फ ग्रह (बौना ग्रह) जो न तो एक ग्रह और न ही प्राकृतिक उपग्रह होता है। यह सूर्य की परिक्रमा सीधे करता है। इसका स्वयं गुरुत्वाकर्षण बल होता है जिसके फलस्वरूप एक निश्चित आकार होता है।

प्रकाश वर्ष (Light year) - 1 प्रकाश वर्ष = 9 ट्रिलियन कि.मी. (6 ट्रिलियन मील)

ग्रहों का क्रम

सूर्य से दूरी के सापेक्ष : बुध → शुक्र → पृथ्वी → मंगल → बृहस्पति → शनि → अरुण → वरुण

आकार के अनुसार : बृहस्पति > शनि > अरुण > वरुण > पृथ्वी > शुक्र > मंगल > बुध

चन्द्रमा (Moon)

- चन्द्रमा पृथ्वी का एकमात्र प्राकृतिक उपग्रह है।
- चन्द्रमा पृथ्वी के चारों ओर की परिक्रमा 27 दिन, 7 घंटे, 43 मिनट और 11.47 सेकेंड में करता है और अपनी धुरी पर भी ठीक उसी समय में घूर्णन करता है। इसलिए पृथ्वी से चाँद का केवल एक भाग देखा जा सकता है।
- चन्द्रमा का स्वयं का प्रकाश नहीं होता है, किंतु यह सूर्य के प्रकाश को परावर्तित करता है, जोकि पृथ्वी पर 1.28 सेकेंड में पहुँचता है।

व्यास — 3500 कि. मी.

परिधि — 11,000 कि. मी.

परिक्रमण का काल — 27.3 दिन

गुरुत्वाकर्षण बल — पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल का 1/6 भाग।

ग्रहों का परिभ्रमण तथा परिक्रमण काल

ग्रह	परिभ्रमण काल	परिक्रमण काल
बुध	58.6 दिन	88 दिन
शुक्र	243 दिन	224.7 दिन
पृथ्वी	23.9 घंटे	365.26 दिन
मंगल	24.6 घंटे	687 दिन
बृहस्पति	9.9 घंटे	11.9 वर्ष
शनि	10.3 घंटे	29.5 वर्ष
अरुण	17.2 घंटे	84.0 वर्ष
वरुण	17.1 घंटे	164.8 वर्ष

भौतिक भूगोल

पृथ्वी

- सौरमंडल का पाँचवाँ बृहत्तम ग्रह पृथ्वी है।
- पृथ्वी का आकार चपटा दीर्घवृत्ताकार है।

- सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करती हुई पृथ्वी का अक्ष दीर्घवृत्त के तल से 66.5° झुका होता है और पृथ्वी इस तल पर लम्बवत रेखा से 23.5° झुकी हुई होती है। इसी कारण से सूर्य की किरणें पृथ्वी पर पूरे वर्ष एक समान रूप से नहीं पड़तीं और मौसम परिवर्तन होता रहता है।

- भूमध्य रेखा पर दिन और रात पूरे वर्ष एक ही समान अवधि के होते हैं। ऊष्ण कटिबंधों के मध्य दोपहर का सूर्य सीधे सिर पर वर्ष में कम से कम एक बार चमकता है। इस प्रकार यह क्षेत्र अत्यधिक ताप ग्रहण करता है। अतः इस क्षेत्र को ऊष्ण कटिबंध कहते हैं।

- 21 मार्च और 23 सितम्बर को भूमध्यरेखा पर सूर्य सीधे सिर के ऊपर रहता है अर्थात् सूर्य की किरणें लम्बवत विषुव रेखा पर पड़ती हैं। ये दो दिन विषुव (Equinoxes) कहलाते हैं। विषुव (Equinox) का अर्थ होता है— सभी जगहों पर दिन और रात बराबर।

- पृथ्वी अपने अक्ष पर प्रत्येक 24 घंटे में एक बार पश्चिम से पूरब की ओर घूर्णन करती है जिससे दिन और रात होते हैं।

- पृथ्वी सूर्य के चारों ओर 365.25 दिनों में एक परिक्रमा करती है जिससे ऋतु, वर्ष और दिनों में परिवर्तन होता है।

अक्षांश

- पृथ्वी के केंद्र से पृथ्वी की सतह पर अंशों में नापी गई एक बिन्दु की कर्णाक्ष दूरी को अक्षांश कहते हैं।

- अक्षांश काल्पनिक रेखाएँ हैं जो विषुव रेखा (भूमध्य रेखा) के समानान्तर पृथ्वी की समतल सतह पर खींची जाती हैं।

- 0° भूमध्य रेखा सबसे बृहत्तम अक्षांश है जो पृथ्वी को दो बराबर अर्धगोलों (उत्तर और दक्षिण) में विभाजित करती है।

देशांतर

- ग्लोब पर उत्तर से दक्षिण की ओर खींची जाने वाली काल्पनिक रेखाएँ देशांतर कहलाती हैं। ये रेखाएँ समानांतर नहीं होती हैं।

मानक समय और समय प्रक्षेत्र

- सम्पूर्ण विश्व 24 मानक समय प्रक्षेत्रों में विभाजित है।
- प्रत्येक क्षेत्र को 15° देशान्तर रेखा या एक घंटा या 1°4 (एक अंश 4 मिनट) से अलग किया गया है।

- भारत में इलाहाबाद के नजदीक का क्षेत्र मानक मेरिडियन (Meridian) माना गया है जहाँ से 82.5°E देशांतर रेखा गुजरती है। इसे भारतीय मानक समय के रूप में जाना जाता है। भारतीय मानक समय (IST) जी एम टी से 5 घंटे 30 मिनट आगे है।

- भारत की मानक रेखा (IST) भारत के चार राज्यों उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़ और आन्ध्र प्रदेश से गुजरती है।

चट्टान और खनिज

- चट्टान अलग-अलग पदार्थों से बनी होती हैं, जिन्हें खनिज कहा जाता है और ये खनिज ठोस अवस्था में पाए जाते हैं।

मूल चट्टान का रूपान्तरण (Basic Rocks Metamorphosed)

- चूना पत्थर — संगमरमर
- बलुआ पत्थर—क्वार्ट्जाइट्स (Quartzites)
- स्लेटी पत्थर / मिट्टी — स्लेट / परतदार चट्टान
- ग्रेनाइट — स्लेटी चट्टान (gneisses) पेट्रिटोशम
- गैब्रो (gabbro)—सर्पेन्टाइन (serpentine)
- कोयला — ग्रेफाइट

पृथ्वी की परत

तत्व	प्रतिशत
ऑक्सीजन	46%
सिलिकॉन	28%
अल्युमिनियम	8%
लोहा	6%
मैग्निशियम	2%
कैल्शियम	4%
पोटेशियम	2.3%
सोडियम	3.0%
अन्य	1.0%

पृथ्वी के घटकों की भौगोलिक विशेषताएँ

- भूआकृति** : यह विस्तृत फैली हुई बालू पर ऊँची खड़ी चट्टान या पहाड़ों की चोटियाँ होती हैं।
- भू परिदृश्य** : पृथ्वी की ऊपरी सतह पर पाई जाने वाली विभिन्न प्रकार की आकृतियाँ स्थलाकृति कहलाती हैं। जैसे - पर्वत, नगर, मैदान, वन इत्यादि।
- भूतल** : पृथ्वी की ऊपरी सतह पर मृदा तथा वनस्पतियों का परिवेश भूतल का निर्माण करता है।
- मैदानी क्षेत्र** : किसी क्षेत्र विशेष के प्राकृतिक विशेषता के भौगोलिक लक्षणों (जैसे - भूआकृति, वनस्पतियाँ तथा विभिन्न प्रकार की मृदाएँ इत्यादि) से युक्त भूभाग को मैदानी क्षेत्र कहा जाता है।

वायुमंडल

वायुमंडल की संरचना

- क्षोभमंडल** : वायुमंडल की सबसे निचली परत है। मौसम की सभी प्राकृतिक घटनाएँ इसी मंडल में घटित होती हैं। ध्रुवों पर क्षोभमंडल की ऊँचाई 8 कि.मी. है जबकि भूमध्यरेखा पर ऊँचाई 16 कि.मी. है। जाँधी, वर्षा और आसमान में बादल बनने की क्रियाएँ इसी मंडल में होती हैं।
- समतापमंडल** : ओजोन परत की यहाँ उपस्थिति है। यह सतह शांत और स्वच्छ है। इसकी ऊँचाई 18 से 50 कि.मी. के बीच परिवर्तनशील रहती है।
- मध्यमंडल** : इसकी ऊँचाई 50 से 80 कि.मी. के बीच परिवर्तनशील रहती है।
- आयनमंडल** : वैद्युत तरंगों के संवहन में सक्षम होने के कारण यह रेडियो संचार व्यवस्था में मदद करता है।
- बाह्यमंडल** : इसकी ऊँचाई 400 कि.मी. के ऊपर है।

वायुमंडल के घटक

- नाइट्रोजन (78.0%)
- ऑक्सीजन (21.0%)
- ऑर्गन (0.93%)
- कार्बन डाइऑक्साइड (0.03%)
- नियात्र (0.0018%)
- अत्यल्प मात्रा में - जल वाष्प, धूल-कण, हीलियम, ओजोन, क्रिप्टॉन, जेनॉन, मीथेन इत्यादि।

जलवायु

तापमान के आधार पर जलवायु का वर्गीकरण निम्नलिखित प्रकार से किया जा सकता है-

- गर्म, आर्द्र भूमध्यरेखीय जलवायु
- ऊष्ण कटिबंधीय मानसून और ऊष्ण कटिबंधीय समुद्री जलवायु
- सवाना या सूडान जलवायु
- गर्म मरुभूमि और मध्य अक्षांशीय मरुभूमि जलवायु
- भूमध्यसागरीय जलवायु
- शीतोष्ण महाद्वीपीय (लगभग वृक्षरहित घास का बड़ा मैदान) जलवायु
- चीन तुल्य जलवायु
- शीत शीतोष्ण पूर्वी सीमान्त जलवायु (Laurentian type)
- आर्कटिक या उत्तर ध्रुवीय जलवायु

जलमंडल

महासागर और समुद्र

- पृथ्वी की सतह का 70% से अधिक भाग महासागर से घिरा हुआ है।
- पृथ्वी पर आयित सूर्य ऊर्जा का 71% भाग समुद्री सतह को प्राप्त होता है।
- वातावरण की नमी का प्राथमिक स्रोत सागर है, जिससे (नमी से) महाद्वीपों पर अधिक नमी होती है।
- महासागर बड़ी संख्या में उपयोगी धातु तथा अधातु सम्बन्धी खनिजों जैसे-पेट्रोल, गैस, नमक, मैंगनीज, सोना, हीरा, टिन और लोहे का भंडार है।

विश्व के प्रमुख सागर एवं महासागर

क्रमांक	नाम	क्षेत्रफल (हजार वर्ग कि.मी)	अधिकतम गहराई (मीटर में)
1.	भूमध्य सागर	2,505	4,846
2.	हिन्द महासागर	73,481	8,047
3.	अटलांटिक महासागर	82,217	9,200
4.	आर्कटिक महासागर	14,057	5,450
5.	प्रशांत महासागर	1,65,384	11,033

समुद्री जल के घटक

लवण	प्रतिशत
सोडियम क्लोराइड	77.8
मैग्निशियम क्लोराइड (MgCl ₂)	10.9
मैग्निशियम सल्फेट	4.7
कैल्शियम सल्फेट (CaSO ₄)	3.6
पोटेशियम सल्फेट (KSO ₄)	2.5
अन्य	0.5

प्रशांत महासागर की जलधाराएँ

नाम	प्रकृति
क्यूरॉपियो	गर्म
अलास्का	गर्म
पूर्वी ऑस्ट्रेलियाई	गर्म
एलनिनी	गर्म
क्यूरॉइल	ठंडी
कैलीफोर्निया	ठंडी
पेरुवियन / हमबोल्ट	ठंडी

अटलांटिक सागर की जलधाराएँ

केनारी	ठंडी
फ्लोरिडा	गर्म
उत्तरी विषुवतीय	गर्म
गल्फ स्ट्रीम	गर्म
लेब्रोडोर	ठंडी
ब्राजील	गर्म
फॉकलैंड	ठंडी

हिन्द महासागर की जलधाराएँ

मोजाम्बिक	गर्म
अगुलहास	गर्म
पश्चिमी ऑस्ट्रेलियन	ठंडी

भारतीय भूगोल

भारत : महत्त्वपूर्ण बुनियादी तथ्य

- आधिकारिक नाम : भारतीय गणराज्य
- राजधानी : नई दिल्ली
- राष्ट्रीयता : भारतीय
- महाद्वीप : एशिया
- क्षेत्र : दक्षिण एशिया उप महाद्वीप
- क्षेत्रफल : विश्व में सातवाँ
 - (32,87,263 वर्ग किमी.), (12,69,219 स्क्वायर मी.)
 - भूमि : 90.08%
 - पानी : 9.92%
- सीमाएँ : संपूर्ण सीमा क्षेत्र की भूमि - 15,106.70 किमी. (9,386.87 मी.)
 - बांग्लादेश : 4,096.70 किमी. (2,545.57 मी.)
सीमावर्ती राज्य : पश्चिम बंगाल, आसाम, मेघालय, त्रिपुरा और मिजोरम
 - चीन : 3,488 किमी. (2,167 मी.)
सीमावर्ती राज्य : जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तरांचल, सिक्किम और अरुणाचल प्रदेश
 - पाकिस्तान : 2,910 किमी. (1,808 मी.)
सीमावर्ती राज्य : जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, पंजाब, राजस्थान और गुजरात
 - नेपाल : 1,751 किमी. (1,088 मी.)
सीमावर्ती राज्य : बिहार, उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, सिक्किम और पश्चिम बंगाल
 - म्यांमार : 1,643 किमी. (1,021 मी.)
सीमावर्ती राज्य : मणिपुर और नागालैंड
 - भूटान : 699 किमी. (434 मी.)
सीमावर्ती राज्य : पश्चिम बंगाल, सिक्किम, अरुणाचल प्रदेश, आसाम

- सबसे ऊँची चोटी : गॉडविन ऑस्टिन (K-2) 8,611 मी. (28,251.3 फीट)
- कंचनजंगा : 8,598 मी. (28,208.7 फीट)
- सबसे नीची चोटी : कुट्टनाड 2.2 मी. (-7.2 फीट)
- सबसे लंबी नदी : गंगा, ब्रह्मपुत्र
- सबसे बड़ी झील : चिल्का झील
- राज्य : 29 - अरुणाचल प्रदेश, असम, आन्ध्र प्रदेश, उत्तराखण्ड, उत्तर प्रदेश, ओडिशा, कर्नाटक, केरल, गुजरात, गोवा, छत्तीसगढ़, जम्मू-कश्मीर, झारखण्ड, तमिलनाडु, तेलंगाना, त्रिपुरा, नागालैंड, पंजाब, पश्चिम बंगाल, बिहार, मणिपुर, मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, मिजोरम, मेघालय, राजस्थान, सिक्किम, हरियाणा, हिमाचल प्रदेश।
- राष्ट्रीय राजधानी प्रदेश : 1 - दिल्ली
- केन्द्र शासित प्रदेश : 6 - अंडमान निकोबार द्वीप समूह, चंडीगढ़, दमन-दीव, दादरा एवं नगर हवेली, पुडुचेरी, लक्षद्वीप।
- साक्षरता : पुरुष (2011) - 82.14%
स्त्रियाँ (2011) - 65.46%
- स्त्री-पुरुष अनुपात : (2011) - 940/1000
- राष्ट्रीय आय (2011-12) : 73,28,878 करोड़ रुपए
- प्रति व्यक्ति वार्षिक आय : 5,450 डॉलर
- समुद्र तल : 7,516.6 किमी.

भारत में पर्वत श्रृंखलाएँ

- विश्व की सबसे ऊँची चोटी माउंट एवरेस्ट भी इसका एक हिस्सा है। कराकोरम श्रृंखला जम्मू और कश्मीर में स्थित है और 60 से अधिक चोटियाँ इसके अन्तर्गत हैं।
 - विश्व की द्वितीय उच्चतम चोटी K-2 भी इस श्रृंखला का भाग है।
 - शिवालिक की पहाड़ियाँ अरुणाचल प्रदेश से पश्चिम बंगाल तक, उत्तराखण्ड से कश्मीर तक फैली हुई हैं और हिमाचल प्रदेश, जम्मू, कांगड़ा और वैष्णो देवी भी इस श्रृंखला का एक भाग है।
 - विंध्य पर्वत श्रृंखलाएँ मध्य भारत में 1050 किमी. के क्षेत्र में फैली हुई हैं।
 - अरावली श्रृंखला भारत की सबसे पुरानी श्रृंखला है और राजस्थान से दिल्ली और हरियाणा के भूभाग तक फैली हुई है। माउन्ट आबू में 'गुरु षिखर' इस श्रृंखला की उच्चतम चोटी है।
 - सतपुड़ा श्रृंखला गुजरात से महाराष्ट्र, मध्य प्रदेश और छत्तीसगढ़ तक फैली हुई है।
 - पश्चिमी घाट को सहयाद्री पर्वत के नाम से भी जाना जाता है।
- भारत के साथ जुड़ी हुई अन्तर्राष्ट्रीय सीमा रेखा**
- भारत की अन्तर्राष्ट्रीय सीमाएँ पश्चिम में पाकिस्तान के साथ, उत्तर-पूर्व में नेपाल, चीन और भूटान से जुड़ी हुई हैं।
 - पूर्व में यह म्यानमा (बर्मा) और बांग्लादेश से घिरा हुआ है।
 - श्रीलंका भारत के दक्षिण में स्थित है।
 - भारत और पाकिस्तान को रेडक्लिफ रेखा विभाजित करती है।
 - भारत और चीन के बीच मैकमोहन लाइन प्रमाणिक सीमा रेखा है।

गंगा मैदान

- तीन प्रमुख नदियों – गंगा, सिन्धु और ब्रह्मपुत्र द्वारा लायी गई मिट्टी से इस मैदान का निर्माण हुआ है।
- उत्तरी और पूर्वी भारत में यह लगभग 7,00,000 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में विस्तृत है।

मैदान के चार भाग हैं-

- भाबर क्षेत्र** – यह एक सँकरा क्षेत्र है, जो हिमालय के तलहटी में स्थित है।
- तराई क्षेत्र** – यह भाबर क्षेत्र के दक्षिणी हिस्से में स्थित है और नए कछार से बना हुआ है।
- बाँगर क्षेत्र** – इस क्षेत्र के अन्तर्गत पुराने कछार आते हैं और पहाड़ियाँ कम ऊँचाइयों वाली होती हैं जो लेटेराइट (Laterite) पदार्थों से ढके होते हैं।
- खादर क्षेत्र** – यह भाबर क्षेत्र के निचले हिस्से में स्थित होता है और नदियों द्वारा लाए गए नए कछार से बना होता है। इसकी उर्वरा शक्ति सबसे ज्यादा होती है।

प्रायद्वीपीय पठार

इसकी विशेषता यह है कि इनके अन्तर्गत छिछली घाटियाँ और पहाड़ियाँ वृत्ताकार होती हैं। ये तीन पठारों में विभाजित हैं।

- दक्खन का पठार** – इस पठार का इलाका आकार में त्रिभुज के समान है और बिंध्य, पश्चिमी और पूर्वीघाट से घिरा हुआ है।
- मालवा पठार** – मालवा पठार गुजरात, राजस्थान और मध्य प्रदेश के हिस्से में बँटा हुआ है।
- छोटा नागपुर पठार** – यह पूर्वी भारत में स्थित है, झारखंड के उड़ीसा और छत्तीसगढ़ के हिस्से के द्वारा छोटा नागपुर पठार ढका हुआ है।

थार मरुभूमि

- थार मरुभूमि गुजरात, हरियाणा, पंजाब तथा राजस्थान के 60% से अधिक भौगोलिक क्षेत्र से घिरा हुआ है। यहाँ बहुत कम वर्षा होती है।
- लूनी मौसम आधारित नदी है।
- यहाँ की जलवायु वर्षाहीन और कठोर है।
- घग्गर नदी राजस्थान से होकर प्रवाहित होती है तथा थार मरुभूमि के मध्य में समाप्त हो जाती है।

भारत में वर्षा

- औसत वार्षिक वर्षा लगभग 125 cm होती है।
- पश्चिमी घाट उत्तर में हिमालय के निचले हिस्से में भारी वर्षा (200 cm से अधिक) होती है।
- गुजरात के उत्तरी हिस्से, पूर्वी तमिलनाडु, उत्तर पूर्वी प्रायद्वीपीय और पश्चिमी घाट में औसत दर्जे की भारी वर्षा होती है।
- कम वर्षा** – (50 – 100 cm) उच्च गंगा की घाटी, पूर्वी राजस्थान, पंजाब, कर्नाटक और आंध्र प्रदेश के दक्षिणी पठार के क्षेत्र में कम वर्षा होती है।
- अत्यल्प वर्षा** (50 cm से कम) – कश्मीर के उत्तरी हिस्से, पश्चिमी राजस्थान, पंजाब और दक्खन के पठार में अत्यल्प वर्षा होती है।

भारत की महत्वपूर्ण झीलें

झील के नाम	राज्य
कोलेरु, पुलिकट	आंध्र प्रदेश
डीपोर, चाँदुबी, हाफलांग, सोन	आसाम
कँवर	बिहार
हमीरसर, कनकरिया, सूरसागर, नल सरोवर, वृगु	गुजरात
दासीर, घंकर, करेरी (कुमारवाह), खज्जियार मच्छयल, महाराणा प्रताप सागर, मणिमहेश, नको, पाण्डोह	हिमाचल प्रदेश
प्रषार, रेणुका, सूरज ताल, चन्द्र ताल	हिमाचल प्रदेश
बड़खल, ब्रह्म सरोवर, कर्ण, सन्निहित सरोवर, सूरजकुण्ड, तिलयार, टिककड़ ताल	हरियाणा
डल, पेगोंग, त्सो, शेषनाग, बुलर	जम्मू और कश्मीर
सांभर	राजस्थान
भीमताल, नैनीताल, नौकुचिया ताल	उत्तरांचल
बेलांदुर, अलसूर, सानके अंगारा, कोरीन्जी, कुक्काराहल्ली, लिंगमबुदी, पम्पा सरोवर	कर्नाटक
अष्टमदी, मानानचीरा	केरल
ऊधुपी, निचली	मध्य प्रदेश
सोनी	उत्तर प्रदेश
गोरेवदा, लूनी	महाराष्ट्र
उमियम	मेघालय
बिकरक	मणिपुर
पलाक दिल, ताम दिल	मिजोरम
अन्सुपा, चिल्का, कान्जिया	उड़ीसा
कान्जली, हरिके की, रोपर	पंजाब

भारत की महत्वपूर्ण नदियाँ

नाम	उत्पत्ति स्थल (उद्गम)	गिरने का मुहाना	लम्बाई (कि०मी०)
गंगा	गंगोत्री हिमनद	बंगाल की खाड़ी	2525
सतलुज	मानसरोवर राकस ताल झीलें	चेनाब	1050
सिन्धु	मानसरोवर झील के पास	अरब सागर	2880
रावी	रोहतांग दर्रे के नजदीक कुल्लू पहाड़ियाँ	चेनाब	720
व्यास	रोहतांग दर्रे के नजदीक	सतलुज	470
झेलम	वेरीनाग (कश्मीर में)	चेनाब	725
यमुना	यमुनोत्री	गंगा	1375
चम्बल	मध्य प्रदेश	यमुना	1050
घाघरा	मत्सतुंग ग्लेशियर	गंगा	1080
कोशी	गोसैन धाम पार्क के नजदीक	गंगा	730
बेतवा	विंध्याचल	यमुना	480
सोन	अमरकंटक	गंगा	780

नाम	उत्पत्ति स्थल (उद्गम)	गिरने का मुहाना	लम्बाई (कि०मी०)
ब्रह्मपुत्र	मानसरोवर झील के नजदीक	बंगाल की खाड़ी	2900
नर्मदा	अमरकण्टक	खम्भात की खाड़ी	1057
ताप्ती	एम०पी० का बेतुल जिला	खम्भात की खाड़ी	724
महानदी	छत्तीसगढ़ में रायपुर जिला	बंगाल की खाड़ी	858
लूनी	अरावली	कच्छ का रन	450
घग्गर	हिमालय	फतेहाबाद के पास	494
साबरमती	अरावली	खम्भात की खाड़ी	416
कृष्णा	पश्चिमी घाट	बंगाल की खाड़ी	1327
गोदावरी	महाराष्ट्र में नासिक जिला	बंगाल की खाड़ी	1465
कावेरी	पश्चिमी घाट के ब्रह्मगीर क्षेत्र	बंगाल की खाड़ी	805
तुंगभद्रा	पश्चिमी घाट	कृष्णा नदी	640

भारत की प्रमुख नदीघाटी परियोजनाएँ

भाखरा नांगल परियोजना	पंजाब में सतलुज पर अवस्थित है। इसकी ऊँचाई 226 मीटर है। यह सबसे ऊँचा है। इस पर गोविंद सागर झील स्थित है।
मंडी परियोजना	हिमाचल प्रदेश में व्यास नदी पर
चम्बल घाटी परियोजना	मध्य प्रदेश और राजस्थान में चम्बल नदी पर, तीन बाँधों के अन्तर्गत - रांधी सागर डैम, राणा प्रताप सागर बाँध और अवाहर सागर बाँध।
दामोदर घाटी परियोजना	बिहार में दामोदर नदी पर, टेन्नेसी परियोजना संयुक्त राष्ट्र अमेरिका पर आधारित है।
हीराकुण्ड परियोजना	उड़ीसा में महानदी पर, जो संसार का सबसे लम्बा बाँध - 4801 मीटर है।
रिहंद परियोजना	मिर्जापुर में सोन नदी पर - जिसे गोविन्द वल्लभ पंत परियोजना कहा जाता है।
कोषी परियोजना	उत्तर बिहार में कोषी नदी पर
मयूराक्षी परियोजना	पश्चिम बंगाल में मयूराक्षी नदी पर
ककरापारा परियोजना	गुजरात में ताप्ती नदी पर
निजामसागर परियोजना	आंध्र प्रदेश में मांजरा नदी पर
तुंगभद्रा परियोजना	आंध्र प्रदेश में कृष्णा नदी पर
शिवसमुद्रम परियोजना	आंध्र प्रदेश और कर्नाटक में तुंगभद्रा नदी पर
नागार्जुन सागर परियोजना	कर्नाटक में कावेरी पर, (भारत में सबसे प्राचीन नदी घाटी परियोजना है)
टाटा हाइडल योजना	महाराष्ट्र में भीमा नदी पर
शरवथी हाइडल योजना	कर्नाटक में जोग प्रपात पर
कुन्दाह और परियार परियोजना	तमिलनाडु में क्रमशः भवानी नदी एवं परियार नदी पर
फरक्का परियोजना	पश्चिमी बंगाल में गंगा नदी पर

उकाई परियोजना	गुजरात में ताप्ती नदी पर
माही परियोजना	गुजरात में माही नदी पर
सलाल परियोजना	जम्मू और कश्मीर में चेनाब पर
माता टिला बहुउद्देश्यीय परियोजना	उत्तर प्रदेश और मध्य प्रदेश में बेतवा नदी पर
थीन परियोजना	पंजाब में रावी नदी पर
पोंग बाँध	पंजाब में व्यास नदी पर
टेहरी बाँध	उत्तराखंड में भागीरथी नदी पर
सरदार सरोवर परियोजना	गुजरात / मध्य प्रदेश में नर्मदा नदी पर

वन

भारत में वन के प्रकार:

1. ऊष्ण कटिबंधीय वर्षा प्रचुर वन

• ऊष्णकटिबंधीय वर्षा प्रचुर वन 175 एम. एम. और 2000 एम०एम० तक की वर्षा वाले क्षेत्र हैं।

• पेड़-पौधों के उदाहरण - कोफ़ी, केला, आम के वृक्ष, पपीते के वृक्ष।

2. शीतोष्ण पतझड़ वाले वन

• इन वनों का तापमान समशीतोष्ण होता है एवं वर्षाकाल में तीव्र ठंड पड़ती है।

• औषिक वर्षा 100 से 200 सेन्टीमीटर होती है।

3. आर्द्र पर्णपाती वन

• इन वनों के वृक्ष छोड़े तथा ऊँचे तने वाले व शाखीय होते हैं और इनकी जड़ें भूमि को मजबूती से पकड़े हुए होती हैं।

• उदाहरण-साल / टीक, आम, बाँस और शीशम।

4. शुष्क पर्णपाती वन

• ये वन मध्य प्रदेश, गुजरात, आंध्र प्रदेश, कर्नाटक और तमिलनाडु में पाए जाते हैं।

• इस वन के उदाहरण - टीक वृक्ष, साल, चन्दन, महुआ, खैर, आम, कटहल, बाहल, अर्जुन, सेमल, आँवला और पीपल वृक्ष।

• **मैंग्रोव वन** : ये मुख्यतः 25°, 30° तथा 25° दक्षिण अक्षांश के बीच उष्ण तथा उपोष्ण कटिबंधीय क्षेत्र में उगने वाले वृक्षों का समूह होते हैं। ये औसत लम्बाई के वृक्ष तथा झाड़ीदार पौधे होते हैं। ये लवणीय तथा समुद्र तटीय मृदा पर उगते हैं।

• पर्यावरण और वन मंत्रालय ने अब तक 38 मैंग्रोव (mangrove) ऊष्ण कटिबंधीय वृक्ष वाले क्षेत्र को खोजा है।

• सुंदरवन मैंग्रोव युक्त विश्व का सबसे बड़ा क्षेत्र है।

सुन्दरवन की विशेषता

राज्य	- पश्चिम बंगाल
क्षेत्र	- 9630 वर्ग कि०मी०
स्थानिक	- सुन्दरी, पासर, नाइपा
पेड़ पौधे	नाइपा (Nypa)
स्थानिक	- बंगाल बाघ, बंगाल मॉनीटोर
जीव जन्तु	लिजार्ड, सेल्वेटर लिजार्ड

जलवायु

• मानसून शब्द अरबी शब्द 'मौसिम' से व्युत्पन्न हुआ है जिसका अर्थ होता है पूरे वर्ष के दौरान हुए मौसमीय बदलाव।

• सम्पूर्ण भारत की जलवायु ऊष्णकटिबंधीय मानसून की है।

• भारत में मानसूनी जलवायु है जिस पर अक्षांशीय विस्तार एवं समुद्र से दूरी आदि का प्रभाव पड़ता है।

- मानसूनी पवनों द्वारा समय-समय पर अपनी दिशा पूर्ण रूप से बदल देने के कारण यहाँ चार ऋतुओं का आगमन होता है।
शीत ऋतु – 15 दिसंबर से 15 मार्च
ग्रीष्म ऋतु – 16 मार्च से 15 जून
वर्षा ऋतु – 16 जून से 15 सितम्बर
शरद ऋतु – 16 सितम्बर से 14 दिसंबर

कृषि

- विश्व में कृषि उत्पादन में भारत का दूसरा स्थान है।
- विश्व में पैदा किए गए फलों में से लगभग 10% फल भारत में पैदा किए जाते हैं।
- सम्पूर्ण विश्व में पपीते, आम, केले आदि के उत्पादन में देश (भारत) को पहला स्थान प्राप्त है।
- कॉफी के उत्पादन में विश्व में भारत को छठा स्थान प्राप्त है।
- रबी फसल – गेहूँ, जौ, सरसों, तिल, मटर, चना आदि।
- खरीफ फसल – चावल, मक्का, चारा, मोठ, बाजरा, रागी, अरहर, सोयाबीन, बादाम, कपास आदि।

यातायात

भारतीय सड़क प्रणाली

- भारतीय सड़क नेटवर्क लगभग 46,89,842 कि.मी. से अधिक लम्बाई के साथ सबसे बड़ा नेटवर्क है।
- मंत्रालय तीन एजेंसियों के माध्यम से राष्ट्रीय राजमार्ग के विकास और रखरखाव का काम करती है – भारतीय राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण NHAI, राज्य लोक निर्माण विभाग PWD, सीमा सड़क संगठन BRO।
- राष्ट्रीय राजमार्ग विकास परियोजना NHDP देश की अब तक की सबसे बड़ी राजमार्ग परियोजना है।

श्रेणी	लम्बाई कि.मी. में (2011 तक)	उत्तरदायी प्राधिकरण
राष्ट्रीय राजमार्ग	92,851	सड़क परिवहन व राजमार्ग मंत्रालय (केन्द्रीय सरकार)
प्रांतीय राजमार्ग	1,63,898	राज्य सरकारें (राज्य के लोक निर्माण विभाग)
प्रमुख व अन्य शहरी सड़कें	17,05,706	स्थानीय सरकार, पंचायत और नगरपालिका
ग्रामीण सड़कें	27,49,805	स्थानीय सरकार, पंचायत और नगर पालिका

राष्ट्रीय राजमार्ग विकास परियोजना

इसकी शुरुआत 2 जनवरी, 1999 को हुई। इस योजना का क्रियान्वयन राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण द्वारा किया जा रहा है। राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण की कुछ गतिविधियाँ निम्नलिखित हैं—

चरण-I: स्वर्णिम चतुर्भुज

चार महानगरों— दिल्ली, मुंबई, चेन्नई और कोलकाता को राष्ट्रीय राजमार्ग द्वारा जोड़ा जाएगा।

चरण-II: उत्तर-दक्षिण कॉरिडोर

उत्तर-दक्षिण कॉरिडोर और पूर्व-पश्चिम कॉरिडोर क्रमशः कोच्चि-सलेमपुर मार्ग सहित श्रीनगर को कन्याकुमारी और सिलचर को पोरबंदर से जोड़ता है।

चरण-III : NHDP

राष्ट्रीय राजमार्ग विकास परियोजना के तीसरे चरण में BOT के आधार पर 10,000 कि.मी. हिस्से की दशा में सुधार और उन्हें 4 लेन का बनाया जाना शामिल है।

चरण-IV: NHDP

यह एक नई शुरुआत है, जिसका उद्देश्य राष्ट्रीय राजमार्ग की 21,000 कि.मी. की एक लेन सड़कों को 2 लेन की सड़कों से जोड़ना है। जिसके अंतर्गत 17,000 कि.मी. लम्बी 2 लेन हाईवे का निर्माण करना था।

कुछ महत्वपूर्ण राजमार्ग

एन.एच	जुड़ाव
एन.एच 1	नई दिल्ली – अम्बाला – जालंधर – अमृतसर
एन.एच 2	दिल्ली-मथुरा-आगरा-कानपुर-इलाहाबाद-वाराणसी-कोलकाता
एन.एच 3	आगरा-खालियर-नारिकेल-मुंबई
एन.एच 4	थाणे और चेन्नई वाया पुणे और बेलगाम
एन.एच 5	कोलकाता-चेन्नई
एन.एच 6	कोलकाता-पुणे
एन.एच 7	वाराणसी-कन्याकुमारी
एन.एच 8	दिल्ली-मुंबई (वाया- जयपुर, बड़ोदा और अहमदाबाद)
एन.एच 9	मुंबई-विजयवाड़ा
एन.एच 10	दिल्ली-फाजिलका
एन.एच 24	दिल्ली-लखनऊ
एन.एच 26	लखनऊ-वाराणसी

भारतीय सड़क नेटवर्क के कुछ रोचक तथ्य

भारत विश्व का दूसरा बड़ा सड़क नेटवर्क है संयुक्त राष्ट्र से कहीं अधिक इसकी क्षमता है।

भारत में सड़कों की कुल लंबाई	4.690 मिलियन किलोमीटर
भारत में राष्ट्रीय राजमार्ग की कुल लंबाई	66,754 किलोमीटर
भारतीय प्रांतीय राजमार्ग की कुल लंबाई	12,000 किमी
सबसे लम्बा राष्ट्रीय राजमार्ग	NH 7 (2369 किलोमीटर)
राजमार्ग नेटवर्क का घनत्व	0.66 किलोमीटर प्रति वर्ग कि.मी (भूमि का)
भारत में एक्सप्रेस राजमार्ग की कुल लंबाई	562 किलोमीटर

भारतीय रेल

- भारतीय रेल एक राज्य स्वामित्व उद्यम है और यह विश्व का सबसे

बड़ा नेटवर्क है, जो 115,000 कि.मी. की लम्बाई पर 65,808 गंतव्य मार्गों की यात्रा तय करता है। जहाँ 7,112 स्टेशन है। भारत में भारतीय रेल संचार माध्यम का दूसरा महत्वपूर्ण साधन है। परिवहन विभाग के अनुसार यह सकल घरेलू उत्पाद में 1 प्रतिशत योगदान देता है।

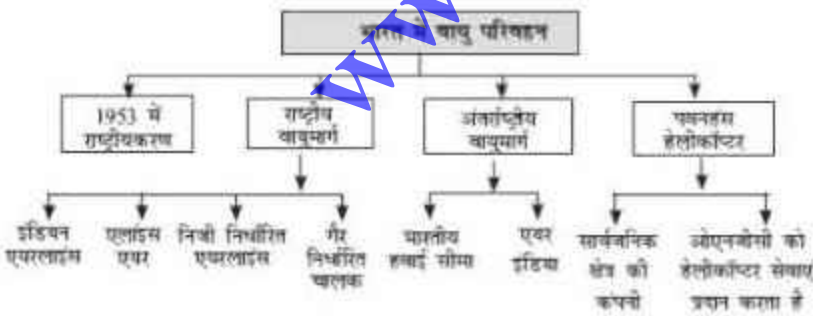
- भारतीय रेलों की शुरुआत 16 अप्रैल, 1853 में हुई।

भारतीय रेलवे जोन व उनके मुख्यालय

नाम	मार्ग (कि.मी.)	मुख्यालय
दक्षिणी (SR)	5098	चेन्नई
केंद्रीय (CR)	3905	मुंबई
पश्चिमी (WR)	6182	मुंबई
पूर्वी (ER)	2414	कोलकाता
उत्तरी (NR)	6968	दिल्ली
उत्तर पूर्वी (NER)	3667	गोरखपुर
दक्षिणी पूर्वी (SER)	2631	कोलकाता
पूर्वोत्तर सीमांत (NFR)	3907	मालेगाँव
दक्षिण केंद्र (SCR)	5951	सिकन्दराबाद
पूर्वी केंद्र (ECR)	3628	हाजीपुर
उत्तर पश्चिमी (NWR)	5459	जयपुर
पूर्वोत्तर सीमांत (ECoR)	2677	भुवनेश्वर
उत्तरी केंद्र (NCR)	3151	इलाहाबाद
दक्षिण-पूर्व केंद्रीय (SECR)	2447	बिलासपुर
दक्षिण पश्चिमी (SWR)	3177	हुबली
पश्चिम केंद्रीय (WCR)	2965	जबलपुर

विमानन उद्योग

भारत में एयर ट्रांसपोर्ट की शुरुआत 1911 में हुई जब पजार मेल ऑपरेशन ने इलाहाबाद से नैनी के बीच 10 कि.मी. की दूरी तय की। प्राधिकरण ने 125 हवाई अड्डों का प्रबंध किया है।



जलमार्ग

भारत में 14,500 कि.मी. लम्बा नौचालन जलमार्ग है जो देश के यातायात साधन (परिवहन) में 1 प्रतिशत योगदान देता है। वर्तमान समय में आंतरिक जल परिवहन के माध्यम से 5,685 कि.मी. लम्बा नौचालन जलमार्ग बनाया जा रहा है।

भारत के राष्ट्रीय जलमार्ग

जलमार्ग	विस्तार	विशेषताएँ
राष्ट्रीय जलमार्ग 1	इलाहाबाद-हल्दिया (1,620 किलोमीटर)	यह विकासात्मक उद्देश्य के लिए तीन भागों में बांटा गया है। (i) हल्दिया-फरक्का (560 कि.मी.) (ii) फरक्का-पटना (460 कि.मी.) (iii) पटना-इलाहाबाद
राष्ट्रीय जलमार्ग 2	सादिया-धुवरी (891 किलोमीटर)	ब्रह्मपुत्र नदी में डिब्रूगढ़ (1384 किलोमीटर) तक स्टीमर द्वारा नौ संचालन होता है। यह मार्ग भारत तथा बंगलादेश द्वारा संयुक्त रूप में प्रयुक्त होता है।
राष्ट्रीय जलमार्ग 3	कोट्टयपुरम-कोल्लम (205 किलोमीटर)	सम चम्पाकारा नहर (23 कि.मी.), उद्योगमंडल नहर (14 कि.मी.) तथा पश्चिमी तट नहर (168 कि.मी.) शामिल हैं।
राष्ट्रीय जलमार्ग 4	गोदावरी और कृष्णा नदियों तथा काकातीनिका पांडोचरी नहरों का विस्तार (1078 किलोमीटर)	
राष्ट्रीय जलमार्ग 5	ब्रह्मणी, मातई नदी, महानदी, और ब्रह्मणी नदियों और नहरों के पूर्वी तट के डेल्टा चैनलों के साथ-साथ (588 किलोमीटर)	

केन्द्रीय जल परिवहन निगम

इसका गठन 1967 में किया गया और इसका मुख्यालय कोलकाता में है। यह मुख्य रूप से गंगा, ब्रह्मपुत्रा, हुगली और सुन्दरवन क्षेत्रों में अंतर्देशीय जलमार्ग द्वारा माल की दुलाई करने में शामिल है। इस माध्यम द्वारा प्रतिदिन बांग्लादेश होकर कोलकाता तथा असम के बीच एवं हल्दिया-पटना जलमार्ग की परिवहन सेवा संचालित की जा रही है।

भारतीय अंतर्देशीय जलमार्ग प्राधिकरण

27 अक्टूबर, 1986 को भारतीय अंतर्देशीय जलमार्ग प्राधिकरण की स्थापना हुई। इसका मुख्यालय नोएडा में है। राष्ट्रीय अंतर्देशीय समुद्री परिवहन (नेविगेशन) संस्थान पटना में स्थित है।

भारत के प्रमुख बंदरगाह

नाम	राज्य/केंद्र शासित प्रदेश	नदी/जलडमरू महासागर
कोलकाता	पश्चिम बंगाल	हुगली नदी
मुंबई	महाराष्ट्र	अरब सागर
चेन्नई	तमिलनाडु	बंगाल की खाड़ी
कोच्चि	केरला	अरब सागर
विशाखापट्टनम	आंध्र प्रदेश	बंगाल की खाड़ी
पारादीप	ओडिशा	बंगाल की खाड़ी

नाम	राज्य / केंद्र शासित प्रदेश	नदी / जलडमरू महासागर
नया तूतीकोरिन	तमिलनाडु	बंगाल की खाड़ी
मर्मागाओ	गोवा	अरब सागर
कांडला	गुजरात	अरब सागर
नया मैंगलोर	कर्नाटक	अरब सागर
नौसेना (जवाहरलाल नेहरू पोर्ट)	महाराष्ट्र	अरब सागर
इन्नौर	तमिलनाडु	बंगाल की खाड़ी
पोर्ट ब्लेयर	अंडमान और निकोबार	बंगाल की खाड़ी

विश्व भूगोल

महाद्वीप प्रतिशत	भूमि क्षेत्र (%)	देशों की संख्या
1. अफ्रीका	20.4	54
2. दक्षिणी अमेरिका	11.8	12
3. उत्तरी अमेरिका	16.3	23
4. ऑस्ट्रेलिया	5.3	14
5. अण्टार्कटिका	9.6	—
6. यूरोप	7.1	50
7. एशिया	29.5	51

अफ्रीका

- अफ्रीका – विश्व का दूसरा सबसे बड़ा महाद्वीप (30,330,000 वर्ग किमी.)
- 37°N अक्षांश से 35°S अक्षांश तक फैला हुआ।
- इसकी विशेषता ग्रेट रिफ्ट वैली (बड़ी दरारों वाली घाटियाँ) है।
- यह सर्वाधिक देश (54 देश) वाला महाद्वीप है।
- अफ्रीका एक ऐसा महाद्वीप है जिसे कर्क रेखा, मकर रेखा और भूमध्य रेखा तीनों ही काटती है।
- महत्वपूर्ण पर्वत – एटलस, टिबेस्ती, पूर्व अफ्रीकन पहाड़, अहगगर पहाड़, ड्रेकेन्सबर्ग, माउंट केन्या, किलिमंजारो (अफ्रीका का सबसे ऊँचा पहाड़)
- अफ्रीका की झीलें हैं – विक्टोरिया (युगान्डा, कीनिया, तंजानिया), टेंगानिका, न्यास झील, चाड झील, नासिर झील।
- सहारा, विश्व का सबसे बड़ा गर्म मरुभूमि उत्तरी अफ्रीका के पूरी चौड़ाई के आर-पार में फैला हुआ है।
- विश्व का सबसे गर्म स्थान लीबिया में स्थित अल-अंजीजिया अफ्रीका में ही है। यहाँ का तापमान- 58° से०
- दूसरे मरुभूमि कालाहारी, नमिब, नुबियन हैं।
- अफ्रीका के द्वीप हैं – मेडागास्कर, सोकोत्रा एवं रियूनियन।
- महत्वपूर्ण नदियाँ – नील नदी (विश्व की सबसे लम्बी नदी)।
- कॉन्गो नदी, नाइजर, जेमबेजी नदी, लिम्पोपो नदी (मकर रेखा को दुबारा आर-पार करती है) ऑरेंज नदी।

- अफ्रीका के पठार हैं – अगहर (अल्जीरिया), तिबेस्ती (चाड), अडमावा (कैमरून), इथियोपिया पठार (इथियोपिया)
- महत्वपूर्ण बांध – आसवान बाँध (नील नदी), कैरीबा बांध (जैमबेजी नदी), कैन्जली बाँध (नाइजर नदी), कैबोरा बस्सु बाँध (जैमबेजी नदी)

दक्षिणी अमेरिका

- इस महाद्वीप में 19 देश हैं।
- यह 12°N से 55°S अक्षांश तक फैला हुआ है।
- दक्षिण अमेरिका का सबसे बड़ा नगर रियो-डी-जेनेरो (ब्राजील) है।
- पर्वत – एण्डीज (विश्व की सबसे लम्बी पर्वतों की शृंखला) एकोनकेगुआ इसकी सबसे ऊँची चोटी है। अन्य पर्वत हैं— ओजेन्दल सलादो, चिम्बोरेजो, कोटोपेक्सी।
- झील – टिटिकाका – (विश्व की सबसे ऊँची तौंचालन झील), पूपो, अर्जनटिनो, जुनीन, ब्यूनाज, एयरेज, नाहुएल, हुआपी
- एन्जल प्रपात (ओसिनिको नदी पर) विश्व का सबसे ऊँचा प्रपात।
- दक्षिणी अमेरिका स्थित अर्जेन्टीना में शीतोष्ण कटिबंधीय घास क्षेत्र को 'पम्पास' कहते हैं।
- मरुभूमि – पेटागोनिया (अर्जेन्टीना) एटाकामा (पश्चिमी समुद्रतट) माउंट मरुस्थल (अर्जेन्टीना)
- जलवायु और वनस्पति – गर्म और आर्द्र भूमध्य रेखा के निकट का जलवायु, सेल्वास (घने वर्षा), सवाना (घास का मैदान) पम्पास (अर्जेन्टीना में घास का मैदान), पेटा गोनिया (शीतोष्ण मरुभूमि)।
- प्रशांत महासागर समुद्रतटीय मैदान एण्डीज और प्रशांत महासागर के बीच में स्थित है।

उत्तरी अमेरिका

- उत्तरी अमेरिका की खोज कोलम्बस ने 1492 ई. में की।
- 7°N से 85°N अक्षांश तक और पूर्व से पश्चिम 20°W से 179°W तक यह महाद्वीप फैला हुआ है।
- कर्क रेखा और उत्तरी वृत्त इस महाद्वीप से गुजरती है।
- इस महाद्वीप के अन्तर्गत तीन बड़े देश हैं – यू० एस० ए०, कनाडा और मैक्सिको।
- पर्वत शृंखलाएँ – चट्टानों वाले पर्वत अलास्का श्रेणी, सागर तटीय पर्वत, माउन्ट लोगन। उत्तरी अमेरिका के पश्चिम भाग में रॉकी पर्वत माला और पूर्वी भाग में अप्लेशियन पर्वत हैं।
- कैस्केड्स, सियरा नावादा एवं सियरा मैडर, माउंट मैककिनली (अलास्का में उत्तरी अमेरिका की सर्वोच्च चोटी)
- झीलें – सुपीरियर, मिशीगन, ह्यूरन, एरी एवं ऑन्टेरियो।
- संयुक्त राज्य अमेरिका एवं कनाडा का संयुक्त तौर पर जल विद्युत उत्पादक क्षेत्र है – न्याग्रा जलप्रपात।
- मरुस्थल – ग्रेट बेसिन डेजर्ट, पेंटेड डेजर्ट।
- मोजेव मरुस्थल – युहा मरुस्थल
- चिहुआहुआन मरुस्थल – टेहुआकैन मरुस्थल
- सोनोरन मरुस्थल – टेहुवाकैन मरुस्थल
- मोएब मरुस्थल – मोहावे मरुस्थल
- महत्वपूर्ण नदियाँ – मिसिसिपी, मिसौरी, सेंट लॉरेन्स, मैकेन्जी, कोलोरेडो, हडसन, स्नेक, ओहियो इत्यादि।

- कैलीफोर्निया में स्थित मृत घाटी (डैथ वैली) सबसे नीचा बिंदु है। (समुद्र की सतह से 86 मी० नीचे)
- कनाडा के पूर्वी तट पर विश्व की सबसे बड़ी हडसन की खाड़ी है। इसकी तटरेखा 12,200 किमी. लम्बी है।
- बाँध – कोलोरेडो नदी (डेविस बाँध, हूवर बाँध, पार्कर बाँध और बुचानन बाँध)
- दुन्डा : आर्कटिक क्षेत्र, आर्कटिक महासागर एवं हडसन खाड़ी।
- लिचेन्स, मोसेज एवं लो बेरी में गर्मियाँ एवं जाड़े ठंडे एवं लंबे रहते हैं।
- टैगा : जाड़े लंबे एवं ठंडे, गर्मियाँ छोटी एवं गर्म।
- वृक्ष : पाइन, फर, लर्च
- घास के मैदान : प्रेयरी
- हवाएँ : चिनूक बिजाडर्स, हरीकेन्स, टॉर्नेडो
- खनिज : स्वर्ण, लौह, ताम्र, चाँदी, निकिल इत्यादि।

ऑस्ट्रेलिया

- संसार का सबसे बड़ा द्वीप और सबसे छोटा महाद्वीप। ऑस्ट्रेलिया महाद्वीप में 22 देश है।
- मकर रेखा महाद्वीप को लगभग अर्ध विभाजित करती है। यह प्रशान्त एवं हिन्द महासागर से घिरा हुआ है।
- ऑस्ट्रेलिया के पूर्वी समुद्र तट से सटी हुई 1900 किमी. लम्बी ग्रेट बेरियर रीफ विश्व की सबसे बड़ी कोरल रीफ है।
- नदी – मर्रे और डार्लिंग
झील – टॉरेन्स, ईरी, गेर्डनर
- मरुभूमि – गिब्सन डेजर्ट, ग्रेट सैन्डी डेजर्ट, ग्रेट विक्टोरिया डेजर्ट, सिम्पसोन डेजर्ट
- उष्ण कटिबंधीय मानसून और उष्ण कटिबंधीय सागरीय जलवायु (उत्तरी और उत्तर-पूर्वी ऑस्ट्रेलिया)।
- वृक्ष – यूकेलिप्टस (सबसे अधिक पाया जाने वाला)
- घास का मैदान – सबाना (उष्ण कटिबंधीय घास भूमि)
- फसलें – गेहूँ, जौ, जई, मक्का, ईख, तम्बाकू और कपास।
- विश्व में सर्वाधिक भेड़ें ऑस्ट्रेलिया में पाई जाती हैं।
- उद्योग – लोहा और इस्पात
- कृषि सम्बन्धी मशीन, मोटर गाड़ी, विद्युत सामग्री, रसायन, भेड़ का ऊन आदि का उत्पादन।
- धातु – यूरेनियम (कलंगूस्वी और कुलगाडी) सीसा, जस्ता, चाँदी और मैंगनीज।
- मूल निवासी – आदिवासी

अण्टार्कटिका

- यहाँ तापमान – 90°C तक गिरता है।
- इसकी चट्टानी सतहों में मॉस और लाइकेन्स पाए जाते हैं। यहाँ सरीसृप नहीं पाये जाते।
- इस महाद्वीप पर शंख, मीन, व्हेल, सील समुद्री पक्षी और पेंग्विन पाए जाते हैं।
- सबसे ऊँची चोटी – विन्सन मैसिफ
- पर्वत की शृंखला – क्वीन मोंड शृंखला

- पूर्वी अण्टार्कटिक अटलाण्टिक और हिन्द महासागर से जुड़ा हुआ है, जबकि पश्चिमी अण्टार्कटिक प्रशांत महासागर से जुड़ा हुआ है।
- ज्वालामुखी – माउंट सिडली (सबसे ऊँचा ज्वालामुखी)
- ओरोरा ऑस्ट्रेलिस (दक्षिणी गोलार्ध) और ओरोरा बोरेलिस (उत्तरी गोलार्ध) पर शीत ऋतु में प्रकाश का उत्कृष्ट सार्वजनिक प्रदर्शन होता है।
- अण्टार्कटिका पृथ्वी का सबसे ठंडा स्थल है। इसे 'श्वेत महाद्वीप' भी कहा जाता है।
- अण्टार्कटिका में न कोई सरकार है न ही यह किसी देश के अधीन है।
- यहाँ पर हाइड्रोकार्बन, लौह अयस्क, ताँबा, प्लेटिनम, क्रोमियम, निकिल, सोना एवं कई अन्य खनिजों का पता लगाया जा चुका है।
- यहाँ पौधों के रूप में शैवाल, ब्रायोफाइट्स एवं कवक ही पाए जाते हैं।
- अण्टार्कटिका में लगभग 70 झीलें हैं। वर्ष 1996 में एक रुसी अन्वेषक ने वोस्टोक के समीप वोस्टोक झील का पता लगाया था। यह वहाँ की सबसे बड़ी झील है।
- पूर्वी अण्टार्कटिक क्षेत्र में पृथ्वी का 'दक्षिणी चुम्बकीय ध्रुव' स्थित है। वर्ष 1911 में नार्वे के खोजकर्ता रोनाल्ड एमण्डसन सर्वप्रथम अण्टार्कटिका के दक्षिणी ध्रुव पर पहुँचने में सफल हुए थे।
- अण्टार्कटिका में भारत ने वर्ष 1983-84 में पहला शोध केन्द्र स्थापित किया था। इसके पश्चात वर्ष 1996 एवं 2010 में अन्य शोध केन्द्र स्थापित किए जा चुके हैं।

यूरोप

- 35°N से 80°N अक्षांश और 10°W से 60°E देशांतर तक फैला हुआ है।
- रूस के यूराल पहाड़ और केस्पियन एवं काला सागर से यह महाद्वीप एशिया से पृथक है।
- अन्य महाद्वीपों की तुलना में यह एक विकसित एवं समृद्ध महाद्वीप है। इस महाद्वीप के उत्तर में आर्कटिक महासागर, दक्षिण में मध्य महासागर, पूर्व में काकेशस पर्वत तथा पश्चिम में अटलांटिक महासागर है। जनसंख्या की दृष्टि से यह एशिया एवं अफ्रीका के बाद तीसरा सबसे बड़ा महाद्वीप है।
- उच्चतम बिंदु – माउंट एलब्रस
- निम्नतम बिंदु – केस्पियन समुद्र (28 m समुद्री सतह से नीचे)
- पर्वत – यूराल, स्केन्डिनेवियन, ओल्ड ब्लैक, रंगेज, आल्पस, जूरा, दी कार्पेथियन, बालकान, काकेशस।
- मरुभूमि – एकोना, बेदोवस्का, अनाफी लार्जेक, बार्डेनस रियल्स, सान्तोरिनी, द स्टोन मरुभूमि।
- नदियाँ – रोन, इब्रो, डैन्यूब, डॉन, राइन, सीन, टेम्स, एल्बे
 - हल्की जलवायु और न बहुत अधिक और न कम वर्षा (मध्यम स्तर का)
 - दुन्डा, टैगा, स्टेपीज (समशीतोष्ण घास का मैदान)
- वृक्ष – एल्म, ओक, बीच एस, ओलिव
- खनिज – लौह अयस्क, पेट्रोलियम, पारा, सल्फर, ताँबा, कोयला
- फ्रांस स्थित लारें क्षेत्र अपने खनिज संसाधनों के लिए विश्वविख्यात है।

- रूस, जर्मनी, इंग्लैंड, बेल्जियम, फ्रांस इस महाद्वीप के प्रमुख कृषि उत्पादक देश हैं। यहाँ सबसे अधिक गेहूँ की पैदावार होती है।
- इस महाद्वीप के टुंड्रा प्रदेश में कोणधारी वन एवं टुंड्रा के दक्षिण स्थित टैगा वनों में स्प्रूस, चीड इत्यादि के वृक्षों की बहुतायत है। जर्मनी के ब्लैक फारेस्ट विश्व भर में ख्यातिप्राप्त हैं।
- यूराल पर्वत एशिया महाद्वीप को यूरोप से अलग करता है।
- आल्प्स पर्वत का सबसे अधिक विस्तारित क्षेत्र स्विट्जरलैंड में है।
- यूरोप में सर्वाधिक चावल उत्पादन के लिए इटली का 'लोम्बार्डी का मैदान' विश्व भर में विख्यात है।

एशिया

- यह महाद्वीप पृथ्वी का सबसे बड़ा महाद्वीप है।
- 10°S और 8°N अक्षांश और 25°E और 170°W देशांतर तक फैला हुआ।
- विश्व का उच्चतम शिखर – माउंट एवरेस्ट
- विश्व का निम्नतम बिंदु – मृत सागर
- महत्वपूर्ण पर्वत – हिमालय, कराकोरम, कुनलुन, टियनेशान, अलताइ, एलब्रुज, सुलामान, जैग्रोस, यूराल्स, येब्लोनोवी, हिन्दुकुश।

महत्वपूर्ण – केस्पियन सागर, अराल सागर,

झील बैकाल

महत्वपूर्ण – एनाटोलिया पठार, ईरान

पठार अरेबिया, तिब्बत, तैरिम ब्रेसिन, मंगोलिया, दक्कन आदि।

- नदियाँ – सालवीन, हवांग हो, आमुर, गंगा सिन्धु, ब्रह्मपुत्र, मेकोंग, यांगत्से, सि-कियांग, ओष, इरावती।
- मरुभूमि – गोबी, टकलामाकन, ओर्डोस, काराकुम, किजिलकुम थार, दश-ए-लुत, दश-ए-कवीर

- निम्न दबाव केन्द्रों के द्वारा समुद्र के चारों ओर की नम हवायें खींच ली जाती हैं। ये ग्रीष्म मानसून हवायें हैं जो दक्षिण और दक्षिण पूर्व एशिया के अधिकतम भागों में वर्षा लाती हैं।
- विषुवतरेखीय वन – महोगनी, इवोनी, रोजवुड, ताड़।
- ऊष्णकटिबंधीय वन – टीक, साल, रोजवुड, पीपल।
- मरुभूमि – कैक्टस, कँटीली झाड़ी।
- स्टेपीज – सूखे घास के मैदान (यूक्रेन से बालकश और साइबेरिया झील तक)।
- मेडिटेरेनियन (भूमध्य सागर की या उसके निकटवर्ती देश की) लकड़ियों की भूमि गेहूँ, अंगूर और खट्टे फल इत्यादि।
- समशीतोष्ण वन (ओक, कॅमेलिया, फर्न, बॉस और शहतूत)।
- टैगा – (समशीतोष्ण घास के मैदान) स्प्रूस, फर, सेडार, लार्च और पाइन।
- टुंड्रा अधिक समय तक बर्फ से ढका रहता है, घास, झाड़ियाँ, शबल (काई) और कवक पाए जाते हैं।
- खनिज – तेल और प्राकृतिक गैस। लौह अयस्क, टिन, कोयला, अभ्रक, सीसा, बॉक्साइट और क्रोमाइट।

पारिस्थितिकी तथा पर्यावरण

- पारिस्थितिकी जीव विज्ञान की वह शाखा है जो जीवों तथा उनके पर्यावरण के बीच संबंध का अध्ययन करती है।
- जैव घड़ी : कुछ पादप वनस्पतियाँ जो वर्ष के विशेष ऋतु में जैव संक्रियाओं को व्यक्त करती हैं, उन्हें जैव घड़ी कहा जाता है।
- पर्यावरण प्रकाश, तापक्रम, मृदा तथा जल आदि घटकों का एक जटिल सम्मिश्रण है, जो किसी जीव के आसपास उपस्थित रहता है।
- प्रकाश घटक का प्रभाव प्रकाश संश्लेषण, वाष्पोत्सर्जन, बीजों का अंकुरण तथा पुष्पन आदि जैविक संक्रियाओं पर परिलक्षित होता है।
- परोक्ष या प्रत्यक्ष रूप से प्रकाश, पादप जीवन को निम्नलिखित रूप से प्रभावित करता है :
पर्णहरित का उत्पादन, ऊष्मीय प्रभाव, वाष्पोत्सर्जन दर को प्रभावित करना तथा पर्ण रन्धीय गति।
- जीवों तथा उनके वातावरण का आपसी अंतःक्रियाओं का समग्र समायोजन पारिस्थितिकी तंत्र कहलाता है।
- प्रकृति में विभिन्न प्रकार के पारिस्थितिकी तंत्र मिलकर एक विशाल पारिस्थितिकी तंत्र का निर्माण करते हैं, जिसे जैवमंडल कहा जाता है।
- एक पारिस्थितिकी तंत्र में मुख्यतः दो घटक होते हैं—
जैव तथा अजैव
- जैविक घटक के तीन भाग होते हैं – उत्पादक, उपभोक्ता तथा अपघटक

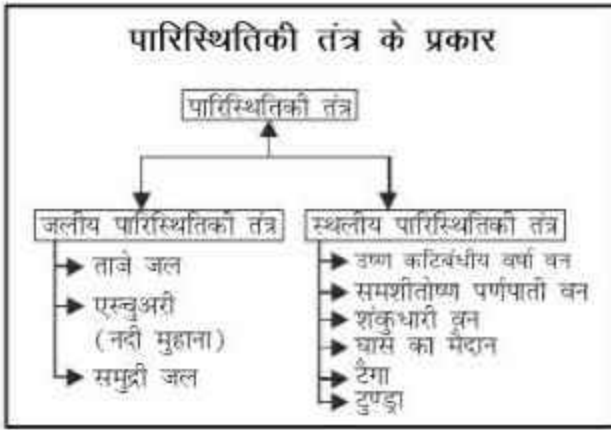
- उत्पादक की श्रेणी में सभी हरे पादप आते हैं।

उपभोक्ता तीन प्रकार के होते हैं—



- अपघटक की श्रेणी में कवक तथा जीवाणु आते हैं।
- जल, ताप, प्रकाश, आर्द्रता, मृदा तथा खनिज पदार्थ इत्यादि अजैविक घटक की श्रेणी में आते हैं।
- खाद्य शृंखला : पौधे सौर ऊर्जा को प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया द्वारा/आबद आबदच करते हैं। फिर प्रथम पोषण स्तर (शाकाहारी) के जीवों को यह ऊर्जा प्राप्त होती है। मांसाहारी जीवों को यह ऊर्जा शाकाहारी जीवों द्वारा प्राप्त होती है। इस शृंखला को खाद्य शृंखला कहा जाता है।
- खाद्य जाल : पारिस्थितिकी तंत्र में कई खाद्य शृंखलाएं आपस में जुड़ी होती हैं, इस प्रकार के समन्वयन को खाद्य जाल कहा जाता है।
- पोषण स्तर : यह निम्न भागों में विभाजित होता है—
(i) प्रथम पोषण स्तर – उत्पादक (पादप जगत)
(ii) द्वितीय पोषण स्तर – प्रथम उपभोक्ता (शाकाहारी – हिरण, खरगोश)
(iii) तृतीयक पोषण स्तर – द्वितीयक उपभोक्ता (मांसाहारी – मेंढक, छिपकली)

(iv) चतुर्थ पोषण स्तर - तृतीयक उपभोक्ता (शेर, तेंदुआ)



आर्द्रस्थल : ऐसा स्थलीय भाग जो वर्ष में कभी न कभी मीठे या समुद्री जल से आच्छादित रहता है, आर्द्रस्थल कहलाता है।

नदी मुहाना (एस्चुअरी) : इसे ज्वार नद मुख भी कहा जाता है। इसका निर्माण नदी और समुद्री तट के संगम स्थल पर होता है। इस स्थल पर अवसादों के जमाव से उत्पादकता में वृद्धि होती है।

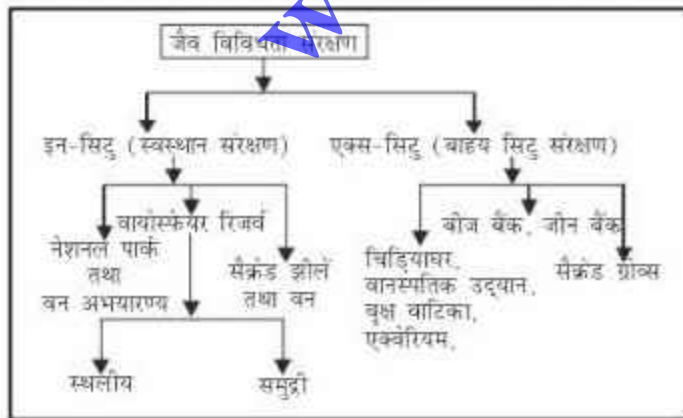
मैंग्रोव : ये उष्णकटिबंधीय तथा समशीतोष्ण स्थल-सागरीय क्षेत्र में पाए जाते हैं, द्वीपीय जैव विविधता में इनकी महत्वपूर्ण भूमिका है।

- भारत के सागरतटीय क्षेत्र का विस्तार 7500 किमी है जिसके कारण विश्व के 8% मैंग्रोव का क्षेत्र यहाँ उपलब्ध है। इसका फैलाव लगभग 700000 हेक्टेयर में है।

प्रवाल भित्ति (Coral Reef) : प्रवाल भित्तियों का निर्माण छोटे-छोटे जीवों के समुदाय से होता है जिन्हें मूंगा कहा जाता है। इनके कंकाल संचयन से विशाल भित्तियों का निर्माण होता है।

जैव विविधता : क्षेत्र विशेष में पायी जाने वाली विविध प्रकार के पादप तथा जंतु प्रजातियों से समृद्ध समष्टि को जैव विविधता कहा जाता है। समाज शास्त्री-एडवर्ड विल्सन ने 'जैव विविधता' शब्द का नाम दिया।

- जैव विविधता मुख्यतः तीन प्रकार की होती है-
(i) जननिक विविधता (ii) प्रजातीय विविधता (iii) पारितंत्रीय विविधता
- एक ही जीव के दो प्रजातियों में जननिक (आनुवंशिक) स्तर पर भिन्नता दर्शाती होती है। इसे जननिक विविधता कहते हैं।
- इकाई क्षेत्र में पायी जाने वाली विभिन्न प्रजातियों की संख्या को प्रजातीय विविधता कहा जाता है। संख्या की अधिकता समृद्ध प्रजातीय विविधता को दर्शाती है।
- पारितंत्रीय विविधता सामुदायिक स्तर पर होती है। इसे तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है- अस्फा, बीटा तथा गामा।



पर्यावरणीय प्रदूषण

पर्यावरण में होने वाला ऐसा परिवर्तन जो पर्यावरण के रासायनिक, भौतिक तथा जैविक गुणों को नकारात्मक रूप से प्रभावित करता है, पर्यावरणीय

प्रदूषण कहलाता है। प्रदूषण को मुख्यतः निम्न भागों में विभाजित किया जा सकता है-

1. **वायु प्रदूषण :** वायुमंडल में गैसों का एक निश्चित अनुपात होता है। परंतु बाह्य पदार्थों या गैसों के हस्तक्षेप से यह अनुपात असंतुलित हो जाता है जिसे वायु प्रदूषण कहा जाता है।

ओजोन स्तर तथा इसका क्षरण

पृथ्वी के धरातल से 20-35 किमी. ऊपर ओजोन (O₃) का स्तर पाया जाता है, यह सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैंगनी विकिरण को रोकता है। पराबैंगनी किरणों से त्वचा कैंसर तथा मोतियाबिंद आदि होने की संभावना रहती है। क्लोरोफ्लोरो कार्बन से ओजोन के स्तर को नुकसान पहुँचता है।

- **अम्ल वर्षा:** वातावरण में उपस्थित SO₂, SO₃, NO₂ या NO₂ इत्यादि गैसें वर्षा जल के साथ मिलकर भूमि पर H₂SO₄ (सल्फ्यूरिक) अम्ल या HNO₃ (नाइट्रिक अम्ल) के रूप में गिरती हैं जो जैवीय घटकों के लिए हानिकारक होती है। इसे अम्ल वर्षा कहा जाता है।
- **मिथाइल आइसो सायनाइड (MIC)** नामक जहरीली गैस के रिसाव के कारण नेपाल में 3 दिसम्बर 1984 को विनाशकारी घटना हुई, जिसमें लोगों की संख्या में लोगों की मृत्यु हुई तथा काफी लोग अंधे हो गए।

2. **जल प्रदूषण :** जल में अवांछनीय पदार्थों के मिलने से ऐसा परिवर्तन जिससे वह उपयुक्त प्रायक न रह जाए, जल प्रदूषण कहलाता है।

जैविक ऑक्सीजन माँग (BOD) - जल के इकाई आयतन में सूक्ष्म जीवों द्वारा जैविक ऑक्सीकरण के लिए आवश्यक ऑक्सीजन की मात्रा BOD कहलाती है।

रासायनिक ऑक्सीजन माँग (COD) - बाहित गदें जल में उपस्थित ऑक्सीकरण के योग्य अशुद्धियों के मापन हेतु COD का प्रयोग किया जाता है। BOD की तुलना में COD का मान उच्च होता है।

3. मृदा प्रदूषण

मृदा में अवांछनीय पदार्थों का समावेश, जिससे इसकी उत्पादकता पर नकारात्मक प्रभाव पड़ता है, मृदा प्रदूषण कहलाता है।

4. ध्वनि प्रदूषण

एक सामान्य व्यक्ति के लिए 50-60 डेसिबल तीव्रता की ध्वनि का श्रवण करना उपयुक्त होता है। इससे अधिक तीव्रता की ध्वनि असहनीय होती है, जिसे ध्वनि प्रदूषण कहा जाता है।

ग्रीनहाउस प्रभाव तथा वैश्विक तापवृद्धि

सूर्य का प्रकाश जब पृथ्वी पर आपतित होता है तो पृथ्वी का धरातल गरम होता है, फिर इस उष्मा का परावर्तन अंतरिक्ष की ओर होता है। परंतु वायुमंडल में उपस्थित CO₂, CH₄, NO तथा जलवाष्प के कारण उष्मा का लगभग 30% भाग अवशोषित होकर पृथ्वी के एक निश्चित तापमान को नियत रखता है, जिससे पृथ्वी पर जैव जगत का अस्तित्व कायम रहता है। पर्यावरण में बढ़ते वायु प्रदूषण के कारण सौर ऊर्जा का सामान्य से अधिक अवशोषण होता है जिससे तापमान में आवश्यकता से अधिक वृद्धि होती है जिसे वैश्विक तापवृद्धि कहा जाता है।

जलवायु परिवर्तन पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन

सम्मेलन	स्थान	महत्वपूर्ण प्रलेख
आर्द्रभूमि हेतु रामसर सम्मेलन (1971)	रामसर, ईरान	<ul style="list-style-type: none"> विश्व स्तर पर आर्द्रभूमि की क्षति को रोकना, इनके प्रबंधन तथा संरक्षण के लिए प्रयास करना। अंतर्राष्ट्रीय सहयोग नीति निर्धारण, क्षमता निर्माण तथा तकनीकी हस्तान्तरण की आवश्यकता।
वन्य प्राणियों के प्रवासी प्रजातियों के संरक्षण हेतु	बाड गाडेस्बर्ग, जर्मनी	<ul style="list-style-type: none"> अंतर्राष्ट्रीय संधि प्रवासी प्रजातियों से संबंधित शोध कार्य को सहयोग प्रदान करना। प्रवासी प्रजातियों को शीघ्रतिशीघ्र संरक्षण प्रदान करने हेतु प्रयास करना।
सम्मेलन (1976) ओजोन परत के क्षरण के लिए उत्तरदायी पदार्थों पर मांट्रियल प्रोटोकॉल(1987)	हेलसिंकी, फिनलैंड	<ul style="list-style-type: none"> ओजोन परत के क्षरण पर नियंत्रण हेतु भूमिका
पृथ्वी शिखर सम्मेलन (1992)	रियो डी जनेरियो (ब्राज़ील)	<ul style="list-style-type: none"> पृथ्वी चार्टर की ड्राफ्टिंग, जलवायु परिवर्तन तथा जैव विविधता पर सम्मेलन वन सम्मेलन
जैव विविधता पर सम्मेलन (1993)	-	<ul style="list-style-type: none"> जैव विविधता का संरक्षण जैव विविधता के संरक्षण का पोषणीय उपयोग आनुवांशिक संसाधनों का आपस में विनिमय
वन हेतु यूनाइटेड नेशंस फोरम (2000)	-	<ul style="list-style-type: none"> पोषणीय वन प्रबंधन पर सर्वमान्य समझ विकसित करना तथा समझौते को लागू करना सरकारी तथा अंतर्राष्ट्रीय संगठनों के मध्य बातों तथा नीति निर्धारण करना सहयोग में वृद्धि करना। अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देना।
रॉटरडम सम्मेलन (2004)	रॉटरडम, नीदरलैंड	<ul style="list-style-type: none"> सूचना विनिमय हेतु सम्मेलन करना। उचित नामांकन के द्वारा खतरनाक रसायनों को चिन्हित करना तथा निर्यातकों का सूचित करना। निषेध के बारे में क्रेता को ज्ञापित करना।

पर्यावरण संरक्षण अधिनियम

- जल (प्रदूषण निरोध एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1974
- वायु (प्रदूषण निरोध एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1981
- पर्यावरण सुरक्षा अधिनियम, 1986
- उद्योग (विकास एवं विनियमन) अधिनियम, 1951
- भारतीय वन अधिनियम, 1927
- विकिरण सुरक्षा अधिनियम, 1972
- खान एवं खनिज (विनियमन एवं विकास) कानून, 1947
- लोक उत्तरदायित्व बीमा नियम, 1991
- राष्ट्रीय पर्यावरण प्राधिकरण अधिनियम, 1995
- खतरनाक अपशिष्ट (प्रबंधन एवं निवारण) नियम, 1989

प्रमुख दिवस (पारिस्थितिकी तथा पर्यावरण)

- 2 फरवरी : विश्व आर्द्रभूमि दिवस
2016 विषयवस्तु : भविष्य के लिए आर्द्रभूमि क्षेत्र में पोषणीय आजीविका
- 22 मार्च : विश्व जल दिवस
2016 विषयवस्तु : बेहतर जल, बेहतर रोजगार
- 23 मार्च : विश्व मौसम विज्ञान दिवस
2016 विषयवस्तु : गर्म, शुष्क, आर्द्र - भविष्य से सामना
- 22 अप्रैल : विश्व पृथ्वी दिवस
2016 विषयवस्तु : पृथ्वी हेतु वृक्ष
- 5 जून : विश्व पर्यावरण दिवस
2016 विषयवस्तु : वन्यजीवन का अवैध रूप से व्यापार के लिए शून्य सहिष्णुता
- 8 जून : विश्व महासागर दिवस
2016 विषयवस्तु : स्वस्थ महासागर, स्वस्थ ग्रह
- 29 जुलाई : अंतर्राष्ट्रीय बाघ दिवस
- 16 सितंबर : विश्व ओजोन दिवस
2016 विषयवस्तु : ओजोन तथा जलवायु (संयुक्त विश्व द्वारा पुनर्प्राप्ति)
- 3 अक्टूबर : विश्व प्रवास दिवस
2016 विषयवस्तु : सभी के लिए आवास
- 3 दिसंबर : विश्व संरक्षण दिवस
- 5 दिसंबर : विश्व मृदा दिवस
2016 विषयवस्तु : मृदा तथा दालें, जीवन के लिए सहजीविता
- 14 दिसंबर : राष्ट्रीय ऊर्जा संरक्षण दिवस

रेड लिस्ट की श्रेणियां -

- विलुप्त प्रजाति
- विलुप्तप्राय प्रजाति
- खतरे में
- वल्लरेबल
- उपेक्षाकृत कम खतरे में
- अपर्याप्त आकड़े की स्थिति
- आकलन रहित स्थिति

- पोषणीय विकास का आशय ऐसे विकास से है जो आने वाली पीढ़ियों के जीवन यापन को नकारात्मक रूप से प्रभावित किए बिना वर्तमान में लोगों की आवश्यकता की पूर्ति करता है।
- भारत पहले से ही पोषणीय विकास के लक्ष्य की प्राप्ति में अग्रसर है।

भारत में पोषणीय विकास के उपक्रम

- नेशनल वेस्टलैंड डेवेलपमेंट बोर्ड की स्थापना (मुख्यालय - नई दिल्ली)।
- वन्य संरक्षण अधिनियम 1980 का पारित होना।
- क्षतिग्रस्त वनों के विकास हेतु जनजातीय तथा ग्रामीण लोगों के सहयोगी संगठन की स्थापना।
- राष्ट्रीय वन्य नीति, 1988 के तहत राष्ट्रीय वन्य कार्यक्रम का आयोजन।
- वन्यीकरण हेतु राष्ट्रीय कोष की स्थापना।
- केन्द्रीय तथा राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड।
- राष्ट्रीय नदी कार्य योजना।
- वन्य जीव संरक्षण अधिनियम, 1972
- आरक्षित जैवमंडल।
- संवेदनशील पारिस्थितिकी तंत्र का संरक्षण जैसे-नमभूमि, मैंग्रोव तथा कोरल रीफ (प्रवाल भित्ति)
- पादप आनुवंशिक स्रोत का राष्ट्रीय ब्यूरो (NBPGR), नई दिल्ली।
- ओजोन परत के संरक्षण (मार्च 1985) हेतु वियना सम्मेलन को भारत ने सहमति प्रदान की
- वन्य जीवों की प्रवासी प्रजातियों के संरक्षण हेतु आयोजित वन्य सम्मेलन 1979 में भारत द्वारा हस्ताक्षर
- खनिज तेल द्वारा समुद्री जल प्रदूषण निवारण हेतु 1954 में अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन (लंदन) में भारत ने हस्ताक्षर किए।
- अंटार्कटिका महासम्मेलन में भारत ने हस्ताक्षर किए।

भारत में आर्द्रभूमि संरक्षण

भारत में आर्द्रभूमि संरक्षण हेतु समय-समय पर कई नीतियाँ तथा विधेयक पारित किए गए, जैसे -

- भारतीय मत्स्य अधिनियम - 1957
- भारतीय वन्य अधिनियम - 1927
- वन्य जीव (संरक्षण) अधिनियम - 1972
- स्थलीय जल, महाद्वीपीय सेल्फ, विशेष आर्थिक क्षेत्र तथा अन्य।
- समुद्र क्षेत्रीय अधिनियम - 1976
- मेरी टाइम जोन ऑफ इण्डिया (विदेशी जलयान द्वारा मछली पकड़ना तथा नियंत्रण) अधिनियम 1980
- समुद्री क्षेत्र नियंत्रण अधिसूचना - 1991
- राष्ट्रीय संरक्षण रणनीति वातावरण व विकास पर एवं नीति कथन - 1992
- जैवविविधता पर राष्ट्रीय नीति तथा व्यापक स्तरीय कार्य रणनीति - 1999

राष्ट्रीय उद्यान

राष्ट्रीय उद्यान	राज्य
बांधवगढ़ राष्ट्रीय उद्यान	मध्य प्रदेश
बांदीपुर राष्ट्रीय उद्यान	कर्नाटक

राष्ट्रीय उद्यान	राज्य
बानरघट्ट राष्ट्रीय उद्यान	कर्नाटक
बक्साल टाइगर रिजर्व	पश्चिम बंगाल
डाचिगाम राष्ट्रीय उद्यान	जम्मू कश्मीर
डाराह राष्ट्रीय उद्यान	राजस्थान
डिब्रू-शैबोवा राष्ट्रीय उद्यान	असम
दुधवा राष्ट्रीय उद्यान	उत्तर प्रदेश
इरावी कुलम राष्ट्रीय उद्यान	केरल
महाहिमालयी राष्ट्रीय उद्यान	हिमाचल प्रदेश
जाल्दा पाड़ा राष्ट्रीय उद्यान	पश्चिम बंगाल
जिम कॉर्बेट राष्ट्रीय उद्यान	उत्तराखंड
कान्हा राष्ट्रीय उद्यान	मध्य प्रदेश
काजीरंगा राष्ट्रीय उद्यान	असम
खांगचेंद जोंगा राष्ट्रीय उद्यान	सिक्किम
महात्मा गांधी सागरीय राष्ट्रीय उद्यान	अण्डमान-निकोबार
राष्ट्रीय पार्क	द्वीप समूह
मानस राष्ट्रीय उद्यान	असम
सागरमाथा राष्ट्रीय उद्यान	गुजरात
मारीकेहन शोला राष्ट्रीय उद्यान	केरल
नाम्दाफा राष्ट्रीय उद्यान	अरुणाचल प्रदेश
नंदा देवी राष्ट्रीय उद्यान	उत्तराखंड
पेरियार राष्ट्रीय उद्यान	केरल
श्रीशैली राष्ट्रीय उद्यान	उत्तराखंड
रणथम्भौर राष्ट्रीय उद्यान	राजस्थान
सुंदरवन टाइगर रिजर्व	पश्चिम बंगाल

वन्य जीव सैंक्चुअरी (अभयारण्य)

सैंक्चुअरी के नाम	स्थान	मुख्य जीव जातियाँ
गिर वन्य जीव सैंक्चुअरी	ससन गिर (जनपद: जूनागढ़, अमरेली)	सिंह, तेंदुआ, चौसिंगा, चीतल, लकड़बग्घा, सांबर, चिंकारा, जंगली, सुअर, घड़ियाल, तथा पक्षी।
वन्य गर्दभ अभयारण्य	कच्छ का रण	वन्य गर्दभ, चिंकारा, नील बैल, वस्टर्ड, भेड़िया, जल मुरगी, हर्पिटो फना (उपयचर व सरीसृप)
हिंगोलगढ़ अभयारण्य	हिंगोलगढ़ (जनपद: राजकोट)	चिंकारा, नील बैल (साढ़) भेड़िया, लकड़बग्घा, लोमड़ी, पक्षी तथा उभयचर व सरीसृप।
समुद्री जीव अभयारण्य	कच्छ की खाड़ी (जनपद: जामनगर)	स्फंज, प्रवाल, जेतीफीश, समुद्री घोड़ा,

सैक्चुरी के नाम	स्थान	मुख्य जीव जातियाँ
		आक्टोपस, मोती सीप, तारामीन, लोबस्टर, डालफीन, ड्यूगांग, जलमुरगी।
सिम्लीपाल अभयारण्य	ओडिसा	हाथी, बाघ, तेंदुआ, जंगली बैल, चीतल
कच्छ मरुभूमि अभयारण्य	कच्छ का विस्तृत रण	चिकारा, हायना, लोमड़ी, फ्लेमिंगो, पेलिकंस तथा अन्य जल पक्षी, उभयचर व सरीसृप
रामपाड़ा अभयारण्य	रामपाड़ा (जनपद: राजकोट)	नील साड़, चिकारा, भेड़िया, लोमड़ी भेड़िया, शृंगाल, पक्षी, उभयचर व सरीसृप इत्यादि।
घना पक्षी अभयारण्य	राजस्थान	जलपक्षी, ब्लैक बक (मृग) चीतल, सांबर
पंच मढ़ी	मध्य प्रदेश	बाघ, चीता, सांबर, नीलगाय, बासकेंग, सांबर, हरिण।
डांडेली अभयारण्य	कर्नाटक	बाघ, चीता, हाथी चीतल, सांबर, जंगली सुअर।
कच्छ बस्टर्ड अभयारण्य	नालिया जनपद के पास: कच्छ	विशाल भारतीय बस्टर्ड (साड़) लेफ्ट फ्लोरिकन, हीबारा बस्टर्ड, चिकारा, नील साड़, उभयचर व सरीसृप।

भारत में जैव आरक्षित क्षेत्र

जैव आरक्षित क्षेत्र	राज्य
नील गिरि	तमिलनाडु, केरल, कर्नाटक
मन्नार की खाड़ी	तमिलनाडु
सुंदरवन	पश्चिमी बंगाल
नंदा देवी	उत्तराखंड
नोक्रेक	मेघालय
पंचमढ़ी	मध्य प्रदेश
सिमलीपाल	ओडिशा
अमरकंटक	छत्तीसगढ़, मध्यप्रदेश
निकोबार द्वीप समूह	अंडमान तथा निकोबार

भारत की संकटापन्न प्रजातियाँ

पक्षी	स्थान
श्वेत उदर सारस, ग्रेट इंडियन बस्टर्ड, जंगली उल्लू, मुर्गाबी, स्पून-बिल्ड, सेंडपाइपर, साइबेरियन हंस, व्हाइट रम्पड बल्डर, बंगाल फ्लोरिकन, हिमालयी बटेर, जेर्डन शिकारी कुत्ता, गुलाबी सिर वाली बतख, लाल सिर वाला गिद्ध, लैपविंग, बगन लायोसिचला, भारतीय गिद्ध, स्लैडर बिल्ड बल्डर	

मछलियाँ	स्थान
नाइफटूथ सॉ-फिश, पांडिचेरी शार्क, गंगा की शार्क, दक्कन लैबियो, लंबे दाँत वाली सॉफिश, लांगकॉम्ब सॉ-फिश, हंपबैक महसीर	
सरीसृप एवं उभयचर	उत्तरी नदी का कछुआ, रेड क्राउन्ड रूफड टर्टल, हॉक्सबिल समुद्री कछुआ, घाटस वार्ट फ्रॉग, घड़ियाल, गंडिया इंडियन फ्रॉग टोड स्कैंड फ्रॉग, चार्ल्स डार्विन मेढक, राव टोरंट फ्रॉग, अंबोली बुश फ्रॉग, सफेद धब्बों वाला बुश फ्रॉग, ग्राइट बुश फ्रॉग, मन्नार बुश फ्रॉग, पोनमुडी बुश फ्रॉग, शिलांग बबल नेस्ट फ्रॉग, रेस्प्लेन्डेंट शबफ्रॉग, सेक्रेड ग्राव बुश फ्रॉग, अनायमलाइ फ्लाइंग फ्रॉग, पेटिंग इंडियन जेको
स्तनधारी	उत्तरी सुमात्रा का दरियाई घोड़ा, कोंडाना का सॉफ्ट फर्ड चूहा, पिम्बी सुअर, भारतीय दरियाई घोड़ा, मालाबार का बड़े धब्बों वाला सिब्रेट, पेंगोलिन, कश्मीरी बारहसिंगा, एशियाई चीता, नमदफा फ्लाइंग गिलहरी, हिमालयी भेड़िया, अंडमान जैकिन्स, निकोबार छछूंदर
प्रवाल	ग्रेट बार्डर्स रामेश्वरम ऑनार्मिंटल या पैरासूट स्पाइडर, मूटी मकड़ा, भारतीय मकड़ा, फायर कोरल्स

पर्यावरण सम्बन्धी महत्वपूर्ण समझौते / सम्मेलन

स्टाकहोम समझौता	1972
हेलसिंकी सम्मेलन	1974
लन्दन सम्मेलन	1975
ब्रुसेल्स रिपोर्ट	1987
आधारी समझौता	1989
पृथ्वी सम्मेलन (रियो डी जेनेरियो सम्मेलन)	1992
जोहान्सबर्ग सम्मेलन	2002
वेलाजियो घोषणा-पत्र	2002
स्टाकहोम सम्मेलन	2004
बाली सम्मेलन	2007
रियो + 20 सम्मेलन	2012
वारसा सम्मेलन, (कोप-19)	2013 (नवम्बर)
लीमा सम्मेलन (कोप-20)	2014 (दिसम्बर)
पेरिस सम्मेलन (कोप-21)	2015 (दिसम्बर)
माराकेस सम्मेलन (कोप-22)	2016 (नवम्बर)
वामन सम्मेलन (कोप-23)	2017 (नवम्बर)

जैव-विविधता सम्बन्धी सम्मेलन

विश्व विरासत सन्धि	1972
रामसर समझौता	1975
जैव-विविधता सन्धि	1992
कार्टाजेना प्रोटोकॉल	2000
नागोया प्रोटोकॉल	2010

कोप-11	2012, हैदराबाद
कोप-12	2014 प्योंगयोंग (उ. कोरिया)

प्रमुख पर्यावरणीय/मानवाधिकार संगठन

संगठन	मुख्यालय	वर्ष
रेड क्रॉस	जेनेवा	1864
ऐमनेस्टी इण्टरनेशनल	लन्दन	1961
वर्ल्ड वाइड फण्ड फॉर नेचर	ग्लैण्ड (स्विट्जरलैण्ड)	1961
ग्रीन पीस	एमस्टर्डम	1971
ह्यूमन राइट वॉच	न्यूयार्क	1978
वर्ल्ड कंजरवेशन मॉनीटरिंग सेण्टर	कैम्ब्रिज	1983

शब्दकोष

- **बन्धीकरण** : वन हेतु अधिग्रहीत क्षेत्र में वृक्षारोपण करना
- **जलोढ़ मृदा** : यह नदियों द्वारा लायी गई मृदा है जो फसलों के लिए उपजाऊ होती है।
- **जैव अपघटन** : सूक्ष्म जीवाणुओं द्वारा कृत्रिम या प्राकृतिक कार्बनिक पदार्थों का ऑक्सीकरण द्वारा अपघटन।
- **जैवभार** : वातावरण में, एक निश्चित समय पर भार के संदर्भ में जैव समुदाय की स्थिति।
- **प्रवाल भित्ति** : प्रवाल भित्ति सजीवों का एक समुदाय है। इसका निर्माण पादप, मत्स्य तथा अन्य जीवों के द्वारा होता है। प्रवाल भित्तियाँ विश्व में सर्वत्र अधिक विविधतापूर्ण परिस्थितिकी तंत्रों में से एक हैं।
- **परिस्थितिकीय पद चिह्न**: यह पृथ्वी के पारिस्थितिक तंत्र पर मानव आवश्यकता का मापन करता है। यह पृथ्वी के पारिस्थितिक क्षमता का

निम्नतम सीमा का निर्धारण करता है जिसके बाद पारिस्थितिक तंत्र का पुनर्जीवन (regeneration) असम्भव हो जाय।

- **हैलोक्लाइन** : दो जल राशियों के मध्य सीमांकन जिनकी लवणता भिन्न-भिन्न हो।
- **लैगून**: समुद्री किनारे का वह छिछला जलीय भाग जो स्थलीय अवरोध उत्पन्न होने के कारण समुद्र के मुख्य भाग से अलग हो जाता है, लैगून कहलाता है। यह समुद्र के किनारे झील की तरह हो जाता है।
- **आर्द्रभूमि** : यह भूमि स्थायी रूप से या समय-समय पर जलमग्न रहती है। यहाँ शीत काल पक्षी आश्रय प्राप्त करते हैं।
- **ओजोन परत** : यह ओजोन (O₃) नामक गैस से निर्मित है जो ऑक्सीजन का समरूप है। स्ट्रेटोस्फेयर तथा ट्रोपोस्फेयर के मध्य इसकी उपस्थिति है।
- **ओजोन परत सूर्य से आने वाली परावैगनी विकिरणों को अवशोषित करती है। यह विकिरण जैव जगत के लिए हानिकारक होती है।**
- **क्लोरोफ्लोरो कार्बन (CFC)** नामक गैस ओजोन परत को विघटित करती है। जिसके फलस्वरूप अंटार्कटिका के रूप में छिद्र हो गया है।
- **जैव उर्वरक** : प्राकृतिक रूप से सूक्ष्म जीवों जैसे- जीवाणु, फंफूद तथा शैवाणु की सहायता से तैयार उर्वरक को जैव उर्वरक कहा जाता है।
- **सहजीवी जीवाणु** : दलहन पौधों की जड़ों में पाए जाने वाले ये जीवाणु मृदा में नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करते हैं।
- **जैव कीटनाशी** : ऐसे जैविक कारक जो फसलों को बिना हानि पहुँचाए कीटों तथा रोगाणुओं को नष्ट कर देते हैं, जैव कीटनाशी कहलाते हैं।
- **बैसिलस थुरिजिएंसिस** : नामक जीवाणु रोगाणुओं को प्रारम्भिक अवस्था में ही नष्ट कर देता है। इसका प्रयोग जैव कीटनाशी के रूप में किया जाता है।

प्रश्नावली

- रेडियो तरंगों के विक्षेपण के लिए वायुमण्डल के निम्नलिखित स्तरों में से कौन-सा स्तर उत्तरदायी है?
 - क्षोभमण्डल (ट्रोपोस्फियर)
 - समतापमण्डल (स्ट्रेटोस्फियर)
 - मध्यमण्डल (मेसोस्फियर)
 - आयनमण्डल (आयनोस्फियर)
- मंगल और बृहस्पति की कक्षाओं के बीच सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करने वाले शैल के छोटे टुकड़ों के समूह को क्या कहते हैं?
 - उल्का
 - धूमकेतु
 - उल्कापिण्ड
 - क्षुद्रग्रह
- बेलासंगमी (estuaries) में एक रोज़त डाइनोफ्लैजेलेंट के अतिशय वृद्धि वाले सुस्पष्ट पुष्पपुंज (Blooms) होते हैं। ये पुष्पपुंज कहलाते हैं—
 - लाल ज्वार
 - सागर ज्वार
 - काला ज्वार
 - सागर पुष्प
- कोयले के निम्नलिखित प्रकारों में से किस में शेष प्रकारों की अपेक्षा अधिक प्रतिशत कार्बन अंश होता है?
 - बिटुमिनी कोयला
 - लिग्नाइट
 - पीट
 - ऐन्थ्रेससाइट
- निम्नलिखित में से किसने सबसे पहले यह कहा था कि पृथ्वी गोलाकार है?
 - अरस्तू
 - कोपरनिकस
 - टॉल्मी
 - स्ट्रैबो
- क्वार्ट्जाइट कायान्तरित होता है—
 - चूना पत्थर से
 - जोबोडियन से
 - बलुआ पत्थर से
 - शैल से
- निम्नलिखित में से कौन-सा एक लोमू नही है?
 - अष्टमुदी झील
 - चिल्का झील
 - पेरियार झील
 - पुस्तकट झील
- बालिआरिक द्वीप समूह कहाँ स्थित है?
 - भूमध्य सागर
 - काला सागर
 - बाल्टिक सागर
 - उत्तरी सागर
- सूर्य से दूरी के क्रम में, निम्नलिखित में से कौन-से दो ग्रह, मंगल और यूरेनस के बीच हैं?
 - पृथ्वी और बृहस्पति
 - बृहस्पति और शनि
 - शनि और पृथ्वी
 - शनि और वरुण (नेपच्यून)
- निम्नलिखित में से कौन-से ग्रह के सर्वाधिक प्राकृतिक उपग्रह अथवा चन्द्र हैं?
 - बृहस्पति
 - मंगल
 - शनि
 - शुक्र
- दक्षिण गोलार्द्ध में पवन के बाईं ओर विचलन का क्या कारण है?
 - तापमान
 - चुम्बकीय क्षेत्र
 - पृथ्वी का घूर्णन
 - दाब
- निम्नलिखित में से कौन-सा महाद्वीप संसार में सर्वाधिक माध्य ऊँचाई वाला है?
 - अण्टार्क्टिका
 - उत्तरी अमेरिका
 - एशिया
 - दक्षिणी अमेरिका
- समदाब रेखाओं को दर्शाने वाला दैनिक मौसम मानचित्र उदाहरण है—
 - मानचित्र का वर्णमात्री
 - मानचित्र का सम्मान रेखा
 - मानचित्र का वर्णवर्णिक (कैरोक्रोमेटिक)
 - मानचित्र का वर्ण प्रतीकी
- निम्नलिखित में से कौन-सा एक देश विश्व में इंधन काष्ठ का सबसे बड़ा उत्पादक है?
 - इण्डोनेशिया
 - रूस
 - भारत
 - चीन
- निम्नलिखित देशों में से कौन-सा एक यूरेनियम का प्रमुख उत्पादक है?
 - संयुक्त राज्य अमेरिका
 - कनाडा
 - जर्मनी
 - जांबिया
- निम्नलिखित नदियों में से कौन-सी सबसे लम्बी है?
 - अमेज़न
 - आमूर
 - कांगो
 - लीना
- विश्व की सबसे बड़ी प्रवाल भित्ति निम्नलिखित देशों में से किस एक के तट के निकट पायी जाती है?
 - ऑस्ट्रेलिया
 - क्यूबा
 - घाना
 - फिलीपीन्स
- भारत में कितने राज्य तटरेखा से लगे हैं?
 - 7
 - 8
 - 9
 - 10
- भारत में निम्नलिखित में कौन-सी पर्वत श्रेणी केवल एक ही राज्य में फैली है?
 - अरावली
 - सतपुड़ा
 - अजन्ता
 - सह्याद्रि
- निम्नलिखित युग्मों में से कौन-सा एक सही सुमेलित है?
 - टीक : जम्मू तथा कश्मीर
 - देवदार : मध्य प्रदेश
 - चन्दन काष्ठ : केरल
 - सुन्दरी : पश्चिम बंगाल
- नीचे लिखे राज्यों और जनजातियों के युग्मों में से कौन-सा एक सही सुमेलित नहीं है?
 - असम : मोरी
 - नागालैण्ड : कोन्याक
 - अरुणाचल : अपटनी
 - मध्य प्रदेश : लम्बाडा

22. नन्दादेवी चोटी—
 (a) असम हिमालय का भाग है
 (b) कुमाऊँ हिमालय का भाग है
 (c) नेपाल हिमालय का भाग है
 (d) पंजाब हिमालय का भाग है
23. निम्न नगरों में से माध्य समुद्रतल से किसकी ऊँचाई अधिकतम है?
 (a) बंगलौर (b) दिल्ली
 (c) जोधपुर (d) नागपुर
24. निम्न नगरों में से कौन-सा कर्क रेखा के निकटतम है?
 (a) दिल्ली (b) कोलकाता
 (c) जोधपुर (d) नागपुर
25. सांभर झील राजस्थान के निम्नलिखित नगरों में से किसके निकटतम है?
 (a) भरतपुर (b) जयपुर
 (c) जोधपुर (d) उदयपुर
26. निम्नलिखित भारतीय राज्यों में से किस एक का कुल वन-क्षेत्र न्यूनतम है?
 (a) सिक्किम (b) गोवा
 (c) हरियाणा (d) केरल
27. निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा एक सही नहीं है?
 (a) महानदी का उद्भव छत्तीसगढ़ में होता है
 (b) गोदावरी नदी का उद्भव महाराष्ट्र में होता है
 (c) कावेरी नदी का उद्भव आन्ध्र प्रदेश में होता है
 (d) तापी नदी का उद्भव मध्य प्रदेश में होता है
28. शेवाराय पहाड़ियाँ कहाँ अवस्थित हैं?
 (a) आन्ध्र प्रदेश (b) कर्नाटक
 (c) केरल (d) तमिलनाडु
29. अमरकण्टक से कौन-सी नदी का उद्गम होता है?
 (a) दामोदर (b) महानदी
 (c) नर्मदा (d) तापी
30. निम्नलिखित प्रमुख भारतीय नगरों में से कौन-सा एक सबसे अधिक पूर्व की ओर अवस्थित है?
 (a) हैदराबाद (b) भापाल
 (c) लखनऊ (d) बंगालूरु (बंगलौर)
31. निम्नलिखित में से कौन-सा एक बस्तर क्षेत्र में अवस्थित है?
 (a) बान्धवगढ़ राष्ट्रीय उद्यान (b) दाण्डेली अभ्यारण्य
 (c) राजाजी राष्ट्रीय उद्यान (d) इन्द्रावती राष्ट्रीय उद्यान
32. गुरु शिखर पर्वत चोटी कौन-से राज्य में अवस्थित है?
 (a) राजस्थान (b) गुजरात
 (c) मध्य प्रदेश (d) महाराष्ट्र
33. टिहरी पनबिजली कॉम्प्लेक्स निम्नलिखित में से किस एक नदी पर अवस्थित है?
 (a) अलकनन्दा (b) भागीरथी
 (c) धौलीगंगा (d) मन्दाकिनी
34. निम्नलिखित में से किस एक में राष्ट्रीय उद्यानों की संख्या अधिकतम है?
 (a) अण्डमान और निकोबार द्वीप समूह
 (b) अरुणाचल प्रदेश
 (c) असम
 (d) मेघालय
35. दुलहस्ती पॉवर स्टेशन निम्नलिखित में से किस एक नदी पर आधारित है?
 (a) व्यास (b) चिनाव
 (c) रावी (d) सतलुज
36. सौर मंडल के किस ग्रह के पास सर्वाधिक प्राकृतिक उपग्रह हैं?
 (a) मंगल (b) शनि
 (c) शुक्र (d) वृहस्पति
37. निम्नलिखित में से किस नदी का उद्गम-स्थल भारत में नहीं है?
 (a) व्यास (b) चिनाव
 (c) रावी (d) सतलुज
38. भारत में निम्नलिखित में से किस प्रकार का वन सर्वाधिक वृहत क्षेत्र में पाया जाता है?
 (a) पर्वतीय आर्द्र शीतोष्ण वन
 (b) उपोष्ण शुष्क सदाबहार वन
 (c) उष्ण कटिबन्धीय आर्द्र पर्णपाती वन
 (d) उष्ण कटिबन्धीय आर्द्र सदाबहार वन
39. हिमाचल प्रदेश से होकर बहने वाली नदियाँ कौन-सी हैं?
 (a) केवल व्यास और चिनाव
 (b) केवल व्यास और रावी
 (c) केवल चिनाव, रावी और सतलुज
 (d) व्यास, चिनाव, रावी, सतलुज और यमुना
40. निम्नलिखित में कौन पर्यावरण को नुकसान नहीं पहुँचाने वाली कृषि प्रक्रिया है?
 (a) जैविक कृषि
 (b) चलवासी कृषि
 (c) उच्च उत्पादकता देने वाली कृषि
 (d) शीशा घर में पौधा उगाना
41. विषुव तब होता है जब सूर्य ऊर्ध्वाधर के ऊपर होता है?
 (a) मकर रेखा (b) कर्क रेखा
 (c) ध्रुवों के (d) भूमध्य रेखा
42. विश्व के महासागरों में किस महासागर का सर्वाधिक चौड़ा महाद्वीपीय शेलफ है?
 (a) अन्टार्कटिक महासागर (b) आर्कटिक महासागर
 (c) हिन्द महासागर (d) एटलान्टिक महासागर
43. भारत में सबसे बड़ी प्रायद्वीपीय नदी कौन सी है?
 (a) कृष्णा (b) गोदावरी
 (c) कावेरी (d) महानदी
44. भारत में लाल मिट्टी सामान्यतः कौन से क्षेत्र में पाई जाती है?
 (a) केवल पूर्वी क्षेत्र में
 (b) केवल दक्षिणी क्षेत्र में
 (c) दक्षिणी पठार के पूर्वी और दक्षिणी भाग में
 (d) इनमें से कोई नहीं
45. निम्नलिखित में से किस उद्योग द्वारा चूने (चूनापत्थ) का प्रयोग कच्चे माल के रूप में किया जाता है?
 (a) ऐलुमिनियम (b) उर्वरक
 (c) सीमेंट (d) शैल रसायन

46. माउन्ट आबू, जो एक पर्वतीय स्थल है, कौन सी पर्वत श्रृंखला पर स्थित है?
 (a) विंध्या (b) सतपुड़ा
 (c) अरावली (d) सह्याद्री
47. सूर्यग्रहण कब होता है?
 (a) जब सूर्य, चन्द्रमा और पृथ्वी के बीच होता है
 (b) जब पृथ्वी, चन्द्रमा और सूर्य के बीच होती है
 (c) जब चन्द्रमा, सूर्य और पृथ्वी के बीच होता है
 (d) जब चन्द्रमा, सूर्य और पृथ्वी को जोड़ने वाली रेखा पर नहीं होता है
48. गिब्राल्टर जलडमरूमध्य किन को जोड़ता है?
 (a) लाल सागर - भूमध्य सागर
 (b) लाल सागर - अरब सागर
 (c) एटलाण्टिक महासागर - भूमध्य सागर
 (d) भूमध्य सागर - काला सागर
49. भारत के सबसे बड़ा सौर शक्ति संयंत्र कहाँ स्थित है?
 (a) नागर कॉयल (b) जयसलमेर
 (c) माधापुर (d) कच्छ का रण
50. टिहरी बांध किस नदी पर बना हुआ है?
 (a) अलकनन्दा (b) भागीरथी
 (c) गंगा (d) हुगली
51. किस देश के साथ भारत की सबसे लम्बी अन्तर्राष्ट्रीय सीमा लगी हुई है?
 (a) नेपाल (b) पाकिस्तान
 (c) चीन (d) बांग्लादेश
52. भारत के किस राज्य में सबसे लम्बी तटीय रेखा है?
 (a) तमिल नाडू (b) आन्ध्र प्रदेश
 (c) गुजरात (d) पश्चिम बंगाल
53. कर्नाटक स्थित जोंग प्रपात किस नदी पर है?
 (a) कावेरी (b) गोदावरी
- (c) सरस्वती (d) कृष्णा
54. यदि पृथ्वी के घूर्णन की गति बढ़ जाती है, तो शरीर का वजन
 (a) घट जाएगा (b) बढ़ जाएगा
 (c) वही रहेगा (d) घट या बढ़ सकता है
55. निम्नलिखित में से किस राज्य के तीन तरफ बांग्लादेश की सीमा है?
 (a) नागालैंड (b) असम
 (c) अरुणाचल प्रदेश (d) त्रिपुरा
56. भारतवर्ष में निम्नलिखित किस उद्योग में पानी की खपत सबसे अधिक होती है?
 (a) कपड़ा उद्योग (b) अभियांत्रिकी
 (c) कागज तथा पल्प (d) थर्मल पावर
57. सदाबहार किस्म के वन यहाँ पाए जाते हैं:
 (a) भूमध्यसागरीय क्षेत्र (b) मानसून जलवायुवीय क्षेत्र
 (c) मरु क्षेत्र (d) भूमध्यरेखीय क्षेत्र
58. 'बादल फटने' का क्या अर्थ है?
 (a) कृत्रिम वर्षा का निर्माण
 (b) भारी तूफान के साथ असाधारण रूप से भारी बरसात
 (c) आकाश में बादलों के बिखरे हुए टुकड़ों की मौजूदगी
 (d) मिथेनोक्साइड गैसों के विसर्जन के कारण
59. अंतराखंड कब अस्तित्व में आया?
 (a) 2 नवम्बर, 2000 (b) 6 नवम्बर, 2000
 (c) 7 नवम्बर, 2000 (d) इनमें से कोई नहीं
60. किस ग्रह को पृथ्वी का जुड़वाँ कहा जाता है?
 (a) बरूण (b) शुक्र
 (c) मंगल (d) शनि
61. वायुमंडल कई प्रकार की गैसों के मिश्रण से बना है जो मुख्यतः पृथ्वी के नजदीक वायुमंडल में पाई जाती हैं, वे हैं—
 (a) N and O (b) N and CO₂
 (c) O₂ and CO₂ (d) C₂H₆ and O₂

ANSWER KEY

1	(d)	8	(a)	15	(b)	22	(b)	29	(c)	36	(d)	43	(b)	50	(b)	57	(b)
2	(d)	9	(b)	16	(a)	23	(a)	30	(c)	37	(d)	44	(c)	51	(d)	58	(b)
3	(a)	10	(a)	17	(a)	24	(b)	31	(d)	38	(c)	45	(c)	52	(c)	59	(d)
4	(d)	11	(c)	18	(c)	25	(b)	32	(a)	39	(d)	46	(c)	53	(c)	60	(b)
5	(a)	12	(a)	19	(c)	26	(c)	33	(b)	40	(a)	47	(c)	54	(a)	61	(a)
6	(c)	13	(b)	20	(d)	27	(c)	34	(c)	41	(d)	48	(c)	55	(d)		
7	(c)	14	(b)	21	(d)	28	(d)	35	(b)	42	(b)	49	(c)	56	(d)		

भारतीय अर्थव्यवस्था

यहाँ की कुल जनसंख्या का लगभग 52 प्रतिशत भाग कृषि कार्यों में संलग्न है, जबकि सकल घरेलू उत्पाद में कृषि-क्षेत्र का योगदान 14.6 प्रतिशत है।

- भारतीय अर्थव्यवस्था एक विकासशील अर्थव्यवस्था है जिसकी मेरूदंड कृषि है।
- भारत की अर्थव्यवस्था एक मिश्रित अर्थव्यवस्था है जिसमें सार्वजनिक एवं निजी क्षेत्रों की सहभागिता है।
- सन् 2017-18 के लिए विकास दर 6.75-7.5 सुनिश्चित की गई है।
- वास्तविक सकल घरेलू उत्पाद के मामले में भारत का स्थान संयुक्त राज्य अमेरिका, चीन और जापान के बाद चौथे नंबर पर आता है।
- भारत 15 ट्रिलियन के सकल घरेलू उत्पाद के साथ सन् 2030 तक विश्व की तीसरी सबसे बड़ी अर्थव्यवस्था वाला देश होगा।

योजना आयोग

- इसकी स्थापना नियोगी समिति की सिफारिश पर 15 मार्च, सन् 1950 को यूनियन कैबिनेट के एक प्रस्ताव के द्वारा जवाहरलाल नेहरू की अध्यक्षता में हुई।

- प्रधानमंत्री इसका पदेन अध्यक्ष होता है। प्रधानमंत्री के द्वारा एक अध्यक्ष एवं कुछ पूर्णकालिक सदस्य चुने जाते हैं।
- 29 मई, 2014 को आई.ई.ओ. की रिपोर्टों के अनुसार प्रधानमंत्री नरेन्द्र मोदी के सामने योजना आयोग ने यह प्रस्ताव रखा कि 'प्लानिंग कमीशन' के स्थान पर 'कंट्रोल कमीशन' का प्रयोग किया जाए।
- जनवरी, 2015 में कैबिनेट के एक प्रस्ताव के द्वारा योजना आयोग का स्थान NITI आयोग में ले लिया।

नीति आयोग

- नीति आयोग का पूरा नाम है - "राष्ट्रीय भारत परिवर्तन संस्थान आयोग" (National Institution for Transforming India Ayog.) यह भारत सरकार का नीति निर्धारक तंत्र है, जो योजना आयोग का स्थान ग्रहण किया है।
- NITI आयोग में देश भर के शोध संस्थानों और विश्वविद्यालयों से व्यापक स्तर पर परामर्श लिए जाते हैं।

पंचवर्षीय योजनाएँ

पंचवर्षीय योजना	अवधि	प्राथमिक क्षेत्र	लक्ष्य दर	वृद्धि दर
पहली योजना	1951-56	कृषि, बिजली, सिंचाई	2.1	3.6
दूसरी योजना	1956-61	पूर्ण उद्योग	4.5	4.2
तीसरी योजना	1961-66	खाद्य, उद्योग	5.6	2.8
चौथी योजना	1969-74	कृषि	5.7	3.2
पाँचवीं योजना	1974-79	गरीबी उन्मूलन, आर्थिक आत्मनिर्भरता	4.4	5
छठी योजना	1980-85	कृषि, उद्योग	5.2	5.5
सातवीं योजना	1985-90	ऊर्जा, खाद्य	5	6
आठवीं योजना	1992-97	मानव संसाधन विकास, शिक्षा	5.6	6.6
नौवीं योजना	1997-02	सामाजिक न्याय	6.5	5.4
दसवीं योजना	2002-07	रोजगार, ऊर्जा	8.1	7.6
ग्यारहवीं योजना	2007-12	समावेशी विकास	8	7.9
बारहवीं योजना	2012-17	त्वरित, और समावेशी विकास	8	

बारहवीं पंचवर्षीय (2012-17) योजना के प्रमुख बिंदु

- इसमें औसत विकास दर 9% निर्धारित की गई है। जिसे संशोधित करने के पश्चात 8% कर दिया गया है।
- स्वदेशी हार्डवेयर, अनुसंधान एवं विनिर्माण क्षमताओं के निर्माण पर ध्यान।
- निवेश दर तथा बचत दर सम्पूर्ण जी डी पी के क्रमशः 38.7 एवं 36.2% निर्धारित की गई है।
- इलेक्ट्रानिकी एवं आइसीटी कार्यनीति में स्वदेशी विनिर्माण को बढ़ावा देने पर ध्यान देना।

मुद्रास्फीति की अवधारणा

- मुद्रास्फीति का आशय वस्तुओं एवं सेवाओं की सामान्य कीमतों में वृद्धि से लगाया जाता है।
- मुद्रा की अत्यधिक वृद्धि एवं कम ब्याज दर के कारण भी मुद्रास्फीति उत्पन्न होती है।
- बृहत् स्तर पर मुद्रास्फीति का कारण कुल माँग और आपूर्ति में आए असंतुलों को कहा जा सकता है।
- यदि माँग अपरिवर्तित रहे तो कुल आपूर्ति में हुई गिरावट के कारण भी मुद्रास्फीति हो सकती है।

मुद्रास्फीति संबंधी शब्दावली

अवस्फीति : अर्थव्यवस्था की वह अवस्था जिसमें सामान्य कीमत-स्तर घटता है अथवा मुद्रा के मूल्य में वृद्धि होती है।

विस्फीति : अर्थव्यवस्था में कीमतों में कमी के साथ उत्पादन, आय एवं रोजगार में कमी न होना।

गतिहीन स्फीति : वह अवस्था जब आर्थिक क्रियाओं में अवसाद एवं कीमतों में वृद्धि एक साथ उपस्थित रहते हैं।

माँग-प्रेरित स्फीति : पूर्ति के अपरिवर्तित रहने पर सम्पूर्ण माँग में होने वाली वृद्धि के कारण कीमतों में वृद्धि होती है।

लागत-जन्य स्फीति : यदि माँग स्थिर रहे तो पूर्ति में होने वाली कमी कीमतों में अभिवृद्धि करती है। सामान्यतया लागत में वृद्धि के कारण पूर्ति कम हो जाती है। इस प्रकार की स्फीति को लागत-जन्य स्फीति कहते हैं।

मानव विकास सूचकांक (HDI)

$$\text{मानव विकास सूचकांक} = \frac{1}{3} \text{जीवन प्रत्याशा सूचकांक} + \text{शिक्षा सूचकांक} + \text{सकल घरेलू उत्पाद सूचकांक}$$

भारतीय मौद्रिक नीति

- इसके अंतर्गत स्फीतिकारी दबायी हेतु प्रतिबंधात्मक उपाय किए गए। विदेशी विनियोग नीति वर्ष 1991 के तहत कुछ प्रमुख सुधारों को लक्ष्यबद्ध किया गया।
- **स्थैतिक तरलता अनुपात (SLR) :** उस मात्रा को व्यक्त करता है जिसे वाणिज्यिक बैंक नकद, स्वर्ण या सरकार द्वारा स्वीकृत प्रतिभूतियों के रूप में रखता है।
- SLR की उच्चतम सीमा 40% है।

भारत का विदेशी व्यापार

- विदेश व्यापार की नई नीति की घोषणा 27 अगस्त, 2009 को हुई।
- विदेशी व्यापार का अर्थ है दो या दो से अधिक देशों के बीच व्यापार क्रिया। इससे अंतर्राष्ट्रीय आर्थिक एवं राजनीतिक सहयोग को बढ़ावा मिलता है।

राष्ट्रीय आय की अवधारणा

$$\text{प्रति व्यक्ति आय} = \frac{\text{राष्ट्रीय आय}}{\text{जनसंख्या}}$$

$$\text{GNP} = \text{GDP} + (X - M)$$

X = देश के निवासियों द्वारा विदेश में अर्जित आय

M = विदेशियों द्वारा देश में अर्जित आय

X - M = मुख्य आय (NFIA)

इसलिए

$$\text{GNP} = \text{GDP} + \text{NFIA}$$

जहाँ GNP = सकल राष्ट्रीय आय

NFIA = विदेशों से प्राप्त नेट फैक्टर इनकम एग्जाइ - विदेशों को अदा फैक्टर इनकम

- किसी बंद अर्थव्यवस्था (जो बाह्य संसार से व्यवहार नहीं करती है) की कोई NFIA नहीं होती। इसकी NFIA 'शून्य' होती है, अतः ऐसे राष्ट्रों हेतु GDP = GNP

सकल घरेलू उत्पाद (GDP) :

- किसी दिए गए समय में राष्ट्र की भौगोलिक सीमाओं के अंतर्गत उत्पन्न सभी वस्तुओं एवं सेवाओं का सकल मौद्रिक मान है।

- सकल घरेलू उत्पाद कुल आउटपुट को प्रदर्शित करता है, जोकि राष्ट्र की सीमाओं के अंतर्गत उपलब्ध होता है।

कुल राष्ट्रीय उत्पाद

NNP = GNP - अवमूल्यन, जहाँ-

NNP = कुल राष्ट्रीय आय

GNP = सकल राष्ट्रीय आय

राष्ट्रीय आय का आकलन

आकलन कर्ता	आकलन वर्ष	राष्ट्रीय आय (₹ करोड़ में)	प्रति व्यक्ति आय (₹)
दादाभाई नौरोजी	1867-68	340	20
वाडिया एवं जोशी	1913-14	6067	44
शाह एवं खम्बात	1921-22	2,364	74
वी० के० आर० वी० राव	1931-32	1,689	62
वाणिज्य मंत्रालय (भारत सरकार)	1945-46	6,234	198

स्वातंत्र्योत्तर : सन् 1949 में स्थापित राष्ट्रीय आय समिति के अध्यक्ष पी० सी० महालनोबिस थे। सन् 1951 की प्रथम रिपोर्ट के अनुसार भारत की राष्ट्रीय आय ₹8,710 करोड़ एवं प्रति व्यक्ति आय ₹225 थी।

घाटे की वित्त व्यवस्था और वित्तीय नीति

बजट जब संतुलित होता है तो उसमें अनुमानित राजस्व और अनुमानित व्यय समान होते हैं। घाटे वाला बजट वह कहलाता है जब अनुमानित राजस्व, अनुमानित व्यय से कम रह जाता है। घाटे के प्रकारों को निम्नलिखित रूप में व्यक्त किया जा सकता है:-

- बजट घाटा :** सरकार के सभी प्रकार के व्यय में से उसके घरेलू राजस्व, निवल आंतरिक व बाह्य पूँजीगत प्राप्तियों के योग को घटाने पर जो अंतर आता है उसे बजट घाटा कहा जाता है।
- राजकोषीय घाटा :** सरकार के कुल व्यय में से उसकी कुल राजस्व प्राप्तियों, सरकार को मिलने वाले ऋण तथा पूँजीगत प्राप्तियों के योग को घटाने पर जो अंतर आता है उसे राजकोषीय घाटा कहते हैं।

(iii) **प्राथमिक घाटा** : इस प्रकार के घाटे का आँकड़ा तब प्राप्त होता है जब राजकोषीय घाटे में से पुराने ऋणों पर दिए जाने वाले ब्याज की रकम को घटाया जाता है।

(iv) **राजस्व घाटा** :

राजस्व घाटा = राजस्व व्यय – राजस्व प्राप्ति।

राजकोषीय घाटा बचत घाटे के साथ-साथ उधार एवं दूसरी देनदारियों का संयोजन है।

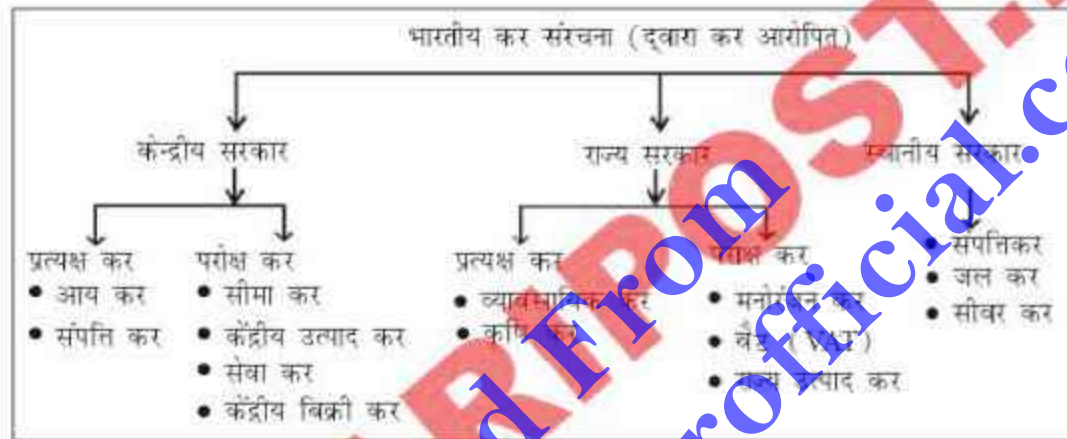
भारतीय कर संरचना

- आयकर केंद्र सरकार द्वारा लोगों की आय पर प्रत्यक्ष रूप से लगाने वाले कर के रूप में जाना जाता है।
- भारत में सार्वजनिक प्राप्ति के अंतर्गत 'राजस्व प्राप्ति' आती है। इसमें दो वर्गों में बाँटकर कर संग्रहण होता है।
- (i) **कर राजस्व** : इसके अंतर्गत आते हैं- आय कर, उत्पाद शुल्क, सीमा

शुल्क, निगम कर, उपहार कर, बिक्री कर, संपत्ति कर इत्यादि।

(ii) **गैर-कर राजस्व**

- सरकार द्वारा व्यावसायिक आधार पर दी गई सेवाओं व वस्तुओं के लिए।
- सरकार द्वारा किए गए निवेशों पर अर्जित लाभांश और ब्याज पर।
- प्रशासकीय कार्यों के द्वारा एकत्रित किया गया राजस्व।
- **प्रत्यक्ष कर** वे कर होते हैं जो किसी व्यक्ति पर उसकी आय या संपत्ति के कारण आरोपित होते हैं। आय कर, ब्याज कर, संपत्ति कर एवं निगमकर प्रत्यक्ष करों के उदाहरण हैं।
- **अप्रत्यक्ष कर** व्यक्तियों की आय और संपत्ति को उनके उपभोग के माध्यम से प्रभावित करने की श्रेणी में आता है। सीमा शुल्क, उत्पादन शुल्क, बिक्री कर आदि इसके उदाहरण हैं।



वस्तु एवं सेवा कर

- भारत में अप्रत्यक्ष कर प्रणाली के क्षेत्र में वस्तु एवं सेवा कर एक महत्वपूर्ण कदम है। यह दोहरे करासोपण को कम करती है।
- वस्तु एवं सेवा कर से यह आशा की जाती है कि यह घरेलू एवं अंतर्राष्ट्रीय बाजार में भारतीय वस्तुओं की प्रतियोगी बनाएगा।

भारत में गरीबी

- राष्ट्रीय नमूना सर्वेक्षण समूह मिश्रित रिकॉल अर्थी का प्रयोग करते हुए गरीबी रेखा का निर्धारण करता है। इसमें उपभोक्ता 5 मूलभूत आवश्यकताओं उदाहरणार्थ वस्त्र, स्थानिक वस्तुएँ, जूते, शिक्षा तथा संस्थानिक एवं चिकित्सकीय व्यय 365 दिनों के लिए सम्मिलित किए जाते हैं।
- अर्थशास्त्रीय सर्वेक्षण, 2013-2014 के अनुसार भारत में गरीबी दर में 2.19% की गिरावट आई है।
- वर्ष 2012 में गठित रंगराजन समिति के अनुसार शहरों में 47र और ग्रामीण क्षेत्रों में 32र प्रतिदिन खर्च कर सकने वाले को ही गरीब की श्रेणी में रखा जाए।
- किसी देश के कुल निर्धनों तथा कुल जनसंख्या के अनुपात में 100 से गुणा करने पर निर्धनता की संख्या का आधारित गुणांक प्राप्त होता है।

भारत में बेरोजगारी

- वर्तमान में देश की संपूर्ण बेरोजगारी दर 4.8% है।
- अध्ययन के अनुसार 15 वर्ष से ज्यादा उम्र के 1000 लोगों में बेरोजगारी की दर गुजरात में 12, कर्नाटक में 18, महाराष्ट्र में 28, संघशासित चंडीगढ़ में 28, मध्य प्रदेश में 29 एवं तेलंगाना में 33% थी।

अध्ययन के अनुसार 15 वर्ष से ज्यादा उम्र के 1000 लोगों में बेरोजगारी की दर सन् 2013-14 में 49% अनुमानित थी।

- शहरी क्षेत्र में महिलाओं के निवास के संदर्भ में बेरोजगारी की दर 12.4% थी, जबकि ग्रामीण क्षेत्रों में यह 6.4% थी।
- संपूर्ण देश में महिलाओं की कुल बेरोजगारी 7.7% थी।

निर्यात प्रसंस्करण क्षेत्र (EPZ)

(i) **सार्वजनिक क्षेत्र**

- काण्डला (गुजरात)
- कोच्चि (करल)
- विशाखापट्टनम (आन्ध्र प्रदेश)
- सांताक्रूज (मुंबई, महाराष्ट्र)
- नोएडा (उत्तर प्रदेश)
- चेन्नई (तमिलनाडु)
- फाल्टा (पश्चिम बंगाल)

(ii) **निजी क्षेत्र**

- सूरत (गुजरात)

विशेष आर्थिक क्षेत्र (SEZ)

- इसके अंतर्गत आयात-निर्यात, उत्पाद शुल्क आदि के संबंध में कुछ विशिष्ट सुविधाएँ प्राप्त होती हैं।
- विशेष आर्थिक क्षेत्र (SEZ) का प्रमुख उद्देश्य निर्यात उत्प्रेरण व संवर्द्धन है।
- विशेष आर्थिक क्षेत्र (SEZ) की स्थापना अप्रैल, 2000 में हुई थी।

- वर्तमान में विश्व के विभिन्न 120 राष्ट्रों में 3000 SEZ कार्य कर रहे हैं। ये देश US \$600 बिलियन का निर्यात करते हैं।
- 5 वर्ष के लिए 100% आय कर में छूट तथा अगले 5 वर्षों के लिए 50% की छूट प्रदान करना।
- SEZ के शहरी क्षेत्र में स्थित किसी इकाई को पूँजी लाभ के स्थानान्तरण में छूट।

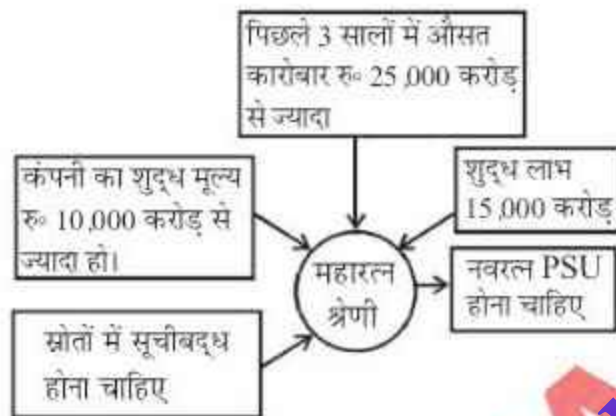
उद्योग : सार्वजनिक क्षेत्र उपक्रमों को नवरत्न एवं महारत्न

सार्वजनिक क्षेत्र उपक्रम (पीएसयू) एक सरकारी निगम है। इन उपक्रमों को वाणिज्य एवं प्रबंधन की स्वायत्तता देने हेतु 1997 से नवरत्न एवं मिनीरत्न की संकल्पना की गई। महारत्न कंपनियों को मान्यता 2009 में दी गई।

वित्तीय स्वशासन

- महारत्न
- नवरत्न
- मिनीरत्न सीएसपीई (श्रेणी 1 व 2 में विभाजन)

महारत्न के लिए मापदंड



- निम्नलिखित कंपनियाँ महारत्न हैं-**
- भारत हेवी इलेक्ट्रिकल्स लिमिटेड
 - कोल इंडिया लिमिटेड
 - गेल (इंडिया) लिमिटेड
 - इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड
 - एन० टी० पी० सी० लिमिटेड
 - तेल और प्राकृतिक गैस आयोग
 - स्टील अथॉरिटी ऑफ इंडिया लिमिटेड

नवरत्न श्रेणी को प्रदान करने के लिए मापदंड

- कंपनी के पास मिनीरत्न श्रेणी होना चाहिए। उसे A अनुसूची में I स्टेटस के साथ सूचीबद्ध होना चाहिए।
- इसके पास पिछले 5 वर्षों के दौरान 3 सर्वोत्तम मेमोरैंडम ऑफ अंडरस्टैंडिंग (MOU) का होना अनिवार्य है।

देश में निम्नलिखित 17 नवरत्न केन्द्रीय सार्वजनिक क्षेत्र-उपक्रम (सीपीएसई) हैं:

- भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड
- भारत पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन लिमिटेड
- कंटेनर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड
- इंजीनियर्स इंडिया लिमिटेड
- हिन्दुस्तान एरोनॉटिक्स लिमिटेड
- हिन्दुस्तान पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन लिमिटेड
- महानगर टेलीफोन निगम लिमिटेड

- नेशनल एलुमिनी कंपनी लिमिटेड
- नेशनल बिल्डिंग कॉन्स्ट्रक्शन कॉर्पोरेशन लिमिटेड
- एन० एम० डी० सी० लिमिटेड
- निवेली लिग्नाइट कॉर्पोरेशन लिमिटेड
- ऑयल इंडिया लिमिटेड
- पावर फाइनैन्स कॉर्पोरेशन लिमिटेड
- पावर ग्रिड कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड
- राष्ट्रीय इस्पात निगम लिमिटेड
- रूरल इलेक्ट्रिफिकेशन कॉर्पोरेशन लिमिटेड
- शिपिंग कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड

औद्योगिक नीति 1991

उद्देश्य

- उत्पादकता में पोषणीय वृद्धि को प्रोत्साहित करना।
- मानव संसाधनों का सर्वोत्तम उपयोग करना।
- अन्तर्राष्ट्रीय प्रतियोगिता का बनाए रखना।
- भारतीय उद्योगों को नियंत्रण मुक्त करना।
- बाजार शक्ति के संदर्भ में स्वतंत्रता एवं लचीलापन बनाए रखना।

पॉलिसी का कार्य

- औद्योगिक लाइसेंसिंग पॉलिसी को स्वायत्तता देना।
- औद्योगिक नीति की स्वायत्तता।
- नए इकाई के क्षेत्रों में उदार नीति।
- प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (एफ०डी०आई०) के लिए उदार नीति की स्थापना।
- MRTP नीति का उन्मूलन।
- FEMA के स्थान पर अति उदार FEMA (विदेशी मुद्रा प्रबंधन अधिनियम) की स्थापना।

भारत के प्रमुख उद्योग-धंधे

भारतवर्ष में अधिकांश उद्योग-धंधे 4 क्षेत्रों में स्थित हैं-

- पश्चिम बंगाल, झारखंड एवं छत्तीसगढ़
- महाराष्ट्र एवं गुजरात क्षेत्र
- गंगा का मैदान
- दक्षिण भारत

भारत में प्रथम बार

उद्योग	वर्ष	स्थान
सूत उद्योग	1818,	फॉर्ट ग्लोस्टर (कोलकाता)
लोहा एवं इस्पात	1870,	कुल्टी (पश्चिम बंगाल)
चीनी उद्योग	1900,	बिहार
जूट उद्योग	1855,	रिसारा (पश्चिमी बंगाल)
कागज उद्योग	1812,	श्रीरामपुर (पश्चिम बंगाल)
पेट्रोलियम उद्योग	1956,	डिगबोई (असम)
सीमेंट उद्योग	1904,	चेन्नई (तमिलनाडु)

भारत में कृषि आधारित उद्योग-धंधे

कॉटन टैक्सटाइल इंडस्ट्री

मुंबई को भारत का मैनचेस्टर कहा जाता है, क्योंकि मुंबई एवं इसके आसपास बहुत सारी सूती मिलें स्थित हैं। भारत सूती कपड़ों का एक अग्रणी उत्पादक है। संसार में भारत का इस क्षेत्र में तीसरा स्थान है।

जूट उद्योग

भारत कच्चे जूट एवं जूट की वस्तुओं का सबसे बड़ा उत्पादक है। भारत, बांग्लादेश के बाद जूट का दूसरा सबसे बड़ा निर्यातक देश है।

चीनी उद्योग

- चीनी के उत्पादन के मामले में भारत का विश्व में दूसरा स्थान है। गुड़ एवं खांडसारी के उत्पादन में भारत का प्रथम स्थान है।
- भारत के प्रमुख चीनी उत्पादक राज्य महाराष्ट्र, उत्तर प्रदेश, गुजरात, बिहार, मध्य प्रदेश, हरियाणा, कर्नाटक, आन्ध्र प्रदेश एवं तमिलनाडु हैं।

कागज उद्योग

- इसके प्रधान केंद्र कोलकाता, टीटागढ़, काकीनाडा एवं भद्रावती हैं।

भारत में खनिज आधारित उद्योग**लौह तथा इस्पात उद्योग**

- इस्पात के उत्पादन में भारत का विश्व में 5वाँ स्थान है। स्पंज लोहे के उत्पादन में भारत का विश्व में प्रथम स्थान है।
- भारत के अधिकांश इस्पात संयंत्रों का नियंत्रण स्टील अथॉरिटी ऑफ इंडिया लिमिटेड (SAIL) करती है। इसकी स्थापना सन् 1974 में की गई। इस्पात उद्योग के विकास के लिए SAIL उत्तरदायी है।
- भारत में प्रथम विशाल इस्पात संयंत्र सन् 1907 में TISCO जमशेदपुर में खोला गया। सन् 1919 में बर्नपुर में TISCO की स्थापना की गई। ये दोनों क्षेत्र निजी क्षेत्र से संबद्ध हैं।
- भारत की प्रथम सार्वजनिक क्षेत्र की इकाई विश्वेश्वरैया आयरन एण्ड स्टील वर्क्स, भद्रावती थी।
- भिलाई, दुर्गापुर एवं राउरकेला संयंत्रों की स्थापना द्वितीय पंचवर्षीय योजना के दौरान हुई। बोकारो की स्थापना तृतीय पंचवर्षीय योजना के दौरान हुई, जब स्टील संयंत्र सलेम में था। विजयनगर एवं विशाखापट्टणम संयंत्रों की स्थापना चतुर्थ पंचवर्षीय योजना के दौरान हुई।

एल्युमिनियम प्रगलन

- यह भारत में द्वितीय सबसे बड़ा धातुकर्म उद्योग है।
- भारत में एल्युमिनियम को प्रगलित करने वाले 8 संयंत्र स्थापित हैं।

रासायनिक एवं उर्वरक उद्योग

- विभिन्न प्रकार के रसायनों के मामले में भारत का विश्व में 12वाँ स्थान है।
- भारत विश्व का तीसरा सबसे बड़ा नाइट्रोजनीकृत उर्वरकों का उत्पादक है।
- भारत दक्षिण एशिया, पूर्वी एशिया, मध्य पूर्व एवं अफ्रीका हेतु सीमेंट का निर्यात करता है।

राष्ट्रीय कृषि एवं ग्रामीण विकास बैंक (NABARD)

12 जुलाई, 1982 को केन्द्र सरकार द्वारा कृषि एवं ग्रामीण विकास हेतु एक पृथक राष्ट्रीय बैंक की स्थापना की गई। इसका नाम राष्ट्रीय कृषि एवं ग्रामीण विकास बैंक (NABARD) रखा गया।

NABARD के कार्य

- NABARD के कार्य के द्वारा कृषि एवं ग्रामीण विकास संबंधी समस्याओं का अध्ययन विशेषज्ञों द्वारा कराया जाता है।
- NABARD भारत सरकार, विश्व बैंक एवं अन्य बहुपक्षीय एजेंसियों से ऋण प्राप्त करता है।
- NABARD के कार्यकर्ताओं द्वारा शोध एवं विकास कार्य किए जाते हैं।
- राज्य स्तरीय ग्रामीण बैंकों एवं सहमति बैंकों की जाँच NABARD द्वारा की जाती है।

भारतीय अर्थव्यवस्था के विभिन्न क्षेत्रों की समितियाँ

ए०सी० शाह समिति	गैर बैंकिंग वित्तीय कंपनी
बिमल जालान समिति	बाजार के बुनियादी ढाँचे का अधिकार-पत्र
मेलगम समिति	माइक्रो फाइनेंस की कार्यप्रणाली
बिरला समिति	कार्पोरेट गवर्नेन्स
कीर्ति पारिख समिति	पेट्रोलियम उत्पादों की कीमतों का उचित निर्धारण
चतुर्वेदी समिति	भारत में राष्ट्रीय राजमार्गों का सुधार
एस. आर. हाशिम कमेटी	नगरीय गरीबी मूल्य सूचकांक
अभिजीत सेन	थोक मूल्य सूचकांक
सी. रंगराजन	सेवा मूल्य सूचकांक
आविद हुसैन कमेटी	पूँजी बाजार का विकास
दामोदर कमेटी	बैंकों में ग्राहक सेवा
खंडेलवाल कमेटी	वाणिज्यिक बैंकों में मौद्रिक संसाधन
पाटिल कमेटी	निगम ऋण
बी. के. शर्मा कमेटी	कमजोर किसानों के लिए ऋण व्यवस्था
सारंगी समिति	निष्क्रिय परिसंपत्तियाँ
खन्ना समिति	क्षेत्रीय ग्रामीण बैंक
दत्तत्रय समिति	बैंक योजनाओं को प्रोत्साहन
गाडगिल समिति	वित्तीय समावेश

प्रत्यक्ष विदेशी निवेश (FDI)

- प्रत्यक्ष विदेशी निवेश किसी दूसरे देश के निवेशक के द्वारा किसी व्यापार में किया गया निवेश है, जिसमें विदेशी निवेशक का खरीदी गई कंपनी पर नियंत्रण स्थापित हो जाता है। व्यावसायिक प्रतिष्ठान, जो प्रत्यक्ष विदेशी निवेश करते हैं, मल्टीनेशनल कार्पोरेशन (MNC) या मल्टीनेशनल एंटरप्राइजेज (MNE) कहलाते हैं।
- एक MNE प्रत्यक्ष पूँजी निवेश करके एक नवीन विदेशी संस्थान की स्थापना कर सकती है। इसे ग्रीनफील्ड निवेश कहते हैं।
- एक MNE एक विदेशी फर्म का अधिग्रहण करके प्रत्यक्ष निवेश कर सकती है। इसे अधिग्रहीत निवेश कहते हैं।

भारतीय बैंकिंग तंत्र

- बैंक ऑफ हिन्दुस्तान (1770), भारत का प्रथम बैंक, जो कि यूरोपीय प्रबंधन के अंतर्गत स्थापित किया गया।
- बैंक ऑफ बंगाल (1806)
- बैंक ऑफ बांबे (1840)
- बैंक ऑफ मद्रास (1843) (प्रेसीडेंसी बैंक)
- अवध कॉमर्शियल बैंक (1881) : प्रथम बैंक, जिसमें एक भारतीय बोर्ड द्वारा सीमित देनदारी निर्धारित की गई।
- पंजाब नेशनल बैंक (1844) : प्रथम पूर्ण भारतीय बैंक
- स्टेट बैंक ऑफ इंडिया : भारत का सबसे बड़ा वाणिज्यिक बैंक।

रिजर्व बैंक ऑफ इंडिया

- भारत का केंद्रीय बैंक
- ₹ 5 करोड़ की परिसंपत्ति के साथ 1 अप्रैल, सन् 1935 को स्थापित।
- 01 जनवरी, सन् 1949 को राष्ट्रीयकृत किया गया, जब सरकार ने निजी क्षेत्र को शोषणधरिता को ग्रहण किया।

- गवर्नर : प्रथम गवर्नर-सर स्मिथ (1935-37)
- प्रथम भारतीय गवर्नर - सी० डी० देशमुख (1948-49)
- भारतीय रिजर्व बैंक ₹ 20 करोड़ का न्यूनतम रिजर्व सिस्टम रखता है। (115 करोड़ स्वर्ण एवं 85 करोड़ बॉण्ड)

- एक रुपये के अलावा बाकी सारे नोट रिजर्व बैंक द्वारा जारी किए जाते हैं, इनमें भारतीय रिजर्व बैंक के गवर्नर के हस्ताक्षर होते हैं।
- एक रुपये के नोट में वित्त सचिव के हस्ताक्षर होते हैं।

भारतीय रिजर्व बैंक की कार्य प्रणाली

- नोटों को जारी करना, सरकार का बैंकर, बैंकों का बैंकर, साख नियंत्रक, विदेशी पूँजी का अभिरक्षक, मौद्रिक नीति को सूत्रबद्ध करना एवं लागू करना।
- भारत की अन्तर्राष्ट्रीय मुद्रा कोष एवं विश्व बैंक में सदस्यता के संदर्भ में एक एजेंट की तरह कार्य करता है।
- भारतीय रिजर्व बैंक अन्तर्बैंकीय लेन-देन के लिए केंद्रीय हाउस की तरह से कार्य करता है।
- देश में साख को नियंत्रित एवं नियमित करना है। यह कार्य भारतीय रिजर्व बैंक द्वारा किया जाता है।

भारत में प्रतिभूतियों का मुद्रण एवं मुद्रणालय

- **इंडिया सिक्कुरिटी प्रेस (नासिक रोड)** : डाक वस्तुएँ, डाक मोहरें, गैर डाकीय मोहरें, न्यायिक एवं गैर न्यायिक मोहरें, चेक, बॉण्ड, एन०एस०सी०, किसान विकास पत्र, राज्य सरकार की प्रतिभूतियाँ सार्वजनिक क्षेत्र के प्रतिष्ठान एवं वित्तीय निगम। नकदी नोट प्रेस (नासिक रोड) सन् 1991 से ₹2, ₹5, ₹10, ₹50 एवं ₹100 के नोट मुद्रित करता है।
- **बैंक नोट्स प्रेस (देवास)** : यहाँ ₹20, ₹50, ₹100 एवं ₹500 के नोट मुद्रित किए जाते हैं।
- **आधुनिकीकृत नकदी नोट प्रेस** : दो नए आधुनिकीकृत नकदी नोट प्रेस मैसूर (कर्नाटक) एवं सल्लोनी (पश्चिम बंगाल) में हैं। नवंबर 2016 में विमुद्रोकरण के पश्चात् नया जारी किया गया ₹ 2000 का नोट मैसूर में मुद्रित किया जा रहा है।
- **सिक्कुरिटी पेपर** : होशंगाबाद (1967-68 में स्थापित) यहाँ पर बैंक एवं नकदी नोट हेतु कागज बनता है।
- **सिक्के चार जगहों पर बनाए जाते हैं** : मुंबई, कोलकाता, हैदराबाद एवं नोएडा

स्टॉक एक्सचेंज ऑफ इंडिया

- भारत में 24 स्टॉक एक्सचेंज हैं।

कुछ प्रमुख स्टॉक एक्सचेंज:

बॉम्बे स्टॉक एक्सचेंज 1875- (विश्व के सबसे बड़े स्टॉक एक्सचेंजों में से एक, एशिया में सबसे पुराना स्टॉक एक्सचेंज)

चेन्नई स्टॉक एक्सचेंज - 1920

अहमदाबाद स्टॉक एक्सचेंज - 1894

कोलकाता स्टॉक एक्सचेंज - 1908

सिक्कुरिटीज एण्ड एक्सचेंज बोर्ड ऑफ इंडिया (SEBI): अप्रैल 1988

- एक ओवर द काउंटर एक्सचेंज ऑफ इंडिया (OTCEI) का भी अस्तित्व है, जो छोटे एवं मध्यम आकार की कंपनियों की सूची जारी करता है।

सेबी (SEBI)

- भारत का प्रतिभूति एवं विनियम बोर्ड
- इसे 30 जनवरी, सन् 1992 को प्रकाशित एक अध्यादेश के द्वारा वैधानिक स्थिति एवं शक्तियाँ प्रदान की गई हैं।
- इसका प्रबंधन 6 सदस्यों द्वारा किया जाता है-
 - (1) केंद्रीय सरकार द्वारा नामांकित एक अध्यक्ष
 - (2) 2 सदस्य (केंद्रीय मंत्रालय के अधिकारी)
 - (3) 1 सदस्य (आर० वी० आई० से)
 - (4) 2 सदस्य केंद्रीय सरकार द्वारा नामांकित होते हैं।
- इसका कार्यालय मुंबई में स्थित है। इसका क्षेत्रीय कार्यालय दिल्ली, चेन्नई एवं कोलकाता में है।
- SEBI की प्रारंभिक पूँजी 7.5 करोड़ थी, जो इसके प्रोत्साहकों द्वारा प्रदान की गई। जैसे ICICI, IDBI, IFCI आदि।
- इसकी वेबसाइट <http://www/sebi.gov.in> है। इसका यूजर पासवर्ड सुरक्षित है।

कृषि

भारत का कृषि क्षेत्र भारत के भौगोलिक क्षेत्र का लगभग 43% है।

भारतीय अर्थव्यवस्था में कृषि का महत्त्व

- संगणक जनसंख्या के 65-70% भाग को आजीविका प्रदान करता है।
- संपूर्ण कार्य शक्ति के 58.4% भाग को रोजगार प्रदान करता है।
- कृषि एवं अन्य उद्योगों के लिए आवश्यक कच्चे पदार्थों का महत्त्वपूर्ण स्रोत।
- कुल निर्यात आय का 14.7% भाग कृषि द्वारा प्रदान किया जाता है।
- देश के कुल निर्यात का 38% भाग कृषि एवं उससे संबंधित है।

भारत में हरित क्रांति

- 'हरित क्रांति' शब्द अमेरिकी वैज्ञानिक डॉ. विलियम गेंड द्वारा प्रस्तुत किया गया।
- हरित क्रांति का श्रेय मैक्सिको के डॉ० नोरमान बोरलॉग और भारत के डॉ० एम० एस० स्वामीनाथन को प्रदान किया जाता है।
- भारत में यह हाई यील्डिंग वैराइटी सीड्स (HYVS) रासायनिक खादों एवं नई टेक्नोलॉजी से संबद्ध है, जिससे 1960 के मध्यवर्ती समय में तीव्र विकास हुआ था।

भारत में द्वितीय हरित क्रांति

- इस रणनीति को ग्यारहवीं योजना में स्वीकार किया गया।
- इसका उद्देश्य संसाधनों का कुशल उपयोग, मृदा, जल एवं पारिस्थितिकी का समुचित आधार पर संरक्षण करना है।

सफेद क्रांति

- दुग्ध उत्पादन के क्षेत्र में भारत का विश्व में प्रथम स्थान है।
- देश के कुल दुग्ध उत्पादन में भैंस, गाय एवं बकरियों का क्रमशः 50%, 46% एवं 4% योगदान है।
- भारत में ऑपरेशन फ्लड के प्रतिपादक डॉ. बर्गिस कुरियन थे।

दूसरी क्रांतियाँ

क्रांति	क्षेत्र
पीली क्रांति	तिलहन
सफेद क्रांति	दूध
नीली क्रांति	मछली

गुलाबी क्रांति	झींगा
भूरी क्रांति	ऊन
स्वर्णिम क्रांति	बागवानी

जनगणना, 2011

- भारत के जनगणना संस्थान ने 15वाँ राष्ट्रीय जनगणना सर्वेक्षण किया।
- जनगणना, 2011 के आयुक्त एवं रजिस्ट्रार जनरल श्री सी० चन्द्रमौलि थे।

सबसे ज्यादा प्रदूषित मेट्रो शहर

(1) मुंबई	184,14,288
(2) दिल्ली	1,63,14,838
(3) कोलकाता	1,41,12,536
(4) चेन्नई	86,96,010
(5) बंगलुरु	84,99,399

उच्च विकास दर

(1) दादरा एवं नगर हवेली	55.88%
(2) दमन और दीव	53.76%
(3) पाण्डिचेरी	28.08%
(4) मेघालय	27.95%

उच्च साक्षरता दर

(1) केरल	94.00%
(2) लक्षदीव	91.85%
(3) मिजोरम	91.33%

(4) गोवा	88.70%
(5) त्रिपुरा	87.22%

उत्कृष्ट लिंग अनुपात

(1) केरल	1084
(2) पाण्डिचेरी	1037
(3) तमिलनाडु	996
(4) आन्ध्र प्रदेश	993
(5) मणिपुर	992

- भारतीय जनसंख्या जनगणना, 2011 ने जनसंख्या, जनसंख्या वृद्धि दर, साक्षरता दर, जनसंख्या का घनत्व, लिंगानुपात एवं शिशु लिंग अनुपात इत्यादि को सम्मिलित किया।
- भारत की जनसंख्या : कुल जनसंख्या 1,21,01,93,422 पुरुष 62,37,24,248 एवं महिलाएँ 58,64,69,174
- कुल साक्षरता दर : 74.04%
- जनसंख्या का घनत्व : 382 व्यक्ति/वर्ग किलोमीटर
- लिंग अनुपात : 940 महिलाएँ, 1000 पुरुषों पर
- शिशु लिंग अनुपात : 914 महिलाएँ, 1000 पुरुषों पर

उच्च जनसंख्या

(1) उत्तर प्रदेश	19,98,12,341
(2) महाराष्ट्र	11,43,74,333
(3) बिहार	10,40,99,452
(4) पश्चिम बंगाल	9,12,76,115
(5) आन्ध्र प्रदेश	8,45,80,777

प्रश्नावली

- भारत में बचत और पूँजी निर्माण की ऊँची दर होते हुए भी वृद्धि दर कम होने का क्या कारण है?
 - ऊँची जन्म दर
 - विदेशी सहायता का नीचा स्तर
 - नीचा पूँजी/उत्पाद अनुपात
 - ऊँचा पूँजी/उत्पाद अनुपात
- सन् 1991 की जनगणना के अनुसार निम्नलिखित किस राज्य में शेष तीन राज्यों की तुलना में जनसंख्या घनत्व निम्नतर है?
 - सिक्किम
 - नागालैण्ड
 - मेघालय
 - मणिपुर
- भारत में मुद्रास्फीति मापी जाती है
 - थोक मूल्य सूचकांक द्वारा
 - शहरी गैर-कामगारों के लिए उपभोक्ता मूल्य सूचकांक द्वारा
 - कृषि श्रमिकों के लिए उपभोक्ता मूल्य सूचकांक द्वारा
 - राष्ट्रीय आय अवस्फीति द्वारा
- राष्ट्रीय आय—
 - बाजार मूल्य पर निवल राष्ट्रीय उत्पाद है
 - उत्पादन लागत पर निवल राष्ट्रीय उत्पाद है
 - बाजार मूल्य पर निवल देशीय उत्पाद है
 - उत्पादन लागत पर निवल देशीय उत्पाद है
- अद्यतन जनगणना के आँकड़ों के अनुसार भारत में लिंगानुपात है:
 - कम हो रहा है
 - स्थायी है
 - बढ़ रहा है
 - घटता बढ़ता रहता है
- प्रथम भारतीय राज्य जिसने मानव विकास रिपोर्ट तैयार करवाई और अमर्त्य सेन से दिल्ली में विमोचन कराया, वह है—
 - पश्चिम बंगाल
 - उड़ीसा
 - मध्य प्रदेश
 - आन्ध्र प्रदेश
- भारतीय मानव विकास प्रतिवेदन प्रत्येक प्रतिदर्श गाँव (Sample village) के लिए नहीं देता है
 - आधारित संरचना एवं सूखे साधन सूचकांक
 - शिक्षा सम्बन्धित सूचकांक
 - स्वास्थ्य सम्बन्धित सूचकांक
 - बेरोजगारी सम्बन्धित सूचकांक
- भारत के निम्नलिखित बन्दरगाहों में से कौन-सा एक आयात नौभार (Import Cargo) का उच्चतम टन भार सम्भालता है?
 - कलकत्ता
 - काण्डला
 - मुम्बई
 - विशाखापट्टनम
- निम्नलिखित में से कौन-सी मुद्रा/ मुद्राएँ कृत्रिम समझी जाती हैं/ हैं?
 - ADR
 - GDR
 - SDR
 - ADR और SDR दोनों
- भारत में घाटे की वित्त व्यवस्था किसके लिए संसाधनों को बढ़ाने के लिए उपयोग की जाती है?
 - आर्थिक विकास के लिए
 - सार्वजनिक ऋण चुकाने के लिए
 - भुगतान शेष का समायोजन करने के लिए
 - विदेशी ऋण कम करने के लिए
- भारत में बैंकों द्वारा प्राथमिक क्षेत्र ऋणदान से तात्पर्य किसको ऋण देने से है?
 - कृषि
 - लघु (माइक्रो) एवं छोटे उद्यम
 - दुर्बल वर्ग
 - उपर्युक्त सभी
- निम्नलिखित में से किस पंचवर्षीय योजना में मानव विकास को सारे विकास प्रयासों का सारत्व माना गया है?
 - तीसरी पंचवर्षीय योजना
 - पाँचवी पंचवर्षीय योजना
 - छठवीं पंचवर्षीय योजना
 - आठवीं पंचवर्षीय योजना
- आठवीं पंचवर्षीय योजना के लोक क्षेत्रक परिव्यय के वित्तपोषण का सबसे बड़ा स्रोत है
 - वर्तमान राजस्व की शेष राशि
 - लोक उद्यमों का अंशदान
 - सरकारी ऋणदान
 - बाह्य चिन्तियन
- भारत की पंचवर्षीय योजना अन्तिम रूप से अनुमोदित की जाती है—
 - केंद्रीय मन्त्रिमण्डल द्वारा
 - प्रधानमंत्री की सलाह पर राष्ट्रपति द्वारा
 - योजना आयोग द्वारा
 - राष्ट्रीय विकास परिषद् द्वारा
- सहभागिता नोट (PNs) निम्नलिखित में से किस एक से सम्बंधित हैं?
 - भारतीय संचित निधि
 - विदेशी संस्थागत निवेशक
 - संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम
 - क्योटो प्रोटोकॉल
- निम्नलिखित में से कौन, एक संघीय बजट की तैयारी और उसे संसद में पेश करने के लिए उत्तरदायी है?
 - राजस्व विभाग
 - आर्थिक कार्य विभाग
 - वित्तीय सेवाएँ विभाग
 - व्यय विभाग
- आर्थिक विकास सामान्यतया युग्मित होता है
 - अवस्फीति के साथ
 - स्फीति के साथ
 - स्टैगफ्लेशन के साथ
 - अतिस्फीति के साथ
- जनांकिकीय लाभांश के पूर्ण लाभ को प्राप्त करने के लिए भारत को क्या करना चाहिए?
 - कुशलता विकास का प्रोत्साहन
 - और अधिक सामाजिक सुरक्षा योजनाओं का प्रारम्भ
 - शिशु मृत्यु दर में कमी
 - उच्च शिक्षा का निजीकरण
- द्रव्य की पूर्ति यथावत् रहने पर यदि द्रव्य की माँग में वृद्धि होती है, तो
 - कीमत-स्तर में गिरावट आ जाएगी
 - ब्याज की दर में वृद्धि हो जाएगी
 - ब्याज की दर में कमी हो जाएगी
 - आय और रोजगार के स्तर में वृद्धि हो जाएगी
- राज्य सरकारों को कृषि आयकर कौन समनुदेशित करता है?
 - वित्त आयोग
 - राष्ट्रीय विकास परिषद्
 - अन्तरराज्यीय परिषद्
 - भारत का संविधान

21. कोयले की स्थानीय आपूर्ति (Local Supply) उपलब्ध नहीं हैं—
 (a) TISCO, जमशेदपुर को (b) VSL, भद्रावती को
 (c) HSL, दुर्गापुर को (d) HSL, भिलाई को
22. अब उन उद्योगों की संख्या जिनके लिए औद्योगिक लाइसेंस की आवश्यकता होती है, घट कर रह गयी है—
 (a) 15 (b) 6
 (c) 35 (d) 20
23. भारत में निम्नलिखित उद्योगों में से कौन-सा एक, पानी का सबसे बड़ा उपभोक्ता है?
 (a) अभियांत्रिकी (b) कागज एवं लुगदी
 (c) वस्त्रोद्योग (d) ताप शक्ति
24. निगम कर का—
 (a) उद्ग्रहण (Levied) और विनियोजन (Appropriate) राज्य करते हैं
 (b) उद्ग्रहण संघ करता है और संग्रहण तथा विनियोजन राज्य करते हैं
 (c) उद्ग्रहण संघ करता है, उसका सहभाजन संघ तथा राज्य करते हैं
 (d) उद्ग्रहण संघ करता है और वही पूर्णतः उसका स्वामी होता है
25. निम्नलिखित में से कौन सा भारत में चयनात्मक उधार नियन्त्रण का साधन नहीं है?
 (a) उपभोक्ता उधार का नियमन
 (b) उधार राशि नियमन
 (c) अन्तरण (मार्जिन) अपेक्षाएँ
 (d) परिवर्ती लागत आरक्षण अनुपात
26. बैंकों को अपने रोकड़ शेष और कुल परिसम्पत्ति के मध्य एक निश्चित अनुपात रखना पड़ता है, इसे कहते हैं—
 (a) SBR (सांविधिक बैंक अनुपात)
 (b) SLR (सांविधिक तरल अनुपात)
 (c) CBR (केन्द्रीय बैंक रिजर्व)
 (d) CLR (केन्द्रीय तरल रिजर्व)
27. किसी कम्पनी के डिबेंचरधारक उसके—
 (a) शेयर धारक होते हैं (b) प्रतिभार होते हैं
 (c) देनदार होते हैं (d) विदेशक होते हैं
28. गत दशक में, भारत में निम्नलिखित क्षेत्रों में से किसमें सबसे अधिक सीधा विदेशी निवेश (Direct Foreign Investment) अंतर्वाह आकर्षित किया है?
 (a) उर्वरक छोड़कर अन्य रासायनिक
 (b) सेवा क्षेत्र
 (c) खाद्य संसाधन
 (d) दूरसंचार
29. बैंक दर में वृद्धि सामान्यतः इस बात का संकेत है कि
 (a) ब्याज की बाजार दर के गिरने की सम्भावना है
 (b) केन्द्रीय बैंक अब वाणिज्यिक बैंकों को कर्ज नहीं दे रहा
 (c) केन्द्रीय बैंक सस्ती मुद्रा नीति का अनुसरण कर रहा है
 (d) केन्द्रीय बैंक महँगी मुद्रा नीति का अनुसरण कर रहा है
30. 'सेनवैट' किससे संबंधित है?
 (a) बिक्री कर (b) उत्पाद शुल्क
 (c) सीमा शुल्क (d) सेवा कर
31. माल्थुसियन सिद्धांत किससे संबंधित है?
 (a) गरीबी से (b) रोजगार से
 (c) रोगों से (d) जनसंख्या से
32. 'बाजार अर्थव्यवस्था' वह होती है जो—
 (a) सरकार द्वारा नियंत्रित हो
 (b) सरकारी नियंत्रण से मुक्त हो
 (c) अन्तर्राष्ट्रीय बाजार की शक्तियों से प्रभावित हो
 (d) सभी सही है
33. GNP में से ह्यास को घटाने से क्रय प्राप्त होता है?
 (a) ब्याज (b) कर
 (c) जोड़ीपी (d) एनएनपी
34. अर्थव्यवस्था की वैसी स्थिति जिसमें मुद्रा स्फीति के साथ मंदी की स्थिति होती है, ----- कहलाती है।
 (a) इन्फ्लेशन (b) स्टैगप्लेशन
 (c) एमोर्टाइजेशन (d) रिफ्लेशन
35. किस प्रकार का विदेशी प्रत्यक्ष निवेश असुरक्षित माना जाता है?
 (a) विदेशी प्रत्यक्ष निवेश (एफ.डी.आई.)
 (b) पोर्टफोलियो निवेश
 (c) एन. आर. आइ. जमा
 (d) बाहरी वाणिज्यिक उधार
36. निम्नलिखित में कौनसा विधाय नीति नहीं है?
 (a) खुला बाजार ऑपरेशन (b) कराधान
 (c) बजट से उधार लेना (d) जन व्यय
37. किस प्रत्यक्ष कर के द्वारा सरकार को अधिकतम राजस्व की प्राप्ति होती है?
 (a) कृषि आय कर (b) उत्पाद कर
 (c) निगम कर (d) दान कर
38. भारत में राजकोषीय नीति कौन तय करता है?
 (a) भारतीय रिजर्व बैंक (b) योजना आयोग
 (c) वित्त मंत्रालय (d) सेबी
39. एस. आई. डी. बी. आई. इसका द्योतक है:
 (a) स्माल इंडस्ट्रीज डेवलपमेंट बैंक इस्टिट्यूट
 (b) स्माल इंडस्ट्रियल डिजाइंड बैंक ऑफ इण्डिया
 (c) स्माल इन्वोवेशन डेवलपमेंट बैंक इस्टिट्यूट
 (d) स्माल इंडस्ट्रीज डेवलपमेंट बैंक ऑफ इण्डिया
40. एक रुपये के नोट पर किसके हस्ताक्षर होते हैं?
 (a) रिजर्व बैंक ऑफ इंडिया के गवर्नर
 (b) इनमें कोई नहीं
 (c) वित्त मंत्री
 (d) वित्त मंत्रालय के सचिव के
41. एन.ए.बी.ए.आर.डी (नाबार्ड) इसका द्योतक है—
 (a) नेशनल बिजनेस फॉर एकाउंटिंग एण्ड रिबिंकिंग
 (b) नेशनल बैंक फॉर एग्रीकल्चर एण्ड रूरल डेवलपमेंट
 (c) नेशनल बैंक फॉर ऐरिओनॉटिक्स एण्ड रेडार डेवलपमेंट
 (d) नेशनल ब्यूरो फॉर ऐअर एण्ड रोड ट्रांसपोर्ट
42. आर्थिक लाभ अथवा सामान्य लाभ इस रूप में लगभग एक से हैं।
 (a) लेखा शास्त्र लाभ (b) अनुकूलतम लाभ
 (c) शुद्ध लाभ (d) अधिकतम लाभ
43. जुलाई 2014 में यूएनडीपी द्वारा जारी मानव विकास रिपोर्ट के अनुसार, मानव विकास सूची में जिसमें 187 देशों को शामिल किया गया था, भारत की रैंक क्या थी?
 (a) 140 वां (b) 130 वां
 (c) 135 वां (d) 73 वां

44. 'मध्यवर्ती अवसर मॉडल' किसने प्रस्तावित किया था ?
 (a) ई. एस. ली. (b) एस. ए. स्टूफर
 (c) रिवेन्स्टीन (d) डेविस
45. मूल्य की दृष्टि से भारतीय निर्यात का अवरोही क्रम बताइए।
 (a) इंजीनियरी सामान, रत्न एवं आभूषण, वस्त्र
 (b) वस्त्र, इंजीनियरी सामान, रत्न एवं आभूषण
 (c) वस्त्र, रत्न एवं आभूषण, इंजीनियरी सामान
 (d) रत्न एवं आभूषण, वस्त्र, इंजीनियरी सामान
46. 1933 में अर्थशास्त्र में 'माइक्रो' और 'मैक्रो' शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम किसने किया था ?
 (a) जेम्स टोबिन (b) रगनार फ्रिस्क
 (c) गर्ली (d) आई. फिशर
47. भारत में शेयर बाजार की कार्यप्रणाली का विनियमन निम्नलिखित में से कौन करता है ?
 (a) एम. आर. टी. पी. अधिनियम
 (b) फेरा
 (c) बी. आई. एफ. आर
 (d) सेबी
48. सकल मौद्रिक संसाधन क्या है ?
 (a) M1 (b) M2
 (c) M3 (d) M4
49. मुद्रा नीति का एक अप्रत्यक्ष तरीका है
 (a) बैंक दर (b) आरक्षित नकदी निधि अनुपात
 (c) खुला बाजार ऑपरेशन (d) सांविधिक सम्पत्ति अनुपात
50. मूल्य की दृष्टि से सकल विश्व व्यापार में भारतीय शेयर कितना है ?
 (a) 2% से अधिक (b) 1% और 2% के बीच
 (c) 1% से कम किंतु 1/2 % के अधिक
 (d) 1/2% से कम
51. आभूषणों पर केंद्रीय उत्पाद शुल्क को मुहूर्त कर के रूप में बदलने के लिए किस समिति का गठन किया गया ?
 (a) गिरीश जैन समिति
 (b) गौतम पाण्डेय समिति
 (c) पी जे शाह-समिति
 (d) अशोक लाहिड़ी समिति
52. मुद्रास्फीति से सबसे अधिक प्रभावित होने वाला समुदाय कौन-सा है ?
 (a) देनदारों का
 (b) लेनदारों का
 (c) व्यावसायिक वर्ग का
 (d) वास्तविक संपत्ति धारकों का
53. "अर्थशास्त्र वह है जो अर्थशास्त्री करते हैं" इस कथन का समर्थन किया-
 (a) रिचर्ड जोन्स ने (b) काम्टे ने
 (c) गुन्नार मिर्डल ने (d) उपरोक्त सभी ने
54. निम्न में से कौन-सी एक आर्थिक क्रिया है ?
 (a) अध्यापक द्वारा विद्यालय में पढ़ाना
 (b) बेटे को घर पर पढ़ाना
 (c) माता के द्वारा उसके बच्चे की देखभाल
 (d) विद्यार्थी के द्वारा फुटबॉल खेलना
55. भारत में पीली क्रांति इनमें से किससे संबंधित है ?
 (a) मूंगफली का उत्पादन (b) तिलहन का उत्पादन
 (c) विनौला उत्पादन (d) पीलिया का प्रकोप
56. निम्नलिखित में से कौन सी संस्था भारत में कृषि और ग्रामीण विकास के लिए ऋण आवश्यकताओं को देख-रेख कर रहा है ?
 (a) एफ सी आई (b) आई डी बी आई
 (c) नावार्ड (d) आईसीएआर
57. एक अर्थव्यवस्था अपने विकास के लिए अंतिम चरण पर होती है जब वह -
 (a) स्थिर हो जाता है (b) लगातार वृद्धि शुरू होती है।
 (c) को उदार बनाया है
 (d) अधिकतर विदेशी सहायता हो जाता है
58. ECOMARK चिन्ह संबंधित है-
 (a) निर्यातित वस्तुओं से
 (b) आयातित वस्तुओं से
 (c) पर्यावरण के लिए सुरक्षित वस्तुओं से
 (d) सर्वोत्तम गुणवत्ता से
59. सेवा कर के संग्रहण का उत्तरदायित्व किस पर है ?
 (a) आयकर विभाग
 (b) केंद्रीय उत्पाद शुल्क विभाग
 (c) वाणिज्य कर विभाग
 (d) आबकारी विभाग
60. निम्नलिखित में से कौन-सा समुच्चय केंद्रीय कर से संबंधित है ?
 (a) उत्पाद शुल्क, विक्री कर तथा सीमा शुल्क
 (b) उत्पाद शुल्क, सीमा शुल्क तथा आय कर
 (c) उत्पाद शुल्क, सीमा शुल्क तथा आय कर
 (d) सीमा शुल्क, मनोरंजन कर तथा आय कर

Answer Key

1	(d)	11	(d)	21	(b)	31	(d)	41	(b)	51	(d)
2	(a)	12	(d)	22	(b)	32	(b)	42	(b)	52	(b)
3	(a)	13	(c)	23	(d)	33	(d)	43	(c)	53	(d)
4	(b)	14	(d)	24	(d)	34	(b)	44	(b)	54	(a)
5	(a)	15	(b)	25	(d)	35	(b)	45	(d)	55	(b)
6	(c)	16	(b)	26	(b)	36	(a)	46	(b)	56	(c)
7	(d)	17	(b)	27	(b)	37	(c)	47	(d)	57	(b)
8	(c)	18	(a)	28	(b)	38	(c)	48	(c)	58	(c)
9	(c)	19	(b)	29	(d)	39	(d)	49	(c)	59	(b)
10	(a)	20	(d)	30	(c)	40	(d)	50	(a)	60	(b)

भारतीय राज्य तथा संघ शासित क्षेत्र

राज्य/क्षेत्र	राजधानी	क्षेत्रफल (वर्ग कि.मी.)	भाषा	स्थापना तिथि	जनसंख्या (ला. में)	घनत्व (प्रति वर्ग कि.मी.)	मुख्य त्योहार	मुख्य पर्व	मुख्य नृत्य	मुख्य खाद्य
भारत	नई दिल्ली	3.3 मिलियन	कोई राष्ट्रीय भाषा नहीं	15-08-1947	940	73	गांधी जयंती, नववर्ष, गणतंत्र दिवस			
1. आंध्र प्रदेश	हैदराबाद	1,60,205	तेलगु, उर्दू	01-10-1953	992	67.7	संक्रांति, उगाड़ी	कुचिपुडी	अंध, बगता, भील, कोंडा	
2. अरुणाचल प्रदेश	ईटानगर	83,743	अंग्रेजी	20-02-1987	920	66.95	लोसार प्रा नववर्ष	बारदो छाम	अबोर, आका, अपतानी	
3. आसाम	दिसपुर	78,550	असमी, बंगाली	01-04-1912	918	397	बिहू	अंकिया नाट	भिकिर, खसिस नागा, बोरों	
4. बिहार	पटना	99,200	भोजपुरी, मैथिली	01-04-1936	876	63.4	छठ	विदेसिया, कजरी	गोंडा, मुंडा, गौर	
5. छत्तीसगढ़	रायपुर	1,36,034	छत्तीसगढ़ी, हिन्दी	01-11-2000	991	79.94	बस्तर दुसरे, भोरामदेव	पंथी, रावत नाच	अगारिया, आंध, बैगा, भैना	
6. गोवा	पणजी	3,702	कोंकणी	30-05-1987	968	88.70	गणेश चतुर्थी	डेकनी, फुन्दी	धोडिया, दुबला (हलपाती)	
7. गुजरात	गांधी नगर	1,96,204	गुजराती	01-05-1960	948	79.31	मकर संक्रांति	रास-गरबा	भील, बारदा, बावचा	
8. हरियाणा	चंडीगढ़	44,212	पंजाबी, हरियाणवी	01-11-1966	877	76.64	हरियाली तीज, लोहड़ी	सांग, धमाल	मेयो, रोर	
9. हिमाचल प्रदेश	शिमला	55,673	गढ़वासी, कांगड़ी	25-01-1971	974	83.78	कुल्लु, शोलिनी	लोसार सोना चुकसाम	भाट, गड़ड़ी गुज्जर	
10. जम्मू और कश्मीर	श्रीनगर	2,22,296	कश्मीरी, उर्दू	26-10-1947	883	66.7	हेमिस, उर्स	डुम्हाल, रउफ	बाल्टी, बेडा, बाट, बोटी	
11. झारखंड	रांची	79,714	संथाली, मुंदरी, हो	15-11-2000	947	67.6	झूमर, पैका, छाउ, अग्नि	करम, वट सावित्री	असउर, अगारिया, बैगा, बंजारा	
12. कर्नाटक	बेंगलुरु	1,91,791	कन्नड़	01-11-1956	968	75.60	मैसूर दसरा, उगाड़ी	भरतनाट्यम, बोलाक आट	आदियान, बावचा, बारदा, भील	
13. केरला	तिरुवनंत पुरम	38,863	मलयालम, अंग्रेजी	01-07-1949	1,084	93.91	ओणम	कथकली	आदियान, अरंदन	
14. मध्य प्रदेश	भोपाल	3,08,245	हिन्दी	01-11-1956	930	70.60	शिवरात्रि, भगोरिया	सायरा, राय, बधाई	भील, भुंजिया बैर, बिजवार	

भारत /राज्य	राजधानी	क्षेत्रफल (वर्ग किमी.)	भाषा	स्थापना दिवस	लिंग अनुपात /1000	साक्षरता दर	जनसंख्या घनत्व (वर्ग किमी.)	त्यौहार	नृत्य	जनजातियाँ
15. महाराष्ट्र	मुंबई	3,07,713	मराठी	01-05-1960	929	82.9	370	विजयदशमी या दशहरा	लवानी, कोली	अंध, बैगा, बारदा
16. मणिपुर	इंफाल	22, 327	मणिपुरी	21-01-1972	987	79.21	122	लुई-नगाई-नी, निगोल चकौबा, याओशांग	मणिपुरी	ऐमोल, अनाल अंगामी
17. मेघालय	शिलांग	22, 429	खासी, गारो	21-01-1972	986	75.84	132	नांगक्रेम, वांगला	नांगक्रेम	चकमा, डिमासा, गारो
18. मिजोरम	आइजोल	21,087	मिजो	20-02-1987	975	91.58	52	घपचर कुट, थालफवांग कुट	घराव, खुल्लम	चकमा, डिमासा, गारो
19. नागालैंड	कोहिमा	16,579	अंग्रेजी	01-12-1963	931	80.11	119	हार्नबिल, सेक्रन्यो	जलियांग	नागा, कुकी, मिकिर
20. उड़ीसा	भुवनेश्वर	1,55,820	उड़िया, अंग्रेजी	01-04-1936	978	73.45	270	गणेश चतुर्थी	ओडिसी	अगता, बथूड़ी, बिरहोर
21. पंजाब	चंडीगढ़	50,362	पंजाबी	15-08-1947	893	76.68	550	बादी छोर, वैसाखी, लोहड़ी	भांगड़ा, गिद्धा	—
22. राजस्थान	जयपुर	3,42,239	हिन्दी, राजस्थानी	01-11-1956	926	67.50	201	गणेश तीज, गंगाजी	घूमर	—
23. सिक्किम	गंगटोक	7,096	नेपाली, भूटिया	16-05-1975	885	82.2	86	माधे, लोसर	सिधी छाम	भूटिया, लेपचा, लिम्बो
24. तमिलनाडु	चेन्नई	1,30,058	तमिल	26-01-1950	995	80.33	555	पोंगल	भरतनाट्यम	आदियान, अरानदन
25. तेलंगाना	हैदराबाद	1,14,840	तेलुगु, उर्दू	02-08-2014	995	66.50	310	उगाडी	कुचिपुडी	अंध, कोंडा
26. त्रिपुरा	अगरतला	10,49,169	बंगाली, काकियारक	21-01-1972	961	94.65	350	—	गोरिया, झूम	भील, भूटिया, चैमल
27. उत्तराखंड	देहरादून	53,483	गढ़वाली, कुमाऊंजी	09-11-2000	963	79.63	189	कंडाली, रम्मन	लंगवीर नृत्य	भूटिया, बुक्सा जौन्सारी, राजी
28. उत्तर प्रदेश	लखनऊ	2,43,286	हिन्दी, उर्दू	01-04-1937	908	69.7	828	मकर संक्रांति, छठ	कथक	भूटिया, बुक्सा, थारु, बैगा
29. पश्चिम बंगाल	कोलकाता	88,752	बंगाली, अंग्रेजी	15-08-1947	947	77.08	1,029	दुर्गा पूजा, काली पूजा	छाऊ नृत्य	असउर, बैगा, बेडिया, छेरो

संघ शासित क्षेत्र	राजधानी	क्षेत्रफल	भाषा	स्थापना दिवस	लिंग अनुपात /1000	साक्षरता दर %	जनसंख्या घनत्व (वर्ग कि. मी.)	त्यौहार	नृत्य	जनजा. तियाँ
1. अंडमान और निकोबार द्वीप समूह	पोर्ट ब्लेयर	8,249	अंग्रेजी, हिन्दी	01-11-1956	878	86.27	46	—	—	अंदमानिज, चरियार, चेरी
2. चंडीगढ़	चंडीगढ़	114	पंजाबी	01-11-1966	818	81.43	9,252	लोहड़ी	भांगड़ा	—
3. दादर और नगर हवेली	सिलवासा	491	अंग्रेजी, गुजराती	11-08-1961	775	77.65	698	पोंगल	तारपा, भावड़ा	वार्लिस, दुधला

4. दमन और दीव	दमन	112	गुजराती, मराठी	30-05-1987	618	87.07	2,169	गरबा	मांडो, विरा	घोडिया, दुबला (हलपाती)
5. लक्षद्वीप	कावारती	32	अंग्रेजी, मलयालम	01-11-1956	946	92.28	2,013	इद-उल-फितर, मोहरम	लावा, कोलकली	कोया, माली
6. राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली	नई दिल्ली	1,484	हिन्दी	01-02-1992	866	86.34	11,297	दिवाली, इद-उल-फितर	-	-
7. पुडुचेरी	पांडिचेरी	492	मलयालम, तमिल	07-01-1963	1,038	86.55	2,598	पोंगल	गरडी	मुलस, विल्ली

राज्यों की स्थापना दिवस	
1 जनवरी	नागालैंड दिवस
21 जनवरी	मणिपुर, मेघालय और त्रिपुरा दिवस
6 फरवरी	जम्मू और कश्मीर दिवस
20 फरवरी	मिजोरम और अरुणाचल प्रदेश दिवस
11 मार्च	अंडमान और निकोबार द्वीप दिवस
22 मार्च	बिहार दिवस
30 मार्च	राजस्थान दिवस

1 अप्रैल	उड़ीसा दिवस
14 अप्रैल	तमिलनाडु दिवस
15 अप्रैल	हिमाचल प्रदेश दिवस
1 मई	गुजरात एवं महाराष्ट्र दिवस
16 मई	स्विक्रम दिवस
2 जून	तेलंगाना दिवस
1 अक्टूबर	छत्तीसगढ़ दिवस
1 नवंबर	कर्णाटक दिवस
19 नवंबर	झारखंड दिवस

राष्ट्रीय चिन्ह

राष्ट्रीय ध्वज	राष्ट्रीय ध्वज तिरंगे में समान अनुपात में तीन क्षैतिज पट्टियाँ हैं गहरा केसरिया रंग सबसे ऊपर, सफेद बीच में और हरा रंग सबसे नीचे है। ध्वज की लंबाई चौड़ाई का अनुपात 3 : 2 है। सफेद पट्टी के बीच में नीले रंग का चक्र है। भारत की संविधान सभा ने राष्ट्रीय ध्वज का प्रस्ताव 22 जुलाई, 1947 को अपनाया।
राष्ट्रीय पक्षी	भारतीय मोर, पावों क्रिस्तिनुस, भारत का राष्ट्रीय पक्षी।
राष्ट्रीय पुष्प	कमल (निलम्बो नर्गिस गर्टन) भारत का राष्ट्रीय फूल है।
राष्ट्रीय पेड़	भारतीय बरगद का पेड़ फाइकस बेंगालेंसिस, जिसकी शाखाएँ और जड़ें एक बड़े हिस्से में एक नए पेड़ के समान लगने लगती हैं।
राष्ट्रीय गान	नोबल पुरस्कार सम्मानित कवि रविन्द्र नाथ टैगोर द्वारा जन गण मन के नाम से प्रख्यात शब्दों और संगीत की रचना भारत का राष्ट्र गान है।
राष्ट्रीय नदी	गंगा भारत की सबसे लंबी नदी है जो पर्वतों, घाटियों और मैदानों में 2,510 किलो मीटर की दूरी तय करती है।
राष्ट्रीय जलीय जीव	मीठे पानी की डॉल्फिन भारत का राष्ट्रीय जलीय जीव है।
राजकीय प्रतीक	भारत का राजचिह्न सारनाथ स्थित अशोक के सिंह स्तंभ की अनुकृति है, जो सारनाथ के संग्रहालय में सुरक्षित है।
राष्ट्रीय पंचांग	राष्ट्रीय कैलेंडर शक संवत् पर आधारित है, चैत्र इसका प्रथम माह होता है और ग्रेगोरियन कैलेंडर के साथ-साथ 22 मार्च 1957 से सामान्यतः 365 दिन सरकारी प्रयोजनों के लिए अपनाया गया।
राष्ट्रीय पशु	राजसी बाघ, तेंदुआ टाइग्रिस धारीदार जानवर है। लावण्यता, ताकत, फुर्तीलापन और अपार शक्ति के कारण बाघ को भारत के राष्ट्रीय जानवर के रूप में गौरवान्वित किया गया है।
राष्ट्रीय गीत	वन्दे मातरम गीत बंकिम चन्द्र चटर्जी द्वारा रचा गया है। इसे पहली बार 1896 में भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस के सत्र में गाया गया था।
राष्ट्रीय फल	मेन्नीफेरा इंडिका प्रजाति का फल अर्थात आम है, जो उष्ण कटिबंधीय हिस्से का सबसे अधिक महत्वपूर्ण और व्यापक रूप से उगाया जाने वाला फल है।
मुद्रा चिन्ह	भारतीय रुपए का प्रतीक चिन्ह अंतरराष्ट्रीय स्तर पर आदान-प्रदान तथा आर्थिक सबलता को परिलक्षित करता है। रुपए का चिन्ह भारत के लोकाचार का भी एक रूपक है।

प्रतिरक्षा तथा सुरक्षा**प्रतिरक्षा : भारत**

- भारतीय सशस्त्र बल का सर्वोच्च सेनापति भारत का राष्ट्रपति होता है। रक्षा मंत्रालय तथा तीन सेना मुख्यालयों द्वारा सशस्त्र बलों पर प्रशासनिक तथा क्रियात्मक नियंत्रण रखा जाता है।

(I) थल सेना तथा मुख्यालय

कमांड	मुख्यालय
पश्चिमी कमांड	चंडीगढ़
उत्तरी कमांड	ऊधमपुर
सेना प्रशिक्षण कमांड	शिमला
दक्षिण पश्चिम कमांड	जयपुर
पूर्वी कमांड	कोलकाता
दक्षिणी कमांड	पुणे
केंद्रीय कमांड	लखनऊ

(II) जल सेना तथा मुख्यालय

कमांड	मुख्यालय
पूर्वी कमांड	विशाखापत्तनम
पश्चिमी कमांड	मुंबई
दक्षिणी कमांड	कोच्चि

(III) वायु सेना तथा मुख्यालय

पूर्वी कमांड	शिलांग
दक्षिणी पश्चिमी कमांड	गांधीनगर
दक्षिणी कमांड	तिरुअनंतपुरम
पश्चिमी कमांड	नई दिल्ली
केंद्रीय कमांड	इलाहाबाद
क्रियात्मक कमांड	मुख्यालय
रखरखाव कमांड	नारायणपुर
प्रशिक्षण कमांड	बंगलौर

(IV) कमीशन रैंक

थल सेना	वायु सेना	जल सेना
जनरल	एयर चीफ मार्शल	एडमिरल
लेफ्टिनेंट जनरल	एयर मार्शल	वाइस-एडमिरल
मेजर जनरल मार्शल	एयर वाइस	रियर एडमिरल
ब्रिगेडियर	एयर कमांडोर	कमांडोर
कर्नल	ग्रुप कैप्टन	कैप्टन
लेफ्टिनेंट कर्नल	विंग कमांडर	कमांडर
मेजर	स्क्वाड्रन लीडर	लेफ्टिनेंट कमांडर
कैप्टन फ्लाइट	लेफ्टिनेंट	लेफ्टिनेंट
लेफ्टिनेंट	फ्लाईंग ऑफिसर	सब लेफ्टिनेंट

आंतरिक सुरक्षा : भारत

संगठन	वर्ष	मुख्यालय
सेन्ट्रल रिजर्व पुलिस फोर्स (CRPF)	1939	नई दिल्ली
नेशनल कैडेट कोर (NCC)	1948	नई दिल्ली
इंडो तिब्बत बॉर्डर पुलिस (ITBP)	1962	नई दिल्ली
सीमा सुरक्षा बल (BSF)	1965	नई दिल्ली
संगठन	वर्ष	मुख्यालय
केंद्रीय औद्योगिक सुरक्षा बल (CISF)	1969	नई दिल्ली
असम राइफल्स (AR)	1835	शिलांग
होम गार्ड्स (HG)	1946	विभिन्न राज्यों में
प्रादेशिक सेना (TA)	1949	विभिन्न राज्यों में
तटरक्षा बल (Coast Guard)	1978	नई दिल्ली
राष्ट्रीय सुरक्षा गार्ड (NSG)	1984	नई दिल्ली
द्वारित कोर जेल्स (RAF)	1992	

भारत के प्रतिरक्षा प्रशिक्षण संस्थान

- राष्ट्रीय रक्षा अकादमी (NDA), खड़गवासला (पुणे के नजदीक)
- राष्ट्रीय रक्षा महाविद्यालय (NDC), नई दिल्ली
- राष्ट्रीय इंडियन मिलिट्री कॉलेज (RIMC), देहरादून
- आर्मी सप्लाय कोर सेंटर एण्ड स्कूल, बंगलुरु
- सशस्त्र बल मेडिकल कॉलेज (AFMC), पुणे
- वायु सेना एडमिनिस्ट्रेटिव ट्रेनिंग विद्यालय, साम्ब्रा (बेलगाँव)
- कॉलेज ऑफ एयर वारफेयर, सिकंदराबाद
- एयरफोर्स अकादमी, हैदराबाद
- आई० एन० एस० चिल्का भुवनेश्वर (ओडिशा)
- आई० एन० एस० मंदोवी, गोवा
- नेवल अकादमी, कोच्चि
- आर्मी स्कूल ऑफ फिजिकल ट्रेनिंग, पुणे
- आर्मी मेडिकल कोर सेंटर एण्ड स्कूल, लखनऊ

भारत के प्रमुख शोध संस्थान

- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान - नई दिल्ली
- केंद्रीय चावल अनुसंधान संस्थान - कटक
- केंद्रीय आलू अनुसंधान संस्थान - शिमला
- केंद्रीय वन अनुसंधान संस्थान - देहरादून
- भारतीय प्राकृतिक रंजिन तथा गोंद संस्थान (IINRG) - राँची
- राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान - करनाल
- राष्ट्रीय खनन अनुसंधान संस्थान - धनबाद
- केंद्रीय जूट तकनीकी अनुसंधान संस्थान - कोलकाता
- राष्ट्रीय भू-भौतिकी अनुसंधान संस्थान - हैदराबाद
- टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च - मुंबई
- हाई अल्टीट्यूड रिसर्च लैबोरेटरी - गुलमर्ग
- कोशिकीय तथा आण्विक जीवविज्ञान केंद्र - हैदराबाद
- नाभिकीय तथा अंतरिक्ष अनुसंधान केंद्र - (भारत में)
- इंडिया रेयर अर्थ्स लिमिटेड - अल्वाए (केरल)

- यूरेनियम कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया – जादुगोड़ा
- भाभा एटॉमिक रिसर्च सेंटर (BARC) – ट्राम्बे (मुंबई)
- साहा इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स – कोलकाता
- विक्रम साराभाई स्पेस सेंटर – तिरुवनंतपुरम्
- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) – बंगलुरु
- केन्द्रीय गन्ना अनुसंधान संस्थान – कोयम्बटूर
- भारतीय मौसम विज्ञान संस्थान – नई दिल्ली
- अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान – नई दिल्ली
- भारतीय भू-चुम्बकीय संस्थान – मुंबई
- राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान – पणजी
- केन्द्रीय ट्रेक्टर संस्थान – नई दिल्ली
- भारतीय पुरातात्विक सर्वेक्षण विभाग – कोलकाता
- केन्द्रीय भवन निर्माण अनुसंधान संस्थान – रुड़की
- केन्द्रीय नमक एवं समुद्री रसायन अनुसंधान संस्थान – भावनगर
- भारतीय राष्ट्रीय राजमार्ग प्राधिकरण – नई दिल्ली
- प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान – गाँधी नगर
- भारतीय मौसम बंधशाला – पुणे
- औद्योगिक विष विज्ञान अनुसंधान केंद्र – लखनऊ
- सेंटर फॉर डी.एन.ए. फिंगर प्रिंटिंग एण्ड डायग्नोस्टिक्स – हैदराबाद
- कपड़ा उद्योग अनुसंधान संस्थान – अहमदाबाद
- केन्द्रीय चमड़ा अनुसंधान संस्थान – चेन्नई
- केन्द्रीय पर्यावरण इंजीनियरिंग अनुसंधान संस्थान – नागपुर

भारतीय प्रक्षेपास्त्र (मिसाइल)

- अस्त्र – हवा से हवा में मार करने वाली मिसाइल (क्षमता 80 कि.मी.)
- पृथ्वी I – सतह से सतह पर मार करने

- (थल सेना) वाली मिसाइल (क्षमता 150 कि.मी.)
- पृथ्वी II – सतह से सतह पर मार करने (वायु सेना) वाली मिसाइल (क्षमता 250 कि.मी.)
- पृथ्वी III – सतह से सतह पर मार करने (नौ सेना) वाली मिसाइल (क्षमता 350 कि.मी.)
- धनुष – सतह से सतह पर मार करने (अग्नि I) वाली मिसाइल (क्षमता 750-1250 कि.मी.)
- अग्नि (II) – सतह से सतह पर मार करने वाली मिसाइल (क्षमता 2000-3000 कि.मी.)
- अग्नि (III) – 3000 कि.मी. से अधिक
- अग्नि (IV) – 3000 कि.मी.- 4000 कि.मी.
- अग्नि (V) – 5000 कि.मी. से अधिक
- शोर्य – सतह से सतह पर मार करने वाली मिसाइल
- त्रिशूल – सतह से हवा में मार करने वाली मिसाइल (क्षमता 500 मी. से 9 कि.मी.)
- आकाश – सतह से हवा में मार करने वाली मिसाइल (20-30 कि.मी.)
- मैत्री – सतह से हवा में मार करने वाली मिसाइल
- बराक 2 – सतह से हवा में मार करने वाली मिसाइल
- ब्रह्मास – सुपरसोनिक क्रूज मिसाइल
- ब्रह्मास II – हाइपर सुपर सोनिक क्रूज मिसाइल
- K-15 – सौरिका लांच्ड बैलिस्टिक मिसाइल
- K-XX – सबमैरिन लांच्ड बैलिस्टिक मिसाइल
- हेलिका – एंटी टैंक गाइडेड मिसाइल
- निभय – सब सोनिक क्रूज मिसाइल

भारत में नाभिकीय शक्ति संयंत्र

शक्ति केंद्र	राज्य	प्रकार	संचालक	संपूर्ण क्षमता (MW)
कैगा	कर्नाटक (2000)	PHWR	NPCIL	660
कलपक्कम	तमिलनाडु (1983)	PHWR	NPCIL	440
काकरापार	गुजरात (1993)	PHWR	NPCIL	440
रावतभाटा	राजस्थान (1972)	PHWR	NPCIL	1180
तारापुर	महाराष्ट्र (1969)	BWR (PHWR)	NPCIL	1400
नरौरा	U.P. (1991)	PHWR	NPCIL	440

भारत में प्रथम (पुरुष)

- बंगाल का गवर्नर – लॉर्ड क्लाइव (1757-60)
- बंगाल का गवर्नर जनरल – लॉर्ड वारेन हेस्टिंग्स (1774-85)
- भारत का गवर्नर जनरल – लॉर्ड विलियम बेंटिक (1833-35)
- भारत का वायसराय – लॉर्ड कैनिंग (1856-62)
- भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस अध्यक्ष – डब्ल्यु० सी० बनर्जी
- स्वतंत्र भारत का गवर्नर जनरल – सी० राजगोपालाचारी (21 जून, 1948-25 जनवरी, 1950)
- आई०सी०एस० उत्तीर्ण भारतीय – सत्येन्द्र नाथ टैगोर (1873)
- भारत का गवर्नर जनरल – लॉर्ड लुइस माउण्टबेटेन (स्वतंत्रता उपरांत)
- भारतीय नोबल पुरस्कार विजेता – रवीन्द्र नाथ टैगोर (1913, साहित्य)
- भारत रत्न पुरस्कार प्राप्त करने वाले भारतीय – डॉ० एस० राधाकृष्णन

- संविधान सभा का सभापति – डॉ० राजेन्द्र प्रसाद
- भारतीय गणतंत्र के मुस्लिम राष्ट्रपति – डॉ० जाकिर हुसैन
- लोक सभा अध्यक्ष – जी० वी० मावलंकर (1952-27)
- भारतीय गणतंत्र के राष्ट्रपति – डॉ० राजेन्द्र प्रसाद
- स्वतंत्र भारत के प्रधानमंत्री – पं० जवाहर लाल नेहरू
- स्वतंत्र भारत के उपराष्ट्रपति – डॉ० एस० राधाकृष्णन
- नोबल पुरस्कार विजेता भारतीय वैज्ञानिक – सी० वी० रमन (भौतिक विज्ञान)
- नोबल पुरस्कार प्राप्तकर्ता भारतीय मूल के वैज्ञानिक – डॉ० हरगोविंद खुराना
- भारत भ्रमण करने वाला चीनी यात्री – फाह्यान
- मेग्सेसे पुरस्कार भारतीय विजेता – आचार्य विनोबा भावे (1958)
- भारत भ्रमणकर्ता ब्रिटिश नागरिक – हाकिंस

- भारतीय चुनाव आयुक्त – सुकुमार सेन
- भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस का मुस्लिम सभापति – बदरुद्दीन तैयब जी
- भारत का मुख्य न्यायाधीश – हीरालाल जे० कानिया (1950-51)
- अर्थशास्त्र में नोबल पुरस्कार प्राप्तकर्ता भारतीय व्यक्ति – डॉ० अमर्त्य सेन
- कार्यकाल के दौरान दिवंगत भारतीय राष्ट्रपति – डॉ० जाकिर हुसैन
- भारत भ्रमण करने वाला अमेरिकी राष्ट्रपति – ड्वाइट डेविड आइजन हावर
- भारत भ्रमण करने वाला ब्रिटिश प्रधानमंत्री – हेराल्ड मैक मिलन
- भारतीय वायुयान चालक – जे० आर० डी० टाटा (1929)
- उत्कृष्ट सांसद पुरस्कार प्राप्त करने वाला – चंद्रशेखर (1995)
- इंग्लिश चैनल तैर कर पार करने वाला प्रथम भारतीय – मिहिर सेन (1958)
- स्वतंत्र भारत के प्रथम कमाण्डर-इन-चीफ – जनरल कं. एम. करिअप्पा (1949)
- मरणोपरान्त 'भारत रत्न' से सम्मानित प्रथम व्यक्ति – लाल बहादुर शास्त्री
- अंतरिक्ष में जाने वाला प्रथम स्ववायुन लीडर – राकेश शर्मा (1984)
- भारत में परमवीर चक्र पाने वाला प्रथम व्यक्ति – मेजर सोमनाथ शर्मा
- भारतीय ज्ञानपीठ पुरस्कार से सम्मानित होने वाले प्रथम साहित्यकार – सुमित्रानंदन पंत
- भारत के प्रथम फील्ड मार्शल – एस एच एफ जे मानेकशा (1971)
- दक्षिण ध्रुव पर पहुँचने वाले प्रथम भारतीय – लेफ्टिनेंट रामचरण (1960)
- टेस्ट क्रिकेट में तिहरा शतक लगाने वाला प्रथम भारतीय खिलाड़ी – वीरेन्द्र सहवाग
- लेनिन शांति पुरस्कार से सम्मानित प्रथम भारतीय – डॉ. मेफुद्दीन किचलू

भारत में प्रथम (महिला)

- राष्ट्रपति – श्रीमती प्रतिभा देवी सिंह पाटिल
- प्रधानमंत्री – श्रीमती इंदिरा गांधी
- राज्यपाल – सरोजिनी नायडू
- शासिका (दिल्ली राजसिंहासन पर) – रजिया सुल्तान
- भारतीय पुलिस सेवा अधिकारी – किरन बेदी
- राज्य का मुख्यमंत्री – सुचेता कृपलानी (उत्तर प्रदेश)
- भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस की सभापति – एनी बेसेण्ट (1917)
- न्यायाधीश (सर्वोच्च न्यायालय) – मीरा साहिब फातिमा बीबी
- संयुक्त राष्ट्रसंघ में राजदूत – विजयालक्ष्मी पंडित (1953)
- इंग्लिश चैनल को तैर कर पार करने वाली महिला – आरती साहा (गुप्ता)
- नोबल पुरस्कार विजेता – मदर टेरेसा (1979)
- माउण्ट एवरेस्ट पर चढ़ने वाली महिला – बचेन्दी पाल (1984)
- विश्व सुंदरी – मिस रीता फारिया (1966)
- ब्रह्मांड सुंदरी (मिस युनिवर्स) – सुष्मिता सेन
- भारत रत्न पुरस्कृत – श्रीमती इंदिरा गांधी
- भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस की प्रथम भारतीय अध्यक्षा – सरोजिनी नायडू (1925)
- अंतरिक्ष यात्री – कल्पना चावला
- एशियाड स्वर्ण पदक विजेता – कमलजीत सन्धू
- डब्ल्यू टी ए टेनिस टूर्नामेंट जीतने वाली – सानिया मिर्जा

- मुख्य न्यायाधीश (हिमाचल प्रदेश) – लीला सेठ (1991)
- लोकसभा अध्यक्ष – मीरा कुमार (2009)
- विदेश मंत्री – लक्ष्मी एन. मेनन
- आई ए एस अधिकारी – अन्ना राजम जॉर्ज (1950)
- किसी राज्य की डी जी पी (उत्तराखंड) – कंचन सी भट्टाचार्या
- न्यायाधीश – अन्ना चांडी (1937)
- राष्ट्रीय महिला आयोग की अध्यक्ष – जयन्ती पटनायक (1992)
- बुकर पुरस्कार विजेता – अरुन्धती राय
- साहित्य अकादमी पुरस्कार से सम्मानित – अमृता प्रीतम
- भारतीय ज्ञानपीठ पुरस्कार से सम्मानित – आशापूर्णा देवी (1976)
- पॅपिसको की प्रथम महिला सी ई ओ – इन्द्रा न्यूी
- एवरेस्ट पर दो बार चढ़ने वाली – संतोष यादव
- अण्टार्क्टिका जाने वाली – मेहसूसा (1976)
- नौका से संपूर्ण विश्व का भ्रमण – उज्वला पाटिल
- अंतरिक्ष में सर्वाधिक समय तक रहने वाली – सुनीता विलियम्स
- इंडियन एयरलाइंस की पायलट – कैप्टन दुर्गा बनर्जी (1966)
- ओलम्पिक खेलों में भाग लेने वाली – एन पोल्ले (1924 टेनिस)

भारत में सर्वप्रथम (अन्य तथ्य)

- भारत की प्रथम प्रक्षेपास्त्र – पृथ्वी (1988)
- भारत का प्रथम विमान वाहक युद्ध पोत – आई. एन.एस. विक्रांत
- प्रथम पनडुब्बी – आई.एन.एस. कावेरी
- प्रथम परमाणु शिफ्टर – अप्सरा
- प्रथम परमाणु पनडुब्बी – आई.एन.एस. अरिहंत
- प्रथम मध्यम दूरी मिसाइल – अग्नि
- प्रथम दूरदर्शन केंद्र – नई दिल्ली
- प्रथम परमाणु केंद्र – तारापुर
- प्रथम विश्वविद्यालय-नालंदा विश्वविद्यालय
- प्रथम बार दूरदर्शन में रंगीन कार्यक्रमों का प्रसारण – 15 अगस्त, 1982
- प्रथम मूक चलचित्र – राजा हरिश्चंद्र (1912)
- प्रथम बोलती फिल्म – आलम-आरा (1931)
- प्रथम 3-D चलचित्र – माई डियर कुट्टी चातन
- प्रथम समाचार पत्र – बंगाल गजट (1780)
- प्रथम डाक घर – कोलकाता (1727)
- नियमित दशकीय जनगणना – वर्ष 1981 से
- अंतर्राष्ट्रीय दूर संचार सेवा – बम्बई से लंदन (1851)
- मनरंगा की शुरुआत – अनन्तपुर (आंध्र प्रदेश 2006)
- लोकायुक्त नियुक्त करने वाला राज्य – महाराष्ट्र (1971)
- 100% साक्षरता दर प्राप्त करने वाला जिला – एर्नकुलम (केरल)
- हिन्दी समाचार पत्र – उदन्त मार्तण्ड
- प्रथम एक्सप्रेस वे – मुंबई पुणे एक्सप्रेस वे (2000)
- प्रथम चन्द्र अभियान – चन्द्रयान (22 अक्टूबर, 2008)
- प्रथम सैन्य संचार उपग्रह – रूक्मिणी (G-SAT-7, 2013)
- सी एन जी से चलने वाली प्रथम रेलगाड़ी – रेवाड़ी से रोहतक (13 जनवरी, 2015)
- प्रथम मंगल अभियान – 5 नवम्बर, 2013
- प्रथम जल विद्युत परियोजना – शिव समुद्रम (1902)
- प्रथम प्रायोजित धारावाहिक – हमलोग (1984)
- प्रथम उपग्रह – आर्यभट्ट (19 अप्रैल, 1975)
- स्वदेश निर्मित उपग्रह – इनसैट-2 ए, (1992)

- भूमिगत आण्विक परीक्षण – पोखरण (18 मई, 1974)
- प्रथम यात्री रेलगाड़ी – मुम्बई से थाणे (1853)
- प्रथम मेट्रो रेलगाड़ी – कलकत्ता मेट्रो (1984)
- भारत में निर्मित कम्प्यूटर – सिद्धार्थ

विश्व में प्रथम (महिला/पुरुष)

- संयुक्त राज्य अमेरिका के राष्ट्रपति – जॉर्ज वाशिंगटन
- संयुक्त राष्ट्रसंघ का गवर्नर जनरल – त्रिग्वे ली (Trygve Lie) (नार्वे)
- भारत पर आक्रमण करने वाला यूरोप निवासी – सिकंदर महान
- वायुयान उड़ाने वाले व्यक्ति – राइट बंधु
- चंद्रमा पर उतरने वाला व्यक्ति – नील आर्मस्ट्रांग (बाद में एडविन एल्ड्रिन)
- इंग्लैंड की महिला प्रधानमंत्री – मार्गरेट थैचर
- मुस्लिम महिला प्रधानमंत्री – बेनजीर भुट्टो (पाकिस्तान)
- महिला प्रधानमंत्री – श्रीमती एस० भंडारनायक (श्रीलंका)
- विश्व की महिला अंतरिक्ष यात्री – बेलेटिना टेरेसकोवा (रूस)
- संयुक्त राष्ट्र संघ महासभा की महिला अध्यक्ष – विजयालक्ष्मी पंडित
- पुरुष अंतरिक्ष यात्री – यूरी गैगरीन (रूस)
- माउण्ट एवरेस्ट पर्वतारोही (पुरुष) – शेरपा तेनजिंग नारगे तथा सर एडमंड हिलेरी
- उत्तरी ध्रुव पर पहुँचने वाला व्यक्ति – रॉबर्ट ई. पियरे (संयुक्त राज्य अमेरिका)
- दक्षिणी ध्रुव पर पहुँचने वाला व्यक्ति – रोनाल्ड एमंडसन (नार्वे)
- गणतंत्र चीन के राष्ट्रपति – डॉ० सन-यात-सेन
- भारत भ्रमण पर आने वाली रूसी (सोवियत) प्रधानमंत्री – वरिगीन
- उत्तरी ध्रुव पर पहुँचने वाली महिला – कैरोलिन माइकल्सन (नार्वे)
- दक्षिणी ध्रुव पर पहुँचने वाली महिला – मिस फ्रान फिश (कनाडा)
- विम्बलडन ट्रॉफी जीतने वाला (एशियाई) – आशुभ आयसे
- पुरुष नोबल पुरस्कार विजेता (साहित्य हस्त) – रेने एफ० ए० तथा सुल्ली प्रधोम (फ्रांस)
- पुरुष नोबल पुरस्कार विजेता (शांति हेतु) – जिन एफ० हुनांट (स्विटजरलैंड)
- पुरुष नोबल पुरस्कार विजेता (भौतिक शास्त्र) – इर्यूं क० रोपंटजन (जर्मनी)
- पुरुष नोबल पुरस्कार विजेता (रसायन शास्त्र) – जे०एच० वेंटहाफ (हॉलैण्ड)
- पुरुष नोबल पुरस्कार विजेता (औषधि) – ए० ई० वान बेहरिंग (जर्मनी)
- पुरुष नोबल पुरस्कार विजेता (अर्थशास्त्र) – रांगर फिश (नार्वे) तथा जान टिंबर जेन (हॉलैण्ड)
- महिला राष्ट्रपति – मारिया एस्टेला पैरो (अर्जेंटीना)
- अंतरिक्ष पर्यटक (पुरुष) – डेनिस टीटो (यू०एस०ए०)
- जिब्राल्टर सन्धि को पार करने वाली महिला – आरती प्रधान (भारत)
- जिब्राल्टर सन्धि पार करने वाला दिव्यांग पुरुष (गूंगा-बहरा) – तारानाथ शेनाय (भारत) 1988
- दो बार अंतरिक्ष यात्रा करने वाला प्रथम अंतरिक्ष पर्यटक – चार्ल्स सिमोन्यी (2007 एवं 2009 अमेरिका)
- माउण्ट एवरेस्ट पर चढ़ने वाला प्रथम दिव्यांग व्यक्ति – टॉम ह्लिटकर
- बिना ऑक्सीजन के एवरेस्ट चोटी पर चढ़ने वाला प्रथम व्यक्ति – फू दोरजी

- सर्वाधिक आयु में एवरेस्ट चोटी पर चढ़ने वाला प्रथम व्यक्ति – युईचिरो मियुरा (जापान)
- श्री लंका की प्रथम महिला प्रधानमंत्री – सिरिमाओ बंडारनायक
- अंतरिक्ष में घूमने वाली प्रथम महिला – स्वेतलाना सेवित्स्काया (सोवियत संघ)
- अण्टार्क्टिका महाद्वीप पर पहुँचने वाली प्रथम महिला – मिस कैरोलिन मिक्ल्सन (डेनमार्क)

विश्व में प्रथम (राष्ट्र/नगर)

- कागजी मुद्रा जारी करने वाला देश – चीन
- आधुनिक ओलंपिक का आयोजन करने वाला देश – ग्रीस
- वह शहर जिस पर परमाणु बम गिराया गया – हिरोशिमा (जापान)
- विश्व धर्म – सनातन धर्म
- विश्व कप फुटबॉल विजेता राष्ट्र – उरुग्वे (1930)
- अंतरिक्ष में उपग्रह प्रक्षेपित करने वाला राष्ट्र – रूस (यू० एस० एस० आर०)
- प्रथम विश्वविद्यालय – तक्षशिला विश्वविद्यालय
- चन्द्रमा पर मानव को पहुँचाने वाला प्रथम यान – अपोलो-11
- कृत्रिम उपग्रह का अंतरिक्ष में प्रक्षेपण करने वाला प्रथम देश – रूस
- भूमिगत रेल प्रारम्भ करने वाला देश – ब्रिटेन
- सड़क का अधिकार लागू करने वाला प्रथम देश – स्वीडन
- विमान पर एक लगे वाला प्रथम देश – आयरलैंड
- परिवार नियोजन लागू करने वाला प्रथम देश – भारत
- वैल्यू ऐडेड टैक्स (VAT) लागू करने वाले प्रथम देश – ब्राजील, डेनमार्क, जर्मनी (1954)
- इच्छामृत्यु को कानूनी मान्यता देने वाला प्रथम देश – नीदरलैंड
- राष्ट्रीय गान प्रारम्भ करने वाला प्रथम देश – जापान
- संविधान निर्माण करने वाला प्रथम देश – अमेरिका
- गुट निरपेक्ष आन्दोलन के प्रथम सम्मेलन का आयोजन स्थल – बेलग्रेड
- कागज का आविष्कार करने वाला प्रथम देश – चीन (105 ई.)
- रेशम का उत्पादन करने वाला प्रथम देश – चीन (50 ईसा पूर्व)
- मंगल ग्रह पर उतरने वाला प्रथम अंतरिक्ष यान – वाइकिंग
- अंतरिक्ष में भेजा जाने वाला प्रथम अंतरिक्ष शटल – कोलम्बिया
- सद्भावना खेल आयोजित करने वाला प्रथम देश – रूस
- एशियाई खेलों का प्रथम आयोजन स्थल – नई दिल्ली

भारत में सर्वोत्कृष्ट

(सबसे बड़ा, सबसे ऊँचा, सबसे लंबा, सबसे छोटा इत्यादि)

- सबसे लंबा नदी सेतु (पुल) – महात्मा गांधी सेतु पटना (5.575 कि. मी.)
- सबसे बड़ा पशु मेला – सोनपुर (बिहार)
- मीठे पानी की सबसे बड़ी झील – वुलर झील (जम्मू-कश्मीर)
- खारे पानी की सबसे बड़ी झील – चिल्का झील (ओडिसा)
- सबसे ऊँचा बाँध – भाखड़ा बाँध, सतलज नदी पर (पंजाब)
- सबसे बड़ा चिड़ियाघर – प्राणि उद्यान (कोलकाता)
- सबसे बड़ा गुफा मंदिर – कैलाश मंदिर (एलोरा, महाराष्ट्र)
- सबसे ऊँची चोटी – गॉडविन ऑस्टिन/K-2 (8611 मी.)
- सबसे लंबी सुरंग – जवाहर सुरंग, बनीहाल दर्रा (जम्मू तथा कश्मीर)
- सबसे बड़ा डेल्टा – सुंदरवन (पश्चिम बंगाल)
- सबसे ऊँचा जलप्रपात – जोग या गारसोप्पा (कर्नाटक)
- सबसे लंबी सड़क – ग्रांड ट्रंक रोड (कोलकाता से दिल्ली)

- सबसे ऊँचा प्रवेशद्वार – बुलंद दरवाजा, फतेहपुर सीकरी (उ०प्र०)
- सबसे लंबी नदी – गंगा (2640 कि०मी०)
- सबसे बड़ा गुंबद – गोल गुंबद, बीजापुर (कर्नाटक)
- सबसे लंबा रेलवे प्लेटफार्म – गोरखपुर (उ०प्र०) (1355.4 मी०)
- सबसे लंबी रेलवे सुरंग – पीर पंजाल रेलवे सुरंग (जम्मू-कश्मीर) 11.215 किमी०
- सबसे लंबा रेलमार्ग – डिब्रूगढ़ से कन्याकुमारी
- सबसे लंबा राष्ट्रीय राजमार्ग – NH-7 (वाराणसी से कन्याकुमारी)
- सबसे लंबा समुद्र तटीय राज्य – गुजरात (1200 कि.मी.)
- दक्षिण भारत की सबसे लंबी नदी – गोदावरी (1465 कि.मी.)
- सबसे लंबा बाँध – हीराकुंड बाँध (ओडिशा)
- सर्वोच्च वीरता पुरस्कार – परमवीर चक्र
- सर्वोच्च पुरस्कार – भारत रत्न
- सबसे बड़ा गुरुद्वारा – स्वर्ण मंदिर (अमृतसर)
- सबसे ऊँचाई पर स्थित सड़क – खरदुंगला (लेह – मनाली सेक्टर में) समुद्र तल से ऊँचाई 5602 मीटर
- सबसे बड़ी कृत्रिम झील – गोविंद सागर (भाखड़ा नांगल)
- सबसे ऊँचा युद्ध क्षेत्र तथा सबसे बड़ा ग्लेशियर (हिमनद) – सियाचीन ग्लेशियर
- सबसे बड़ा प्लेनेटोरियम (ताराघर) – बिड़ला ताराघर (कोलकाता)
- सबसे ऊँचाई पर स्थित हवाई अड्डा – लेह हवाई अड्डा (लद्दाख)
- सबसे बड़ा शहर – कोलकाता
- सबसे बड़ा सभागार – शानमुखानंद हाल मुंबई (3.012 सीटें)
- सबसे बड़ी चर्च – सेंट जॉन कैथेड्रल, गोवा
- सबसे बड़ी सड़क – जी. टी. रोड
- सबसे ऊँची मूर्ति – गोमतेश्वर मूर्ति, मैसूर
- सबसे ऊँची चिमनी – थर्मल पावर स्टेशन टाटा इलेक्ट्रिक क०, मुंबई, (275 मी०)
- सबसे अधिक साक्षरता वाला राज्य – कर्नाटक
- सबसे बड़ा सिनेमा हाल – थंगम (मद्रास) 2,500 सीटें
- सबसे बड़ी मस्जिद – जामा मस्जिद, दिल्ली
- सबसे बड़ा दिन – 21 जून (उत्तरी गोलार्ध में)
- सबसे छोटा दिन – 22 दिसम्बर (उत्तरी गोलार्ध में)
- सबसे बड़ा डेल्टा – सुंदरवन, (भारत) 8000 वर्ग मील
- सबसे बड़ा रेगिस्तान – सहारा, अफ्रीका (84,00,000 वर्ग कि०मी०)
- सबसे बड़ा महाकाव्य – महाभारत
- सबसे बड़ा द्वीप – ग्रीनलैंड
- सबसे लंबी पर्वतशृंखला – एण्डिज (द० अमेरिका) लंबाई 5500 मील
- सबसे ऊँची स्वतंत्र मीनार – कुतुब मीनार, दिल्ली (238 फीट)
- गहरा तथा विशाल महासागर – प्रशांत महासागर
- सबसे बड़ा ग्रह – बृहस्पति
- सबसे चमकदार तथा गर्म ग्रह – शुक्र
- सूर्य से सबसे अधिक दूर ग्रह – नेपच्यून
- सूर्य के सबसे नजदीक ग्रह – बुध
- सबसे ऊँचा पठार – पामीर (तिब्बत)
- सबसे व्यस्त बंदरगाह – राटरडम (नीदरलैंड)
- सबसे लंबी रेलवे – ट्रांस साइबेरियन रेलवे (6000 मील लंबा)
- सबसे लंबी नदी – नील (6690 कि०मी०) अमेजन (6570 कि०मी०)
- सबसे हल्की गैस – हाइड्रोजन
- सबसे हल्का धातु – लीथियम
- सबसे बड़ा पदार्थ – हीरा
- सबसे बड़ा पुष्प – रेफ्लेसिया (जावा)
- सबसे गर्म स्थान – अजाजिया (लीबिया)
- सबसे छोटी सीमा वाला देश – जिब्राल्टर
- सबसे अधिक सीमा वाला देश – चीन (13 देशों की सीमाएँ)
- सबसे बड़ा देश (क्षेत्रफल की दृष्टि से) – रूस
- सबसे छोटा देश (क्षेत्रफल की दृष्टि से) – वेटिकन सिटी
- सर्वाधिक निर्वाचक की संख्या वाला देश – भारत
- सर्वाधिक जनसंख्या घनत्व वाला देश – सिंगापुर
- सबसे ऊँचा नगर – वानचुआन (तिब्बत)
- सबसे कम आबादी वाला नगर – वेटिकन सिटी
- सबसे बड़ा रेलवे स्टेशन – नगोया (जापान)
- सबसे लंबा रेल मार्ग – ट्रांस साइबेरियन रेल मार्ग
- सबसे बड़ी रेल सुरंग – सीकान टनल (जापान)
- सबसे बड़ी सड़क सुरंग – लेरडल सुरंग 24.5 कि.मी. (नार्वे)
- सबसे बड़ा सड़क पुल – बैंग-ना-एक्सप्रेस -वे (थाइलैंड)
- सबसे बड़ा राजमार्ग – ट्रांस कैनेडियन
- सबसे बड़ा बन्दरगाह – न्यूयॉर्क (संयुक्त राज्य अमेरिका)
- सबसे ठंडा प्रदेश – वर्खोयान्स्क (साइबेरिया)
- सबसे लंबी दीवार – चीन की दीवार
- सबसे बड़ा स्टेडियम – स्तारहोव स्टेडियम प्राग (चेक)
- सबसे बड़ा इनडोर स्टेडियम – सुपर डॉम ल्यूसियाना (सं.रा.अ)
- सबसे बड़ी गुम्बद – काऊब्वाय स्टेडियम (संयुक्त राज्य अमेरिका)
- सबसे विशाल मन्दिर – अंगकोरवाट (कम्बोडिया)
- सबसे बड़ी मूर्ति – स्टैच्यू ऑफ लिबर्टी (संयुक्त राज्य अमेरिका)
- सबसे बड़ा संग्रहालय – ब्रिटिश संग्रहालय (लंदन)
- सबसे बड़ा पुस्तकालय – कांग्रेस पुस्तकालय (लंदन)
- सबसे बड़ा प्लेनेटोरियम – मियाझाकी (जापान)
- सबसे बड़ा राजप्रासाद – इम्पीरियल पैलेस, बीजिंग (चीन)
- सबसे बड़ा घंटाघर – द ग्रेट बेल ऑफ मास्को (रूस)
- सबसे बड़ी कार्यालयी इमारत – पेन्टागन (संयुक्त राज्य अमेरिका)
- सबसे बड़ा चिड़ियाघर – टोरन्टो जू (कनाडा)

विश्व में सर्वोत्कृष्ट

(सबसे बड़ा, सबसे ऊँचा, सबसे विस्तृत, सबसे लंबा तथा सबसे छोटा इत्यादि)

- सबसे लंबा प्राणी (ऊँचाई) धरातल पर – जिराफ
- सबसे तेज पक्षी – स्वीफ्ट
- सबसे बड़ा पक्षी – शुतुरमुर्ग
- सबसे छोटा पक्षी – हमिंग बर्ड
- सबसे ऊँची इमारत – बुर्ज खलीफा, दुबई (यू०ए०ई०) 830 मी०
- सबसे बड़ी जलयान नहर – स्वेज नहर (लाल सागर तथा भूमध्य सागर को जोड़ने वाली)
- सबसे बड़ा शहर (जनसंख्या में) – टोकियो (3,43,00,000) 2011 जनगणना
- क्षेत्रफल में बड़ा शहर – माउंट इसा, क्वींसलैंड, ऑस्ट्रेलिया (41,225 वर्ग कि.मी.)
- सबसे बड़ा महाद्वीप – एशिया
- सबसे छोटा महाद्वीप – ऑस्ट्रेलिया
- सबसे बड़ा देश (जनसंख्या में) – चीन
- सबसे लंबी प्रवाल संरचना – द ग्रेट बैरियर रीफ (ऑस्ट्रेलिया)

- सबसे विशालकाय पशु – ब्लू व्हेल
- सर्वाधिक बुद्धिमान पशु – चिम्पांजी
- सर्वाधिक वर्षा का स्थान – मासिनराम (मेघालय, भारत)
- सबसे बड़ी झील – कैस्पियन सागर (रूस)
- सबसे बड़ी ताजे पानी की झील – सुपीरियर झील (अमेरिका)
- सबसे गहरी झील – बैकाल झील (रूस)

विश्व की महत्वपूर्ण ऐतिहासिक इमारतें (स्मारक)

- पीसा की झुकी मीनार – इटली
- स्वतंत्रता की प्रतिमा (स्टैच्यू ऑफ लिबर्टी – यू० एस० ए० (न्यूयॉर्क))
- एफिल टावर – फ्रांस (पेरिस)
- ग्रेट वाल (महान दीवार) – उत्तरी चीन
- विलाप करती दीवार – जेरुसलम

विश्व के प्रमुख स्मारक

स्मारक	देश
इम्पीरियल पैलेस	टोकियो
स्टैच्यू ऑफ लिबर्टी	न्यूयॉर्क
एफिल टावर	पेरिस
क्रेमलिन	रूस
ओपेरा हाउस	सिडनी

महत्वपूर्ण देश एवं उनके राष्ट्रीय प्रतीक

देश	प्रतीक
भारत	अशोक चक्र
पाकिस्तान	स्टार एण्ड क्रॉस
बेल्जियम	शेर
सीरिया	हाँक
रूस	इगल हेड्ड ईगल
तुर्की	सोद-तारा
नीदरलैंड्स	शेर
न्यूजीलैंड्स नार्वे	शेर क्रिकी संदर्न क्रॉस, फर्न
सूडान	ईगल
इटली	सफेद-पाँच सितारा
डेनमार्क	कोट ऑफ आर्म्स में तीन शेर
जापान	क्राईसैन्थेमम
कनाडा	मैपल लीफ
संयुक्त राज्य अमेरिका	गोल्डेन रॉड
ईरान	शेर
फ्रांस	लिली
ऑस्ट्रेलिया	वैटल
बांग्लादेश	कमल
स्कॉटलैंड	थिसल
यू०के०	सफेद लिली

अंतर्राष्ट्रीय सीमाएँ

मैगोनॉट रेखा	जर्मनी तथा फ्रांस
मैकमोहन रेखा	भारत तथा चीन
रेडक्लिफ रेखा	भारत तथा पाकिस्तान
ड्यूरेण्ड रेखा	पाकिस्तान तथा अफगानिस्तान
हिण्डनबर्ग रेखा	जर्मनी एवं पोलैंड
17 वीं समानान्तर रेखा	भारत एवं पाकिस्तान (पाकिस्तान के दावे के अनुसार)
38 वीं समानान्तर रेखा	उत्तर कोरिया एवं दक्षिण कोरिया
49 वीं समानान्तर रेखा	USA एवं कनाडा
ओडरनास रेखा	जर्मनी एवं पोलैंड

महत्वपूर्ण चिह्न या संकेत

- कमल का फूल – संस्कृति एवं सभ्यता
- रेडक्रॉस – चिकित्सीय सहायता तथा आश्रालय
- काला ध्वज – विरोध प्रतीक
- चक्र – प्रगति का प्रतीक
- सफेद झंडा – सन्धि या समर्पण
- लाला झंडा – संक्रामक रोग से प्रभावित रोगियों को ले जाने वाला वाहन
- झुका हुआ झंडा – राष्ट्रीय शोक
- कबूतर पक्षी – शांति
- द्वापर त्रिकोण – परिवार नियोजन
- हाथ में तराजू तथा आँखों पर पट्टी धारण की हुई स्त्री – न्याय
- क्रॉस करती हुई दो हड्डियाँ तथा उनके ऊपर खोपड़ी – खतरा
- ओलिव (जैतून) की शाखा – शांति
- बाँह पर काली पट्टी – शोक, विरोध और दुःख का प्रतीक

महत्वपूर्ण अधिकारिक पुस्तकें

- श्वेत (व्हाइट) पुस्तक – पुर्तगाल, चीन तथा जर्मनी का आधिकारिक प्रकाशन
- नीली (ब्ल्यू) पुस्तक – ब्रिटिश सरकार की रिपोर्ट
- हरित (ग्रीन) पुस्तक – इटली तथा ईरान की सरकारी रिपोर्ट
- ग्रे पुस्तक – जापान तथा बेल्जियम की सरकारी रिपोर्ट
- ऑरिन्ज पुस्तक – नीदरलैंड की सरकारी रिपोर्ट
- श्वेत पत्र – किसी विशेष मामले में ब्रिटेन और भारत सरकार द्वारा प्रस्तुत रिपोर्ट
- येलो पुस्तक – फ्रांस की सरकारी रिपोर्ट

समाचार पत्र तथा उनका प्रकाशन स्थल

समाचार पत्र	प्रकाशन स्थल
डेली मिरर	लंदन
वाशिंगटन पोस्ट	वाशिंगटन
द टाइम्स आफ इंडिया	भारत
डॉन	कराँची
द गार्डियन	लंदन

ली फिगारो, ला मांद	पेरिस
द आइलैंड	कोलम्बो
डेली न्यूज	न्यूयार्क
डेली मेल	लंदन
प्रावदा	मास्को
द हिंदू	भारत
खलीज टाइम्स	दुबई
स्टार	जोहांसबर्ग
फाइनेंशियल टाइम्स इंडिपेंडेंट	लंदन
मैनेची सिम्बुन	टोकियो
बांग्लादेश ऑब्जर्वर	ढाका
पीपुल्स डेली	बीजिंग
अल अहरम	काहिरा
मर्डेका	जकार्ता

विश्व की विमान सेवाएँ

देश	विमान सेवाएँ
भारत	एयर इंडिया
फ्रांस	एयर फ्रांस
बेल्जियम	नेशनल बेल्जियम एयरलाइंस
ग्रीस	ओलिंपिक एयरवेज
इंडोनेशिया	गरूड इंडोनेशियन एयरवेज
ईरान	ईरान एयर
नेपाल	रॉयल नेपाल एयरलाइंस
पोलैंड	पोलिश स्टेट एयर सर्विस
रूस	एयरोफ्लाट
स्विट्जरलैंड	स्विस एयर
ब्रिटेन	ब्रिटिश एयरवेज
हांगकांग	कैथी पैसिफिक
स्पेन	इबीरिया
यू०एस०ए०	पैन अमेरिकन एयरवेज
इजरायल	ई०आई०ए०आई०
लंका	एयर लंका
जापान	जापान एयरलाइंस
म्यांमार	यूनियन ऑफ म्यांमार एयरवेज

महत्त्वपूर्ण व्यक्तियों से संबंधित स्थल

स्थल	व्यक्ति
कार्सिका	नेपोलियन बोनापार्ट
कपिलवस्तु	गौतम बुद्ध

मैसिडोनिया	सिकन्दर महान
जीरादेई	डॉ० राजेन्द्र प्रसाद
आनंद भवन	जवाहर लाल नेहरू
साबरमती	महात्मा गांधी
सितब दियारा	जयप्रकाश नारायण
शांति निकेतन	रवीन्द्रनाथ टैगोर
जलियाँवाला बाग	जनरल डायर
हल्दीघाटी	महाराणा प्रताप
मकदूनिया	सिकन्दर महान
बेलूर मठ	रामकृष्ण परमहंस
जेरुसलम	ईसा मसीह
मक्का	पैगंबर मोहम्मद
पोरबंदर	महात्मा गांधी
फतेहपुर सीकरी	अकबर महान
पुदुचेरी	अरविंदो घोष
पातापुरी	महावीर
वाटरग	नेपोलियन
वाल्मोली	सरदार पटेल
फतेहपुर सिकरी	अकबर महान
पवनार	विनोबा भावे
ट्रेफ्लर	नेल्सन
तलवडी	गुरुनानक
कुशीनगर	गौतमबुद्ध
कुण्डग्राम	महावीर

प्रसिद्ध व्यक्तियों के समाधि स्थल

समाधि स्थल	व्यक्ति
राजघाट	महात्मा गांधी
विजयघाट	लाल बहादुर शास्त्री
किसान घाट	चौ० चरण सिंह
वीर भूमि	राजीव गांधी
एकता स्थल	जानी जैल सिंह तथा चंद्रशेखर
उदय भूमि	के० आर० नारायणन
शांति वन	जवाहर लाल नेहरू
शक्ति स्थल	इंदिरा गांधी
अभयघाट	मोरारजी देसाई
समता स्थल	जगजीवन राम
कर्म भूमि	डॉ० शंकर दयाल शर्मा
महाप्रयाण घाट	डॉ० राजेन्द्र प्रसाद
नारायण घाट	गुलजारी लाल नंदा

महत्त्वपूर्ण व्यक्तियों के उपनाम

उपनाम	व्यक्ति
राष्ट्रपिता, बापू	महात्मा गांधी
सीमांत गांधी	खान अब्दुल गफ्फार खान
लौह पुरुष	सरदार वल्लभ भाई पटेल
भारत का नेपोलियन	समुद्र गुप्त
भारत का शेक्सपीयर	महाकवि कालिदास
भारत के पितामह	दादाभाई नौरोजी
महामना	पं० मदन मोहन मालवीय
देशबंधु	चित्तरंजनदास
दीनबंधु	सी०एफ० एंड्रूज
राजाजी/सी० आर०	चक्रवर्ती राजगोपालाचारी
भारत कोकिला	सरोजिनी नायडू
लेडी विद लैम्प	फ्लोरेंस नाइटिंगल
तोता-ए-हिंद	अमीर खुसरो
गुरुजी	एम०एस० गोलवलकर
बंगाल केसरी	आशुतोष मुखर्जी
लोक नायक	जय प्रकाश नारायण
राजर्षि	पुरुषोत्तम दास टंडन
गुरुदेव	रवीन्द्र नाथ टैगोर
स्पैरो	मेजर जनरल राजेन्द्र सिंह
विद्रोही कवि	काजी नजरुल इस्लाम
कश्मीर का अकबर	जैलुल आबदीन
स्वर कोकिला	लता मंगेशकर
उड़न परी	पी०टी० उषा
मैन आफ डेस्टिनी	नेपोलियन बोनापार्ट
कविगुरु	रवीन्द्रनाथ ठाकुर
भारतीय मैकियावेली	चाणक्य
हाकी के जादूगर	ध्यानचंद
महात्मा गांधी के पाँचवें पुत्र	जमनालाल बजाज
ब्लैक गांधी	मार्टिन लूथर किंग
कायदे-आजम	मुहम्मद अली जिन्ना
लाल-बाल-पाल	लाला लाजपत राय, बाल गंगाधर तिलक, विपिन चन्द्र पाल
पंजाब केसरी	लाला लाजपत राय

आन्ध्र केसरी	टी. प्रकाशम्
शेरे कश्मीर	शेख अब्दुल्लाह
बंगबन्धु	शेख मुजीबुर्रहमान
लोकमान्य	बाल गंगाधर तिलक
जननायक	कर्पूरी ठाकुर
अंकल हो	हो. ची. मिन्ह
बिहार विभूति	अनुग्रह नारायण सिंह
देश प्रिय	यतीन्द्र मोहन सेन गुप्त
विद्रोही कवि	काजी नजरुल इस्लाम
देशरत्न	डॉ. राजेन्द्र प्रसाद
ताऊ	चौधरी देवीलाल
शहीद-ए-आजम	भगत सिंह
निर्मल हृदय	मदन टरसा
विश्व कवि	रवीन्द्र नाथ ठाकुर
बापू भी	जगजीवन राम
लिटिल मास्टर	सुनील गावस्कर
फ्यूहरर	एडोल्फ हिटलर
गुजरात का जनक	रविशंकर महाराज
लिटिल कार्पोरल	नेपोलियन बोनापार्ट

महत्त्वपूर्ण पुस्तकें तथा उनके लेखक

लेखक	पुस्तकें
पं० विष्णु शर्मा	पंचतंत्र
विशाखदत्त	मुद्रा राक्षस
पाणिनी	अष्टाध्यायी
कालिदास	रघुवंशम्, कुमार संभवम्, मेघदूत, अभिज्ञान शाकुंतलम्
वात्स्यायन	कामसूत्र
कौटिल्य (चाणक्य)	अर्थशास्त्र
वेदव्यास	भगवद्गीता, महाभारत
अश्वघोष	बुद्ध चरितम्
भर्तृहरि	नीति शतक, शृंगार शतक
फिरदौसी	शाहनामा
अबुल फजल	आइने अकबरी, अकबरनामा
गुलबदन बेगम	हुमायूँनामा
मलिक मोहम्मद जायसी	पद्मावत

रवींद्रनाथ टैगोर	गीतांजलि, चित्रांगदा	ई० एम० फॉर्स्टर	ए पैसेज टू इंडिया
श्री अरबिंदो घोष	लाइफ डिवाइन	विन्सेट चर्चिल	गैदरिंग स्टॉर्म्स
मुंशी प्रेमचंद	गोदान, गबन, कर्मभूमि, रंगभूमि	चार्ल्स डार्विन	डिसेंट ऑफ मैन, ओरिजन ऑफ स्पेसीज
सरोजिनी नायडू	गोल्डन थ्रेशोल्ड, ब्रोकेन विंग्स	लियो टालस्टाय	वार एण्ड पीस
एडम स्मिथ	वेल्थ आफ नेशंस	जॉन मिल्टन	पैराडाइज लॉस्ट
एडोल्फ हिटलर	मेन कैम्फ	जार्ज बनार्ड शॉ	मैन एण्ड सुपरमैन, सीजर एण्ड क्लियोपेट्रा
ए० एल० बाशम	द वंडर दैट वाज इंडिया	मैक्सिम गोर्की	मदर
अरस्तू	पॉलिटिक्स	माओ-त्से-तुंग	ऑन कण्ट्राडिक्शन
बोरिस पास्टरनाक	डॉक्टर जिवागो	प्लेटो	रिपब्लिक

पुरस्कार तथा सम्मान

अंतर्राष्ट्रीय पुरस्कार

पुरस्कार	स्थापित वर्ष	संस्थापक	क्षेत्र
नोबल पुरस्कार	1900	अल्फ्रेड बर्नहार्ड नोबल	साहित्य, विज्ञान, चिकित्सा, अर्थशास्त्र, शांति
पुलित्जर पुरस्कार	1917	जोसेफ पुलित्जर	पत्रकारिता, साहित्य, संगीत
मैग्सेसे पुरस्कार	1957	रामन मैग्सेसे	जन सेवा, सामुदायिक नेतृत्व, पत्रकारिता, साहित्य, सर्जनात्मक कला, अंतर्राष्ट्रीय विशिष्टता
मान बुकर पुरस्कार	1969	बुकर कंपनी	साहित्य
राइट लाइवली हुड अवार्ड	1980	राइट लाइवली हुड सोसायटी	विश्व की ज्वलंत तथा आवश्यक चुनौतियों का व्यावहारिक तथा अनुकरणीय समाधान प्रस्तुत करने पर
आस्कर अवार्ड	1929	ऑस्कर एकेडमी ऑफ मोशन पिक्चर्स	फिल्म जगत में उल्लेखनीय योगदान हेतु
संयुक्त राष्ट्र मानवाधिकार अवार्ड	1966	-	प्रत्येक 5 वर्ष पर मानवाधिकार के संरक्षण हेतु

राष्ट्रीय पुरस्कार

पुरस्कार	स्थापित वर्ष	संस्थापक	क्षेत्र
दादा साहब फाल्के अवार्ड	1969	दादा साहब फाल्के (धुंदीराज गोविंद फाल्के)	फिल्म (सर्वोच्च राष्ट्रीय फिल्म)
भारतीय ज्ञानपीठ पुरस्कार	1944	साहू शांति प्रसाद जैन	भारतीय संविधान में उल्लेखित आठ भारतीय भाषाओं में से किसी भी भाषा में रचित साहित्यिक कृति हेतु भारतीय व्यक्ति को
गांधी शांति पुरस्कार	1994	भारत सरकार	विश्व शांति में उल्लेखनीय भूमिका निभाने हेतु
इंदिरा गांधी पुरस्कार	1985	भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस	शांति, निःशस्त्रीकरण तथा विकास हेतु
बॉरलाग पुरस्कार	1972	नार्मन ई. बारलॉग (विश्व खाद्य पुरस्कार फाउंडेशन)	कृषि क्षेत्र में उल्लेखनीय योगदान हेतु कृषि वैज्ञानिकों को
साहित्य अकादमी पुरस्कार	1954	भारत सरकार	साहित्य के क्षेत्र में उल्लेखनीय योगदान हेतु

कला एवं संस्कृति

भारत में कला रूप

नाम	उत्पत्ति क्षेत्र (राज्य)
पटचित्र चित्रकारी	ओडिसा के पुरी जिले के रघुराजपुर गाँव के आसपास का क्षेत्र
बंगाल पट चित्रकारी	बंगाल
मधुबनी चित्रकारी	बिहार का मधुबनी जिला
लघु चित्रकारी	मुगल काल में (16वीं-19वीं शताब्दी)
तंजौर कला	दक्षिणी तमिलनाडु का जनपद-तंजौर
कलमकारी	चेन्नई (कालहस्ती), हैदराबाद (मछलीपत्तनम)
वर्ली चित्रकारी	प्राचीनकाल (2100 या 3000 ई. पूर्व) की आदिवासी चित्रकारी
गोंड कला	मध्यकालीन भारत की गोंड जनजातियों द्वारा

विख्यात भारतीय चित्रकार

रवींद्रनाथ टैगोर	7 मई 1861-7 अगस्त 1941
अवनींद्रनाथ टैगोर	7 अगस्त 1871-5 दिसम्बर 1951
अमृता शेरगिल	30 जनवरी 1913-5 दिसम्बर 1941
जैमिनी रॉय	1 अप्रैल 1887-24 अप्रैल 1972
फ्रैंसिस न्यूटन सूजा	12 अप्रैल 1924-28 मार्च 2002
एस.एच. रजा	22 फरवरी 1922-27 जुलाई 2016
तैयब मेहता	25 जुलाई 1925-2 जुलाई 2009
सतीश गुजराल	25 दिसम्बर 1925-आज तक
नन्दलाल बोस	3 दिसम्बर 1882-16 अप्रैल 1966
मंजीत बावा	1941-29 दिसम्बर 2008
एम.एफ. हुसैन	17 सितम्बर 1915-9 जनवरी 2011

भारतीय संगीत के दिग्गज (कलाकार)

दिग्गज (कलाकार)	वाद्य यंत्र में विशिष्टता
पं. रविशंकर	सितार
पं. हरिप्रसाद चौरसिया	बाँसुरी
पं. शिवकुमार शर्मा	संतूर
उस्ताद अमजद अली खान	सरोद
उस्ताद बिस्मिल्ला खाँ	शहनाई
उस्ताद जाकिर हुसैन	तबला
पं. भीमसेन गुरुराज जोशी	भारतीय शास्त्रीय गायक
पं. जसराज	भारतीय शास्त्रीय गायक
एम.एस. सुब्बुलक्ष्मी	शास्त्रीय गायक
डॉ. लक्ष्मीनारायण सुब्रमणियम	शास्त्रीय, कर्नाटक शैली, जैज फ्यूजन, इंडो जैज, वर्ल्ड फ्यूजन, वेस्टर्न संगीत

भारतीय नृत्य

नृत्य रूप	राज्य	प्रमुख कलाकार
ओडिशी	ओडिशा	केलुचरन मोहपात्रा, सोनल मानसिंह मायाधर राउत, झेलम परानजपे, कुमकुम मोहांती, मधुमिता राउत, आलोक कानूनगो, इलियाना सितारिस्टी
भरतनाट्यम	तमिलनाडु	अलारमेल बल्ली, यामिनी कृष्णमूर्ति, रुक्मिणी देवी, पद्म सुब्रमणियम, मृणालिनी साराभाई, मीनाक्षी सुरंदम पिल्लई, बाला सरस्वती।
कुचिपुडी	आन्ध्र प्रदेश	भावना रेड्डी, यामिनी रेड्डी, राजा तथा राधा रेड्डी, कौशल्या रेड्डी
कथक	उत्तरी भारत	पं. बिरजू महाराज, कुमुदिनी लखिया, सितारा देवी, शोभना नारायण, मालविका मित्रा, कार्तिक राम कल्याण दास, मनीषा गुल्यानी

कथकली	केरल	कला मंडलम कृष्ण प्रसाद, काबुंगल चुभुन्नी पाणिकर, कलामंडलम रमनकुट्टी नायर। केरावन नाम्बूदिर, कोट्टाक्कल शिवरमन, कलामंडलम गोपी.
मोहिनीअट्टम	केरल	स्मिता राजन, सुनंदा नाइ, जयाप्रभा मेनन, पल्लवी कृष्णन, गोपिका वर्मा, विजयलक्ष्मी
मणिपुरी	मणिपुर	पौशाली चटर्जी, राजकुमार सिंह, अजीत सिंह, सोहिनी राय, गुरु निलेश्वर मुखर्जी, गुरु विपिन सिंह.

थिएटर तथा चलचित्र

आधुनिक भारत के कुछ महत्वपूर्ण थिएटर

नाम	संस्थापक	वर्ष तथा स्थापना स्थल	संबंधित कलाकार
नेशनल स्कूल ऑफ ड्रामा (डिम्ड यूनिवर्सिटी)	सांस्कृतिक मंत्रालय, भारत सरकार	1959, नई दिल्ली	नसिरुद्दीन शाह, इरफान खान, अनुपम खेर, नवाजुद्दीन सिद्दिकी, पंकज कपूर, हिमानी शिवपुरी तथा अन्य
भारतेंदु अकादमी ऑफ ड्रामैटिक आर्ट्स	पद्म श्री राज बिसारिया	1975, लखनऊ	राजीव जैन, राजपाल यादव, अनुपम श्याम
थिएटर आर्ट्स वर्कशॉप (TAW)	राज बिसारिया	1966, लखनऊ	

दस्तकारी

सुंदर तथा रचनात्मक दस्तकारी के क्षेत्र में भारत की अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर प्रतिष्ठा बड़ा है।

राज्य	दस्तकारी / शिल्पकला
ओडिशा	बुनाई शिल्पकला, ताड़पत्र लेखन, पटचित्र, कढ़ाई, पत्थरों पर नक्काशी, धातु शिल्पकला।
दिल्ली	जरदोजी, बर्तनों पर कलई चढ़ाना, मिट्टी तथा कपड़ों की गुड़िया बनाना।
महाराष्ट्र	पै-थानी साडी, सावंतवाडी शिल्पकला, काल चित्रकला, कोल्हापुरी चप्पल, नारायण पेठ।
पश्चिम बंगाल	चर्म शिल्पकारी, पीतल तथा धातु कला, बर्तन शिल्पकला, चटाई बनाना, धोकरा धातु ढलाई, बेंत तथा बांस शिल्पकला, फाइन आर्ट्स, मिट्टी की गुड़िया, सीप शिल्प कला, जूट उत्पाद, सीप-शंख कवच शिल्पकारी, प्रसिद्ध हैंडलूम साड़ियाँ जैसे-घमकारी जमदानी, टानगेल उत्पाद।
गुजरात	माला बनाना, आभूषण, पच्चीकारी, जरी का काम, काष्ठकला, वस्त्र छपाई, रंगना, पटोला फैब्रिक, कसीदाकारी।
राजस्थान	टाई & डाई, वस्त्र उद्योग, हैंड ब्लॉक प्रिंटिंग, रूजाई गद्दे बनाना, आभूषण, रत्न तथा पत्थर शिल्पकारी, ब्ल्यू बर्तन कला, चर्म दस्तकारी, काष्ठ कला
हिमाचल	आभूषण, चर्म दस्तकारी, काष्ठकला, वास्तुकला, कांगड़ा चित्रकला।
गोवा	बर्तन तथा टेराकोटा, पीतल के बर्तन बनाना, क्रोचेट तथा कसीदाकारी, बांस शिल्पकला, फाइबर शिल्पकारी, जूट मैक्रेम दस्तकारी, नारियल के आवरण पर नक्काशी, सीप की शिल्पकारी
कर्नाटक	लकड़ियों पर नक्काशी, हाथी दाँत पर नक्काशी
झारखंड	काष्ठकला, पैटकर पेंटिंग धातुकर्म, पत्थरों पर नक्काशी, आभूषण, खिलौने बनाना
मणिपुर	लकड़ियों पर नक्काशी, वस्त्र बुनना, पत्थरों पर नक्काशी, ब्लॉक प्रिंटिंग, कौना की चटाई बनाना, हस्त कढ़ाई।
जम्मू तथा कश्मीर	कार्पेट, टोकरी बनाना, नामदास, पश्मीना शाल, पपियर मची, चमड़ा तथा फर, लकड़ियों पर नक्काशी
आंध्र प्रदेश	मोती उद्योग

खेल-कूद

खेलों से संबंधित प्रमुख कप एवं ट्रॉफियाँ

राष्ट्रीय	
कप एवं ट्रॉफी	संबंधित खेल
आगा खान कप	हॉकी
बार्ना बेल्लेक कप	टेबल टेनिस
बेटन कप	हॉकी
बाम्बे गोल्ड कप	हॉकी
बर्दवान ट्रॉफी	बेट लिफ्टिंग (भारोत्तोलन)
डी.सी.एम. ट्रॉफी	फुटबॉल
ध्यान चंद ट्रॉफी	हॉकी
डॉ.बी.सी.राय, ट्रॉफी	फुटबॉल
दिलीप ट्रॉफी	क्रिकेट
डूरंड कप	फुटबॉल
एजरा कप	पोलो
आई.एफ.ए. शील्ड	फुटबॉल
लेडी रतन टाटा ट्रॉफी	हॉकी
मोइन उद्दौला गोल्ड कप	क्रिकेट
रंगास्वामी कप	हॉकी
रनजी ट्रॉफी	क्रिकेट
संतोष ट्रॉफी	फुटबॉल
सिंधिया गोल्ड कप	हॉकी
सुब्रोतो मुखर्जी कप	फुटबॉल (इंटर स्कूल)
वेलिंगटन ट्रॉफी	नौकायन

अंतर्राष्ट्रीय	
कप एवं ट्रॉफी	संबंधित खेल
नेहरू ट्रॉफी	हॉकी
अमेरिकन कप	याचू गोसिंग
एशेज कप	क्रिकेट (ऑस्ट्रेलिया-इंग्लैंड)
अजलान शाह	हॉकी
यू.एस. मास्टर्स	गोल्फ
होपमैन कप	लॉन टेनिस
कोलंबो कप ट्रॉफी	फुटबॉल
डेविस कप	लॉन टेनिस
किंग्स कप रेस	एयर रेस (इंग्लैंड)
मर्डेका कप	फुटबॉल (एशिया)
थॉमस कप	वर्ल्ड बैडमिंटन (पुरुष)
उबेर कप	वर्ल्ड बैडमिंटन (महिला)
यू एस ओपन	लॉन टेनिस

फ्रेंच ओपन	लॉन टेनिस
ऑस्ट्रेलियन ओपन	लॉन टेनिस
विंबलडन	लॉन टेनिस
मास्टर्स चैम्पियंस	हॉकी
ब्रिटिश ओपन	गोल्फ
मलेशियन ओपन	बैडमिंटन
टाटा ओपन	लॉन टेनिस

प्रत्येक पक्ष में खिलाड़ियों की संख्या

बैडमिंटन	1 या 2
बेसबॉल	9
वास्केटबॉल	5
क्रिकेट	11
फुटबॉल	11
हॉकी	11
जिम्नास्टिक	8
चेस	1
पोलो	4
रग्बी फुटबॉल	15
टेनिस एवं टेबल टेनिस	1 या 2
वाटर पोलो	7
वॉलीबॉल	6
कबड्डी	7

प्रसिद्ध देशों के राष्ट्रीय खेल

देश	राष्ट्रीय खेल
ऑस्ट्रेलिया	क्रिकेट
ब्राजील	फुटबॉल
कनाडा	आइस हॉकी
चीन	टेबल टेनिस
इंग्लैंड	क्रिकेट
भारत	अघोषित
जापान	जूडो या जू जित्सु
मलेशिया	बैडमिंटन
पाकिस्तान	हॉकी
रूस	चेस, फुटबॉल
स्काटलैंड	रग्बी, फुटबॉल
स्पेन	सॉड युद्ध
संयुक्त राज्य अमेरिका	बेसबॉल

खेलों से संबंधित महत्वपूर्ण शब्दावली

बैडमिण्टन : ड्यूस, डबल, ड्राप, फाल्ट, गेम, लेट, लव, स्मैश।

बेसबॉल : बंट, डायमंड, होम, पिचर, पुट आउट, स्ट्राइक।

बिलियर्ड्स : ब्रैक, कैनन्स, क्यू, इन ऑफ, जिगर, स्क्रैच।

नौकायन : काकस।

मुक्केबाजी : हूक, जाब, नाक-आउट, पन्च, अपर कट।

ब्रिज : डायमंड, डमी, ग्रैंड स्लैम, लिटिल स्लैम, रिवांक, रफ, ट्रिक्स, ट्रम्प।

चेस : चेक, चेकमेट, गैम्बिट, स्टालमेट।

क्रिकेट : बाउलिंग, बाउंसर, क्रीज, कवर प्वाइंट, डाइव, डक, फालो आन, गुगली, गुल्ले, हैट्रिक, हिट विकेट, एल.वी.डब्ल्यू, लेग ब्रैक, लेग स्पिनर, लेग ब्राई, मेडेन ओवर, नो बाल, पिच, रन, सिल्ली प्वाइंट, स्टम्पड, विकेट कीपर, वाइड, स्लिप।

फुटबॉल : डिबल, ड्राप किक, फाउल, हैट्रिक, ऑफ साइड, पेनाल्टी, थ्रो इन, टच डाऊन।

गोल्फ : बोगी, कैंडी, होल, लिंक्स, पुट, पुटिंग द ग्रीन, स्टाइमी, टी।

हॉकी : बुल, कैरी, सेंटर फॉरवर्ड, कैरीड, डिबल, गोल, हैट ट्रिक, पेनाल्टी कॉर्नर, स्कूप, शार्ट कॉर्नर, स्टिक्स, स्टाइकिंग सर्कल, अंडर कटिंग।

घुड़दौड़ : जाँकी, प्लेस, प्रोटेस्ट, पण्टर, विन।

लॉन टेनिस : बैक हैंड ड्राइव, सर्विस, स्मैश, वॉल्ले, ड्यूम्, गेम, सेट, लव।

पोलो : बंडर, चक्कर, मैलेट।

राइफल शूटिंग : बुल्स आई।

रग्बी : ड्राप किक, स्ट्रोक।

तैराकी : स्ट्रोक।

वालीबॉल : वूस्टर, ड्यूम्, लव, सर्विस, स्पिकर्स।

रेस्टलिंग (कुश्ती) : हाफ नेल्सन, हीव

खेलों से संबंधित पुरस्कार

- द्रोणाचार्य पुरस्कार** : यह पुरस्कार 1985 में आरंभ किया गया। इसमें उन खेल प्रशिक्षकों (कोच) को सम्मानित किया जाता है जिन्होंने खिलाड़ियों को प्रशिक्षित करके अंतर्राष्ट्रीय प्रतियोगिताओं में उत्कृष्ट प्रदर्शन हेतु योग्य बनाया। इस पुरस्कार में गुरु द्रोणाचार्य की प्रतिमा, प्रशस्ति पत्र, 05 लाख रुपए एवं समारोह परिधान प्रदान किया जाता है।
- राजीव गांधी खेल रत्न पुरस्कार** : यह पुरस्कार 1991-92 में आरंभ किया गया। यह किसी खेल में खिलाड़ी के सराहनीय प्रदर्शन पर दिया जाता है। इस में पुरस्कार 7.5 लाख रुपए और प्रशस्ति पत्र दिये जाते हैं।
- अर्जुन पुरस्कार** : यह पुरस्कार 1961 में आरंभ किया गया। यह पुरस्कार उस खिलाड़ी को प्रदान किया जाता है जिसने अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर लगातार तीन वर्षों से विशेष उपलब्धि प्राप्त की हो। प्रत्येक वर्ष अधिकतम 15 अर्जुन पुरस्कार दिए जाते हैं। इस पुरस्कार में अर्जुन की कांस्य प्रतिमा, प्रशस्ति पत्र, 05 लाख रुपए एवं समारोह परिधान प्रदान किया जाता है।
- ध्यानचंद पुरस्कार** : यह पुरस्कार 2002 में आरंभ किया गया। इस पुरस्कार के अंतर्गत उस खिलाड़ी को सम्मानित किया जाता है जिसने अपने जीवन भर खेलों में उत्कृष्ट प्रदर्शन किया है तथा खेल से संन्यास लेने के बाद भी खेलों के क्षेत्र में प्रगति के लिए अपना बहुमूल्य योगदान दिया हो। यह पुरस्कार प्रत्येक वर्ष अधिकतम तीन खिलाड़ियों को दिया जाता है। इस पुरस्कार में प्रशस्ति पत्र के साथ 05 लाख रुपए दिये जाते हैं।
- मौलाना अबुल कलाम आजाद ट्राफी** : यह ट्राफी देने की शुरुआत 1956-57 में हुई। यह ट्राफी अन्तर विश्वविद्यालय टूर्नामेंट में सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करने वाले विश्वविद्यालय को दी जाती है। इसमें ट्राफी के साथ विश्वविद्यालय को 10 लाख रुपए प्रदान किए जाते हैं। टूर्नामेंट में द्वितीय स्थान प्राप्त करने वाले विश्वविद्यालय को 05 लाख रुपए एवं तृतीय स्थान प्राप्त करने वाले विश्वविद्यालय को 03 लाख रुपए पुरस्कार के तौर पर दिये जाते हैं।

ओलम्पिक

- प्रथम आधुनिक ओलम्पिक खेल की शुरुआत 6 अप्रैल, 1836 को एथेंस में हुई। तब से प्रत्येक चार वर्ष के बाद इनका आयोजन किया जाता है।
- ओलम्पिक प्रतीक में पाँच बलय प्रदर्शित हैं। इनका आशय पाँचों प्रमुख महाद्वीपों (यूरोप, एशिया, अफ्रीका, आस्ट्रेलिया तथा अमेरिका) के खेल प्रेमियों के बीच मित्रता को प्रोत्साहित करना है। नीला बलय-यूरोप, पीला-एशिया, काला अफ्रीका, हरा आस्ट्रेलिया एवं लाल उत्तरी एवं दक्षिणी अमेरिका।
- ओलम्पिक खेलों में विजेताओं को तीन प्रकार के पदक दिए जाते हैं- स्वर्ण, रजत एवं कांस्य।
- ओलम्पिक आदर्श वाक्य-"साइटस-अल्टीयस-फोर्टियस" (तीव्रतर, उच्चतर, मजबूतर)
- ओलम्पिक खेलों में भाग लेने वाली प्रथम भारतीय महिला - मैरी लीला राव।
- ओलम्पिक खेलों में स्वर्ण पदक 60 मि.मी. गोलाई में 3 मि.मी. मोटाई का होता है। यह 92.5% रजत परत चढ़ा 6 ग्राम स्वर्ण का होता है। इसी प्रकार रजत पदक 60 मि.मी. गोलाई में 3 मि.मी. मोटाई वाला होता है। यह पूर्ण रूप से 92.5% रजत का निर्मित होता है। जबकि कांस्य पदक पूर्ण रूप से कांस्य से ही निर्मित होता है।

ओलम्पिक खेलों में भारत का प्रदर्शन

खेल	वर्ष	प्रदर्शन
कुश्ती	2012	सुशील कुमार ने रजत पदक जीता पुरुषों के 66 कि.ग्रा. फ्री स्टाइल में
	2012	योगेश्वर दत्त ने कांस्य पदक जीता पुरुषों के 60 कि. ग्रा. फ्री स्टाइल में
हॉकी	1972	कांस्य पदक जीता
	1980	स्वर्ण पदक जीता
मुक्केबाजी	2004	रघुन्यवर्धन सिंह राठौर ने रजत पदक जीता, डबल टैप में अभिनव बिन्द्रा ने स्वर्ण पदक जीता पुरुषों के 10 मी० एयर राइफल स्पर्धा में
	2008	विजय कुमार ने रजत पदक जीता 25 रैपिड फायर पिस्टल में
	2012	गगन नारंग ने कांस्य पदक जीता 10 मी० एयर राइफल में
एथलेटिक्स	1900	नार्मन प्रिचार्ड ने दो रजत पदक जीता 200 मी० और 200 मी० हर्डल आयोजन में
	1960	मिल्खा सिंह चौथे स्थान पर रहे 400 मी० फाइनल एवं जोगा सिंह आठवें स्थान पर रहे 50 कि०मी० दौड़ में
	1964	गुर्वचन सिंह रेखा पाँचवें स्थान पर रहे 100 मी० हर्डल (फाइनल) स्पर्धा में
	1976	श्री राम सिंह सातवें स्थान पर रहे 800 मी० फाइनल में एवं शिवनाथ सिंह 11 वें स्थान पर रहे मैराथन में
	1980	श्री राम सिंह सेमीफाइनल में पहुँचे 800 मी० में
1984	पी०टी० उषा चौथे स्थान पर रहीं 400 मी० हर्डल स्पर्धा में	
फुटबाल	1956	सेमी फाइनल में पहुँचा
टेनिस	1996	लिवेन्डर पेस ने कांस्य पदक जीता पुरुषों के एकल स्पर्धा में
भारोत्तोलन	2000	कर्पम मल्लेश्वरी ने कांस्य पदक जीता महिलाओं के 69 कि०ग्रा० वर्ग में
मुक्केबाजी	2008	विजेन्द्र सिंह ने कांस्य पदक जीता (75 कि०ग्रा०)
	2012	मैरी कॉम ने कांस्य पदक जीता महिलाओं की मुक्केबाजी स्पर्धा में

बैडमिंटन	2012	सायना नेहवाल ने कांस्य पदक जीता महिलाओं की एकल स्पर्धा में
	2016	पी०वी० सिन्धु ने रजत पदक जीता महिलाओं की एकल स्पर्धा में
कुश्ती	2016	साक्षी मलिक ने कांस्य पदक जीता महिलाओं के 58 कि०ग्रा० फ्री स्टाइल स्पर्धा में

ग्रीष्मकालीन ओलम्पिक खेलों का आयोजन

वर्ष	आयोजित करने वाला देश
2000	सिडनी (ऑस्ट्रेलिया)
2004	एथेंस (यूनान)
2008	बीजिंग (चीन)
2012	लंदन (ग्रेट ब्रिटेन)
2016	रियो डि जेनेरो (ब्राजील)
2020	टोक्यो, (जापान)

- शीतकालीन ओलम्पिक खेलों की शुरुआत 1924 ई० से हुई। यह सर्व प्रथम फ्रांस के शीमॉनक्स शहर में आयोजित हुआ। इस खेल में शीतकालीन खेलों को सम्मिलित किया गया, जैसे-आइस हॉकी, फिगर स्केटिंग, स्पीड स्केटिंग, अल्पाइन स्कीइंग, स्किटिंग इत्यादि।
- ग्रीष्मकालीन खेलों की भाँति शीतकालीन खेलों में भी विजेताओं को स्वर्ण, रजत एवं कांस्य पदक दिया जाता है।

शीतकालीन ओलम्पिक खेलों का आयोजन

वर्ष	आयोजित करने वाला देश
2002	साल्ट लेक सिटी (यू.एस.ए.)
2006	ट्यूरिन (इटली)
2010	वैंकूवर (कनाडा)
2014	सॉची (रूस)
2018	पेइयांग चांग (दक्षिण कोरिया)
2022	बीजिंग (चीन)

पैरालिम्पिक खेल

- मानसिक रोग विशेषज्ञ डॉ. सर लुडविंग गट्टमैन वर्ष 1948 में द्वितीय विश्वयुद्ध में गंभीर रूप से शारीरिक अक्षमता वाले मरीजों का इलाज कर रहे थे। उन्होंने अपने अस्पताल के मरीजों के मनोरंजन हेतु उन्हें कुछ खेलों की तरफ आकर्षित किया और अन्य अस्पतालों के मरीजों के साथ प्रतियोगिताएँ आयोजित की। यह खेल प्रतियोगिता लंदन ओलम्पिक का हिस्सा बनी।

- पैरालिम्पिक खेलों में ऐसे खिलाड़ी भाग लेते हैं जिनमें मुख्यतः छः प्रकार से शारीरिक अक्षमता पायी जाती है—
चलने-फिरने में असमर्थ, बौद्धिक कमी, सुनने, बोलने में असमर्थ, अपंगता तथा सेरेब्रल पल्सी रोगग्रस्त।
- पैरालिम्पिक खेलों में शामिल हैं- एथलेटिक्स, साइक्लिंग, जूडो, नौकायन, तैराकी एवं बॉलीबाल।
- पहला पैरालिम्पिक खेल सन् 1960 ई० में रोम (इटली) में आयोजित किया गया था, जिसमें 23 देशों में कुल 400 खिलाड़ियों ने भाग लिया। इसमें केवल पहिएदार कुर्सी पर चलने वाले खिलाड़ी ही मुख्य तौर पर खेलों में हिस्सा लेने हेतु आमंत्रित थे।
- पैरालिम्पिक खेलों का आयोजन दो बार ग्रीष्मकालीन और शीतकालीन खेल के रूप में होता है।

शीतकालीन पैरालिम्पिक खेल

वर्ष	आयोजित करने वाला देश
2002	पैरालिम्पिक-VIII-साल्ट लेक सिटी (यूनाइटेड स्टेट)
2006	पैरालिम्पिक-IX-ट्यूरिन (इटली)
2010	पैरालिम्पिक-X-वैंकूवर (कनाडा)
2014	पैरालिम्पिक-XI-सॉची (रूस)
2018	पैरालिम्पिक-XII-पेइयांग (दक्षिण कोरिया)
2000	पैरालिम्पिक-XI-सिडनी (ऑस्ट्रेलिया)
2004	पैरालिम्पिक-XII-एथेंस (यूनान)
2008	पैरालिम्पिक-XIII-बीजिंग (चीन)
2012	पैरालिम्पिक-XIV-लंदन (यूनाइटेड किंगडम)
2016	पैरालिम्पिक-XV-रियो-डी-जेनेरो (ब्राजील)
2020	टोक्यो (जापान)

राष्ट्रमंडल खेल (कॉमनवेल्थ गेम)

- ओलम्पिक खेल के बाद दूसरा सबसे बड़ा खेल महोत्सव-कॉमनवेल्थ गेम ही है।
- कॉमनवेल्थ गेम का आयोजन प्रत्येक चार वर्ष के उपरंत परंतु ओलम्पिक वर्षों के मध्य होता है।
- सर्वप्रथम कॉमनवेल्थ गेम का आयोजन, सन् 1930 में हैमिल्टन (कनाडा) में किया गया।
- भारत ने सबसे पहले, सन् 1934 में लंदन में आयोजित द्वितीय कॉमनवेल्थ गेम्स में भाग लिया।
- प्रत्येक चार वर्ष बाद इन खेलों का आयोजन होता है। इसमें केवल राष्ट्रमंडल सदस्य देश ही भाग लेते हैं।

1930 से अब तक के संपन्न राष्ट्रमंडल खेल

वर्ष	स्थान	भाग लेने वाले देशों की सं.	प्रतियोगिताएँ	प्रथम स्थान	भारत का पदक
2002	मैनचेस्टर (इंग्लैंड)	72	17	ऑस्ट्रेलिया	स्वर्ण-32, रजत-21, कांस्य-8 (तीसरा स्थान)
2006	मेलबोर्न (ऑस्ट्रेलिया)	71	16	ऑस्ट्रेलिया	स्वर्ण-22, रजत-17, कांस्य-11 (चौथा स्थान)
2010	दिल्ली (भारत)	71	17	ऑस्ट्रेलिया	स्वर्ण-74, रजत-55, कांस्य-48 (दूसरा स्थान)
2014	ग्लासगो (स्कॉटलैंड)	71	18	इंग्लैंड	स्वर्ण-15, रजत-30, कांस्य-19 (पाँचवाँ स्थान)
2018	गोल्ड कोस्ट (ऑस्ट्रेलिया)	प्रस्तावित	-	-	-

एशियन गेम्स

- सर्वप्रथम एशियन गेम्स की शुरुआत 4 मार्च, 1951 को नई दिल्ली में हुई।
- एशियन गेम्स फेडरेशन (AGF) का आदर्श वाक्य-Ever onward (सदैव प्रगतिशील) पं० जवाहर लाल नेहरू द्वारा दिया गया।
- इसका प्रतीक है - आयत में गुथे हुए चलयों के साथ पूर्ण उदय हुआ सूर्य।
- 16वें एशियन गेम्स में क्रिकेट T-20 को सम्मिलित किया गया।
- 17वें एशियन गेम्स 2014 का आयोजन इंचियोन (दक्षिणी कोरिया) में किया गया। (19 सितम्बर - 4 अक्टूबर, 2014). भारत ने 57 पदक प्राप्त किए (11 स्वर्ण, 10 चाँदी तथा 36 कांस्य)।
- जापानी तैराक कोसुके हैजिनो को खेल का अति महत्त्वपूर्ण खिलाड़ी (MVP) घोषित किया गया।
- पहली बार इन गेम्स में, संयुक्त तीरंदाजी, मिक्सड रिले ट्रायएथल तथा जूडो टीम इवेंट्स को सम्मिलित किया गया।

1951 से आयोजित एशियाई खेल

खेल क्रमांक	वर्ष	स्थान	देशों की संख्या	खेलों की संख्या	खिलाड़ियों की संख्या
1.	2002	बुसान (दक्षिण कोरिया)	44	38	7711
2.	2006	दोहा (कतर)	45	39	9524
3.	2010	गुआंगझाउ (चीन)	45	42	9704
4.	2014	इंचियोन (दक्षिण कोरिया)	45	36	9501
5.	2018	जकार्ता (इंडोनेशिया)	प्रस्तावित	-	-

आई.सी.सी. ट्वेंटी-20 क्रिकेट वर्ल्ड कप

वर्ष	मेजबान	फाइनल मैच खेले जाने का स्थान	विजेता	उप विजेता
2007	दक्षिण अफ्रीका	जोहान्सबर्ग	भारत	पाकिस्तान
2009	इंग्लैंड	लंदन	पाकिस्तान	श्रीलंका
2010	वेस्टइंडीज	बार्बादोस	इंग्लैंड	ऑस्ट्रेलिया
2012	श्रीलंका	कोलम्बा	वेस्टइंडीज	श्रीलंका
2014	बांग्लादेश	ढाका	श्रीलंका	भारत
2016	भारत	कोलकाता	वेस्टइंडीज	इंग्लैंड
2020	ऑस्ट्रेलिया			

क्रिकेट विश्व कप

- यह एक दिवसीय अंतर्राष्ट्रीय क्रिकेट चैम्पियनशिप से संबंधित है।
- इसका आयोजन अंतर्राष्ट्रीय क्रिकेट परिषद (ICC) द्वारा किया जाता है। इसका मुख्यालय 01 अगस्त 2005 से दुबई में है, पहले यह लाहौर में था।
- यह प्रत्येक चार वर्ष पर होता है।
- सर्वप्रथम विश्व कप का आयोजन जून 1975 में इंग्लैंड में हुआ।
- मौजूदा ट्रॉफी चाँदी तथा स्वर्ण से निर्मित होती है। इसमें तीन चाँदी के स्तम्भ होते हैं जिस पर सुनहरा ग्लोब टिका रहता है।
- मूल ट्रॉफी आई.सी.सी. के पास रहती है तथा इसका प्रतिरूप विजेता टीम को प्रदान किया जाता है।

क्रिकेट विश्व कप

वर्ष	मेजबान	विजेता	उपविजेता
1975	इंग्लैंड	वेस्टइंडीज	ऑस्ट्रेलिया
1979	इंग्लैंड	वेस्टइंडीज	इंग्लैंड
1983	इंग्लैंड	भारत	वेस्टइंडीज
1987	भारत, पाकिस्तान	ऑस्ट्रेलिया	इंग्लैंड

1992	ऑस्ट्रेलिया, न्यूजीलैंड	पाकिस्तान	इंग्लैंड
1996	लाहौर, पाकिस्तान	श्रीलंका	ऑस्ट्रेलिया
1999	इंग्लैंड	ऑस्ट्रेलिया	पाकिस्तान
2003	द अफ्रीका	ऑस्ट्रेलिया	भारत
2007	वेस्टइंडीज	ऑस्ट्रेलिया	श्रीलंका
2011	भारत, श्रीलंका, बांग्लादेश	भारत	श्रीलंका
2015	ऑस्ट्रेलिया, न्यूजीलैंड	ऑस्ट्रेलिया	न्यूजीलैंड
2019	इंग्लैंड	-	-
2023	भारत	-	-

फीफा विश्व कप

- फीफा विश्व कप, अंतर्राष्ट्रीय फुटबॉल प्रतियोगिता संघ का है।
- इस संघ के सदस्य एवं सीनियर नेशनल टीम क बीच प्रतियोगिता का आयोजन होता है।
- इसका आयोजन प्रति चार वर्ष के बाद होता है।

विश्व कप : फुटबॉल

वर्ष	मेजबान	विजेता	स्कोर	उप विजेता
1930	उरुग्वे	उरुग्वे	4-2	अर्जेंटीना
1934	इटली	इटली	3-1	पश्चिम जर्मनी
1938	फ्रांस	इटली	3-2	पश्चिम जर्मनी
1950	ब्राजील	ब्राजील	3-2	उरुग्वे
1954	जर्मनी	जर्मनी	1-0	उरुग्वे
1958	फ्रांस	ब्राजील	3-2	इटली
1962	चिली	ब्राजील	3-0	ब्राजील
1966	इंग्लैंड	इंग्लैंड	3-0	ब्राजील
1970	मेक्सिको	ब्राजील	2-0	जर्मनी
1974	जर्मनी	इटली	5-2	फ्रांस
1978	आर्जेन्टीना	आर्जेन्टीना	1-0	नेदरलैंड
1982	इटली	ब्राजील	1-0	अर्जेंटीना
1986	मेक्सिको	आर्जेन्टीना	1-0	अर्जेंटीना
1990	इटली	आर्जेन्टीना	1-0	अर्जेंटीना
1994	संयुक्त राज्य अमेरिका	ब्राजील	3-2	इटली
1998	फ्रांस	फ्रांस	3-0	ब्राजील
2002	दक्षिण कोरिया तथा जापान	ब्राजील	2-0	जर्मनी
2006	जर्मनी	इटली	5-2	फ्रांस
2010	दक्षिण अफ्रीका	स्पेन	1-0	नेदरलैंड
2014	ब्राजील	जर्मनी	1-0	अर्जेंटीना
2018	रूस	प्रस्तावित	-	-
2022	कतर	प्रस्तावित	-	-

हॉकी विश्व कप

- यह एक अंतर्राष्ट्रीय हॉकी प्रतियोगिता है। इसका आयोजन अंतर्राष्ट्रीय हॉकी फेडरेशन द्वारा किया जाता है।
- इसकी शुरुआत सन् 1971 में हुई थी।
- इसका आयोजन प्रत्येक चार वर्ष के बाद होता है।
- सिलारू (हिमाचल प्रदेश) में भारत का सबसे ऊँचाई वाला हॉकी का स्टेडियम (खड्ग मैदान) बनाया गया है।
- हॉकी विश्व कप ट्रॉफी का डिजाइन बशोर मुजिद द्वारा तैयार किया गया था। जिसका श्रेय पाकिस्तानी सेना को जाता है।
- ट्रॉफी में एक विश्व ग्लोब होता है जो स्वर्ण तथा रजत से निर्मित होता है।
- यह ग्लोब हस्ति दंत से निर्मित कलाकृति युक्त फलक पर आधारित होता है। यह कप पुष्प सुसज्जित डिजाइन से अलंकृत होता है।

वर्ष	मेजबान	विजेता	उपविजेता
2002	कुआलालम्पुर	जर्मनी मलेशिया	ऑस्ट्रेलिया
2006	मांचेरालैडबाक	जर्मनी	ऑस्ट्रेलिया
2010	नई दिल्ली, भारत	ऑस्ट्रेलिया	जर्मनी
2014	द हेग, नीदरलैंड्स	ऑस्ट्रेलिया	नीदरलैंड्स
2018	भुवनेश्वर, भारत	-	-

टेनिस ग्रैंड स्लैम्स

वार्षिक टेनिस आयोजन में चार मुख्य ग्रैंड स्लैम टूर्नामेंट होते हैं। इसके अंतर्गत 'ऑस्ट्रेलियन ओपन' मध्य जनवरी में, 'फ्रेंच ओपन' मई/जून में, 'विंबल्डन' जून/जुलाई में और 'यू.एस.ओपन' अगस्त/सितम्बर में आयोजित किया जाता है। प्रत्येक टूर्नामेंट दो सप्ताह की अवधि तक चलता है।

	ग्रैंड स्लैम्स	कोर्ट की प्रकृति
1.	ऑस्ट्रेलियन ओपन	हार्ड कोर्ट
2.	फ्रेंच ओपन	क्ले कोर्ट (लाल)
3.	विंबल्डन	ग्रास कोर्ट
4.	यू.एस. ओपन	हार्ड कोर्ट

इंडियन सुपर लीग

भारत में खेल के क्षेत्र में फुटबाल को शीर्ष स्तर का दर्जा देने हेतु वर्ष 2013 में 'इंडियन सुपर लीग' की स्थापना की गई। संपूर्ण भारत में कुल 8 टीमों फुटबाल खेल को आगे बढ़ाने में प्रयासरत हैं-

टीम	शहर/प्रदेश	स्टेडियम
अटलेटिको डी कोलकाता	कोलकाता, पश्चिम बंगाल	साल्ट लेक स्टेडियम
चेन्नइ	चेन्नई, तमिलनाडु	जवाहर लाल नेहरू स्टेडियम
डेलही डियेमोस	दिल्ली	जवाहर लाल नेहरू स्टेडियम
केरला ब्लास्टर्स	कोच्चि, केरला	जवाहर लाल नेहरू स्टेडियम
मुंबई सिटी	मुंबई, महाराष्ट्र	डी वाय पाटिल स्टेडियम
नार्थ ईस्ट यूनाइटेड	गुवाहाटी, आसाम	इंदिरा गांधी एथलेटिक स्टेडियम
गोवा	मारगाबो, गोवा	फैटोडा स्टेडियम
पुणे सिटी	पुणे, महाराष्ट्र	श्री शिव छत्रपति स्पोर्ट्स कम्प्लेक्स

यूरोपियन फुटबाल एसोसिएशन संघ (UEFA)

यह संघ उच्च स्तरीय यूरोपियन क्लबों द्वारा फुटबाल प्रतियोगिता आयोजित करता है। क्लब प्रतियोगिता की स्थापना विवना में 2 मार्च 1955 को मनाई गई यू ई एफ ए की पहली कांग्रेस सभा के एक माह बाद हुई थी। क्लब टीमों के 8 ग्रुप हैं -

अब तक के उच्च स्कोर

क्रमांक	खिलाड़ी	गोल	खेलों में भाग लिया	वर्ष	क्लब
1.	किस्टियानो रोनाल्डो	88	121	2003	मानचेस्टर यूनाइटेड, रीयल मैड्रिड
2.	लायनेल मेस्सी	80	102	2005	बार्सीलोन
3.	रोडोल	71	142	1998-2011	रीयल मैड्रिड, चाक-04
4.	रुड वान निस्टेलरोय	56	73	1998-2009	पी.एस.वी. मानचेस्टर यूनाइटेड, रीयल मैड्रिड
5.	थियेरी हेंनरी	50	79	1997-2010	मनाको, आर्सेनल, बार्सीलोन
6.	अलफ्रेडो डी स्टीफेनो	49	58	1955-1964	रीयल मैड्रिड
7.	एन्ड्रिय शेवचेन्को	48	100	1994-2012	डायनामो कीव, मिलन, चोल्सिया
8.	इयूसेबियो	46	65	1961-1974	ब्रेन्फिका
	करीम बेन्जेमा	46	77	2006	लियान, रीयल मैड्रिड
	फ्लोरान इन्जाबी	46	81	1997-2012	ज्युवेन्टस, मिलन

प्रश्नावली

- निम्नलिखित में से किसने सुख मृत्यु (Euthanasia) को वैध कर दिया है?
 - अमेरिका में टेक्सास ने
 - ऑस्ट्रेलिया में उत्तरी क्षेत्र ने
 - कनाडा में क्यूबेक ने
 - भारत में महाराष्ट्र ने
- संयुक्त राष्ट्र संघ की अधिकृत भाषाएँ कौन-कौन सी हैं?
 - अंग्रेजी, फ्रेंच और रूसी
 - अंग्रेजी, फ्रेंच, जर्मन और रूसी
 - अंग्रेजी, फ्रेंच, रूसी, चीनी और हिन्दी
 - अंग्रेजी, फ्रेंच, चीनी, रूसी, अरबी और स्पेनी
- 'MERCOSUR' बना है-
 - अफ्रीका के देशों के समूह से
 - एशिया के देशों के समूह से
 - लैटिन अमेरिका के देशों के समूह से
 - दक्षिण-पूर्वी एशिया के देशों के समूह से
- किसे योग का पिता कहा जाता है?
 - पतंजलि
 - रामदेव
 - चाणक्य
 - वराहमिहिर
- फाल्गुन गौंग
 - पूर्वी चीन में एक नृजातीय अल्पसंख्यक समुदाय है
 - पश्चिमी चीन में एक विद्रोही संगठन है
 - चीन में जनतन्त्र समर्थक आन्दोलन है
 - चीन में आध्यात्मिक आन्दोलन है
- चन्द्रा एक्स-रे दूरबीन का नाम किस वैज्ञानिक के सम्मान में रखा गया?
 - चन्द्रशेखर वेंकटरमन
 - जगदीश चन्द्र बोस
 - प्रफुल्ल चन्द्र राय
 - सुब्रह्मण्यम चन्द्रशेखर
- प्रायः चर्चा में रहने वाला बर्बर भाषी समुदाय रहता है-
 - अफगानिस्तान में
 - अल्जीरिया में
 - अर्जेन्टीना में
 - ऑस्ट्रेलिया में
- निम्न देशों में से कौन सा एक स्थलरुद्ध है?
 - बोलीविया
 - पेरू
 - सूरीनाम
 - उरुग्वे
- विश्व में निम्न भाषाओं में से किस एक भाषा के सर्वाधिक बोलने वाले व्यक्ति हैं?
 - बंगाली
 - फ्रांसीसी
 - जापानी
 - पुर्तगाली
- निम्न देशों में से किसने सर्वप्रथम महिलाओं को मताधिकार प्रदान किया?
 - आइसलैण्ड
 - भारत
 - न्यूजीलैण्ड
 - यू. एस. ए.
- निम्नलिखित देशों में से किसमें तमिल एक प्रमुख भाषा है?
 - म्यांमार
 - इण्डोनेशिया
 - मॉरीशस
 - सिंगापुर
- निम्नलिखित नगरों में से कौन से एक में दक्षिण अफ्रीका की पार्लियामेन्ट स्थित है?
 - प्रिटोरिया
 - डरबन
 - जोहान्सबर्ग
 - केपटाउन
- निम्नलिखित युग्मों में से कौन सा एक सही सुमेलित नहीं है?
 - स्लोवेनिया - ब्राटिसलावा
 - सेशेल्स - विक्रिया
 - सिएरा लियोन - फ्रीटाऊन
 - उज्बेकिस्तान - ताशकन्द
- भारत के राष्ट्रीय ध्वज का डिजाइन किसने बनाया था?
 - इंदा चयन समिति
 - पिंगली वेंकय्या
 - सरदार वल्लभ भाई पटेल
 - इनमें से कोई नहीं
- निम्नलिखित में से किसने कार्ल मार्क्स के साथ मिलकर 'दि कम्यूनिस्ट मैनिफेस्टो' लिखा?
 - एमाइल दुर्खीम
 - फ्रैंडरिक एंजल्स
 - रॉबर्ट ओवन
 - मैक्स वेबर
- निम्नलिखित युग्मों में से कौन सा एक सही सुमेलित नहीं है?
 - सिगमण्ड फ्रायड - मनोविश्लेषण
 - अन्ना फ्रायड - बाल मनोरोगविज्ञान
 - मिल्टन फ्राइडमैन - अर्थशास्त्र
 - एरिक आर. कैंडल - साहित्य
- निम्नलिखित युग्मों में से कौन-सा एक सही सुमेलित नहीं है?
 - विलियम डिक्सन - चलचित्र फिल्म
 - चार्ल्स बैबेज - क्रमादेश्य कम्प्यूटर
 - निकोलस स्टर्न - निर्माण प्रौद्योगिकी
 - ब्रायन ग्रीन - रज्जु (String) सिद्धान्त
- निम्नलिखित में से कौन वर्ल्ड वाइड वेब (WWW) का आविष्कारक माना जाता है?
 - एडवर्ड कंस्नर
 - विल गेट्स
 - टिम बर्नर्स-ली
 - विनोद धाम
- ऑर्गेनाइजेशन ऑफ इस्लामिक कॉन्फ्रेंस (OIC) का मुख्यालय कहाँ अवस्थित है?
 - दुबई
 - जेद्दा
 - इस्लाहामाबाद
 - अंकारा

20. तेल का एक बैरल लगभग किसके बराबर है?
 (a) 131 लीटर (b) 159 लीटर
 (c) 257 लीटर (d) 321 लीटर
21. निम्नलिखित में से कौन-सा युग्म सुमेलित है?
 (a) नक्काल - बिहार (b) तमाशा - उड़ीसा
 (c) अंकिया नाट - असम (d) वाघ - पंजाब
22. निम्नलिखित नृत्यों में से किस एक में एकल नृत्य होता है?
 (a) भरतनाट्यम (b) कुचिपुड़ी
 (c) मोहिनीअट्टम (d) ओडिसी
23. 'ईको मार्क' उन भारतीय उत्पादों को दिया जाता है जो
 (a) शुद्ध एवं अनपमिश्रित (unadulterated) है
 (b) प्रोटीन समृद्ध है
 (c) पर्यावरण के लिए अनुकूल है
 (d) आर्थिक रूप से व्यवहार्य है
24. विश्व ऑटिज्म जागरूकता दिवस निम्नलिखित में से किस दिन मनाया जाता है?
 (a) 2 अप्रैल (b) 30 मार्च
 (c) 3 अप्रैल (d) 31 मार्च
25. ANTARA किस देश की समाचार एजेंसी है?
 (a) इण्डोनेशिया (b) सीरिया
 (c) यमन (d) जोर्डन
26. लोक नृत्य रूपों और राज्यों के निम्नलिखित युग्मों में से कौन-सा एक सही सुमेलित नहीं है?
 (a) कोरकू : महाराष्ट्र
 (b) झूमर : हरियाणा
 (c) थाली : हिमाचल प्रदेश
 (d) मुकना : मणिपुर
27. निम्नलिखित युग्मों में से कौन-सा एक सही सुमेलित नहीं है?
 (a) बाकी इतिहास : बादल सरकार
 (b) सीता स्वयंवर : विष्णु दास भावे
 (c) यायाति : गिरीश कर्नाड
 (d) गिद्धा : जब्बार पटेल
28. प्रातःकाल में गाया जाने वाला राग है :
 (a) टोड़ी (b) दरबारी
 (c) भोपाली (d) भीमपलासी
29. WTO का पूर्ववर्ती नाम था :
 (a) UNCTAD (b) GATT
 (c) UNIDO (d) OECD
30. बौद्धों की अधिकतम संख्या पायी जाती है :
 (a) बिहार में (b) कर्नाटक में
 (c) महाराष्ट्र में (d) उत्तर प्रदेश में
31. विश्व की सबसे ऊँचाई पर स्थिति दूरबीन वेधशाला है :
 (a) कोलम्बिया में (b) भारत में
 (c) नेपाल में (d) स्विट्जरलैण्ड में
32. चपचार कुट त्योहार मनाया जाता है :
 (a) अरुणाचल प्रदेश में (b) असम में
 (c) मिजोरम में (d) सिक्किम में
33. पद्मश्री पुरस्कार पाने वाली पहली भारतीय अभिनेत्री कौन थी?
 (a) स्मिता पाटिल (b) नरगिस दत्त
 (c) मीना कुमारी (d) मधुबाला
34. बोकारो का तापीय बिजलीघर कहाँ स्थित है?
 (a) बिहार में (b) छत्तीसगढ़ में
 (c) झारखण्ड में (d) उड़ीसा में
35. भारत में निम्न में से कहाँ सबसे बड़ा घात-प्रांगण है ?
 (a) कोलकाता (b) कोच्चि
 (c) मद्रास (d) विशाखापत्तनम्
36. निम्नलिखित में से बाँसुरी का प्रसिद्ध वादक (Exponent of Flute) के रूप में कौन जाना जाते हैं?
 (a) देवू मैथरो (b) मधुप मुद्गल
 (c) गंगू मजूमदार (d) शफात अहमद
37. विश्व नो स्मोकिंग दिवस कब मनाया जाता है?
 (a) 15 जुलाई (b) 31 दिसंबर
 (c) 1 जनवरी (d) 31 मई
38. निम्नलिखित में से कौन-सा एक हिन्दुस्तानी शास्त्रीय गायक है?
 (a) गीता चन्द्रन (b) लीला सैम्सन
 (c) गंगुबाई हंगल (d) स्वप्नसुन्दरी
39. निम्नलिखित में से कौन-सा युग्म सही सुमेलित नहीं है?
 प्रसिद्ध भारतीय लेखक : भाषा
 (a) राजा राव : तेलुगू
 (b) गोविन्द त्र्यम्बक देशपाण्डे : मराठी
 (c) सुब्रह्मण्यम भारती : तमिल
 (d) तारा शंकर जोशी : गुजराती
40. निम्नलिखित में से कौन-सा एक युग्म सही सुमेलित है?
 (a) विक्रमशिला मठ : उत्तर प्रदेश
 (b) हेमकुण्ड गुरुद्वारा : हिमाचल प्रदेश
 (c) उदयगिरि गुफाएँ : महाराष्ट्र
 (d) अमरावती बौद्ध स्तूप : आन्ध्र प्रदेश
41. केन्द्रीय जल और विद्युत अनुसन्धान केन्द्र कहाँ स्थित है?
 (a) खड़कवासला (b) सीलेरू
 (c) जामनगर (d) श्रीसैलम

42. निम्नलिखित में से किसने 'अयोध्या 6 दिसम्बर, 1992' नामक पुस्तक लिखी?
- (a) चन्द्रशेखर (b) पी.वी. नरसिम्हा राव
(c) जसवन्त सिंह (d) अरुण शौरी
43. BRIT (भारत सरकार) निम्नलिखित में से किस एक के साथ कार्यरत है?
- (a) रेल वैगन (b) सूचना प्रौद्योगिकी
(c) समस्थानिक प्रौद्योगिकी (d) सड़क परिवहन
44. भारत के राष्ट्रीय ध्वज में धर्मचक्र में अरों (Spokes) की संख्या कितनी है?
- (a) 16 (b) 18
(c) 22 (d) 24
45. वर्ष 1953 में, जब आन्ध्र राज्य एक अलग राज्य बना, तब उसकी राजधानी कौन बनी?
- (a) गुन्टूर (b) कर्नूल
(c) नेल्लौर (d) वारंगल
46. निम्नलिखित में से कौन-सा एक लोकसभा का सर्वाधिक बड़ा (क्षेत्रफल के अनुसार) निर्वाचन क्षेत्र है?
- (a) कांगड़ा (b) लद्दाख
(c) कच्छ (d) भीलवाड़ा
47. छः फुट लम्बे व्यक्ति की ऊँचाई नैनोमीटर में कैसे व्यक्त की जाएगी (लगभग)
- (a) 183×10^9 नैनोमीटर (b) 234×10^9 नैनोमीटर
(c) 183×10^7 नैनोमीटर (d) 234×10^7 नैनोमीटर
48. बिम्बावती देवी किस प्रकार के नृत्य के लिए सुविद्योत है?
- (a) मणिपुरी (b) भरतनाट्यम
(c) कुचिपुडि (d) ओडिसी
49. निम्नलिखित में से किसने ऑटोबायोग्राफी ऑफ मैडम क्यूरी का हिन्दी में अनुवाद किया?
- (a) अटल बिहारी वाजपेयी (b) लाल बहादुर शास्त्री
(c) चौधरी चरण सिंह (d) गोविन्द वल्लभ पन्त
50. निम्नलिखित में से कौन-सा एक औसध/औषधी निर्माता कम्पनी नहीं है ?
- (a) शेवरोन (b) निकोलस पीरामल
(c) फाइजर (d) जाइडस कैडिला
51. 'गोल्डन थ्रेशहोल्ड' नामक कविता संग्रह की रचयिता निम्नलिखित में से कौन हैं?
- (a) अरुणा आसफ अली (b) एनी बेसेन्ट
(c) सरोजिनी नायडू (d) विजयलक्ष्मी पण्डित
52. परमाण्विक ऊर्जा विभाग, निम्नलिखित में से किस प्रशासन के अधीन है?
- (a) प्रधानमंत्री कार्यालय
(b) मंत्रीमण्डल सचिवालय
(c) विद्युत मन्त्रालय
(d) विज्ञान और प्रौद्योगिकी मन्त्रालय
53. निम्नलिखित में से किस एक क्षेत्र में असाधारण योगदान के लिए शान्ति स्वरूप भटनागर पुरस्कार प्रदान किया जाता है?
- (a) साहित्य (Literature)
(b) निष्पादन कलाएँ (Performing Arts)
(c) विज्ञान (science)
(d) समाज सेवा (Social Service)
54. निम्नलिखित भारत के राष्ट्रपतियों में से कौन एक कुछ समय के लिए गुट-निरपेक्ष आन्दोलन के महासचिव भी थे?
- (a) डॉ. सर्वपल्लौ राधाकृष्णन (b) वाराहगिरि वेंकटगिरि
(c) ज्ञानी जैल सिंह (d) डॉ. शंकर दयाल शर्मा
55. महान् धार्मिक घटना, महामस्तकाभिषेक निम्नलिखित में से किससे सम्बन्धित है और किसके लिए की जाती है?
- (a) बाहुबली (b) बुद्ध
(c) महावीर (d) नटराज
56. खिलाड़ी सोमा विश्वास सम्बन्धित है
- (a) नौका चलान से (b) हॉकी से
(c) गोल्फ से (d) खेलकूद (एथलेटिक्स) से
57. ऑस्ट्रेलियाई ओपन वॉन टेनिस टूर्नामेंट से प्रारम्भ कर, अन्य तीन बड़े वॉन टेनिस टूर्नामेंटों का निम्नलिखित में से कौन सा एक कार्यक्रम सही है?
- (a) फ्रेंच ओपन - यू. एस. ओपन - विम्बल्डन
(b) फ्रेंच ओपन - विम्बल्डन - यू. एस. ओपन
(c) विम्बल्डन - यू. एस. ओपन - फ्रेंच ओपन
(d) विम्बल्डन - फ्रेंच ओपन - यू. एस. ओपन
58. ओलम्पिक खेलों में से किस खेल के लिए बैल बार्कर कप प्रदान किया जाता है?
- (a) तैराकी (b) मुक्केबाजी
(c) लम्बी कूद (d) ऊँची कूद
59. ओलम्पिक खेलों में भारतीय फुटबॉल टीम के प्रदर्शन के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा एक सही है?
- (a) भारत ने कभी भी ओलम्पिक फुटबॉल टूर्नामेंट में भाग नहीं लिया
(b) भारत ने केवल प्रथम चरण में ही खेला
(c) भारत ने केवल क्वार्टर फाइनल तक ही प्रवेश पाया
(d) भारत ने सेमी फाइनल में प्रवेश पाया
60. "प्रॉब्लम ऑफ ह्यूमन ज्याॅग्रफी" पुस्तक के रचयिता कौन थे?
- (a) एलबर्ट डिमैन्जियन (b) डी मॉर्टन
(c) जॉन ब्रूश (d) इनमें से कोई नहीं
61. 40° N अक्षांश किस-किस के बीच सीमांकन करता है?
- (a) उत्तरी और दक्षिणी वियतनाम
(b) मिस्त्र और सूडान
(c) उत्तरी और दक्षिणी कोरिया
(d) अमेरिका और कनाडा
62. साउथ पोल पहुँचने वाला प्रथम व्यक्ति कौन था?
- (a) एमण्डसेन (b) पियरी
(c) मैगेलन (d) अमेरिगो वेस्पुची

63. 'राष्ट्रीय विज्ञान दिवस' कब मनाया जाता है?
 (a) 5 जनवरी (b) 28 फरवरी
 (c) 14 मार्च (d) 2 जून
64. निम्नलिखित में से कौन-सा विमानपत्तन पूरी तरह सौर शक्ति से चालित विश्व का प्रथम विमानपत्तन बन गया है?
 (a) कोचीन अंतर्राष्ट्रीय विमानपत्तन लि. (केरल)
 (b) अमृतसर अंतर्राष्ट्रीय विमानपत्तन
 (c) नेताजी सुभाषचंद्र बोस अंतर्राष्ट्रीय विमानपत्तन
 (d) लोकप्रिय गोपीनाथ बारदोली अंतर्राष्ट्रीय विमानपत्तन
65. पृथ्वी घण्टे की अवधारणा कब और कहाँ शुरू हुई?
 (a) जून 2007 में, क्राइस्टचर्च, न्यूजीलैंड में
 (b) अप्रैल 2008 में, टोक्यो जापान में
 (c) मई 2009 में, कोलंबो, श्रीलंका में
 (d) मार्च 2007 में, सिडनी, ऑस्ट्रेलिया
66. दाब के मापन के लिए किस यंत्र का प्रयोग किया जाता है?
 (a) एनिमोमीटर (b) एनरॉयड बैरोमीटर
 (c) थर्मोमीटर (d) हाइग्रोमीटर
67. मृदा रहित कृषि को क्या कहते हैं?
 (a) अंतराल फसलन (b) रेशम उत्पादन
 (c) जल संवर्धन (d) आर्द्रता संवर्धन
68. विश्व के किस देश में चाय की सबसे अधिक पैदावार होती
 (a) श्रीलंका (b) चीन
 (c) भारत (d) ब्राजील
69. पारद थर्मामीटर का आविष्कार किसने किया था ?
 (a) गैलीलियो (b) फॉरेनहाइट
 (c) न्यूटन (d) प्रोस्टले
70. सूची I और सूची II का मिलान कीजिए और सही उत्तर अंकित कीजिए।
 सूची I (हवाएं) सूची II (स्थान)
 a. चिनुक 1. आल्पा
 b. फोएन 2. प्रारस
 c. सिराको 3. अमेरिका
 d. लू 4. मिश्र
 (a) a = 4, b = 3, c = 1, d = 2
 (b) a = 4, b = 2, c = 1, d = 3
 (c) a = 3, b = 4, c = 2, d = 1
 (d) a = 3, b = 1, c = 4, d = 2
71. निम्नलिखित में से कौन सी पुस्तक 'पर्यावरण' पर केन्द्रित है
 (a) The late, Great Plant Earth
 (b) silent Spring
 (c) Here I Stand
 (d) And Then one Day
72. कुदुनकुलम परियोजना किस राज्य में स्थित है
 (a) कर्नाटक (b) तमिलनाडु
 (c) तेलंगाना (d) केरल
73. स्वतंत्र भारत की प्रथम राष्ट्रीय न्यूज एजेंसी कौन-सी थी
 (a) द इण्डियन रिव्यू
 (b) द फ्री प्रेस ऑफ इण्डिया
 (c) द एसोसिएटेड प्रेस ऑफ इण्डिया
 (d) इनमें से कोई नहीं
74. भारत में पहली भाप से चलने वाली ट्रेन कब शुरू की गई?
 (a) 1848 (b) 1853
 (c) 1875 (d) 1880
75. सांता क्लॉस का वास्तविक नाम क्या था
 (a) सेंट क्रिस्टोफर (b) सेंट पीटर
 (c) सेंट जॉन (d) सेंट निकोलस
76. इनमें से कौन-सा विश्व विरासत की सूची में नहीं है?
 (a) हमीर खंडहर (b) खजुराहो
 (c) नालंदा खंडहर (d) ताजमहल
77. "ए मिनिस्टर एंड हिज रेस्पॉन्सिबिलिटीज" के लेखक कौन हैं ?
 (a) मोरारजी भाई देसाई (b) सुरेन्द्र नाथ बांधोपाध्याय
 (c) थोमस हार्डी (d) अमृता प्रीतम
78. विश्व मलेरिया दिवस कब मनाया जाता है?
 (a) 21 अप्रैल (b) 22 अप्रैल
 (c) 23 अप्रैल (d) 25 अप्रैल
79. कौन-सा देश राष्ट्रमंडल जूडो चैंपियनशिप, 2018 की मेजबानी करेगा?
 (a) भारत (b) चीन
 (c) रूस (d) कनाडा

ANSWER KEYS

1	(a)	11	(d)	21	(c)	31	(b)	41	(a)	51	(c)	61	(a)	71	(b)
2	(d)	12	(d)	22	(a)	32	(c)	42	(b)	52	(a)	62	(a)	72	(b)
3	(c)	13	(a)	23	(c)	33	(b)	43	(c)	53	(c)	63	(b)	73	(b)
4	(a)	14	(b)	24	(a)	34	(c)	44	(d)	54	(c)	64	(a)	74	(b)
5	(d)	15	(b)	25	(a)	35	(b)	45	(b)	55	(c)	65	(d)	75	(d)
6	(d)	16	(d)	26	(c)	36	(c)	46	(b)	56	(d)	66	(b)	76	(c)
7	(b)	17	(c)	27	(c)	37	(d)	47	(c)	57	(b)	67	(c)	77	(a)
8	(a)	18	(c)	28	(a)	38	(c)	48	(a)	58	(b)	68	(b)	78	(d)
9	(d)	19	(b)	29	(b)	39	(a)	49	(b)	59	(d)	69	(b)	79	(a)
10	(c)	20	(b)	30	(c)	40	(d)	50	(a)	60	(a)	70	(d)		

NEW



WWW.SARKARIPOST.IN

**SSC, SSC CGL, RAILWAY, BANKS,
SIVIL SERVICES,
OTHER COMPETITIVE EXAMS**

के लिये

FREE

**Current Affairs, ebook
Class Notes, Useful books' pdf**

सभी PDF Format के

साथ Hindi/Eng मे

फ्री study हेतू आज ही TELIGRAM APPS download करे
(Google play फ्री study हेतू आज ही TELIGRAM install करे
(google play store) LOGIN करे & OPEN करे SEARCH
OPTIONS मे “MEENA” type करे फिर एक link show करेगा
जिसे टच करे फिर join पर click करके ग्रूपमे जुड सकते है

ग्रूप मे उपलब्ध सामग्री निम्न प्रकार है

News PAPER /EMPLOYMENT NEWS/Current affairs /Bbc
news/Hindu vocabulary /All book competition /Upsc ssc
notes/All ncert/ignou/vardman uni/bed/engineering/Medical
/computer science almost 10,000 books available in group

नये TELIGRAM INSTALL करने के लिए यहां क्लिक करें

TELIGRAM

यदि पहले से TELIGRAM है तो निचे नीली लाईन टच करे ओर ग्रूप मे जुडे

STUDY ALL IN ONE

NEWSPAPERS

MOVIE & NOVEL

EMEMPLOYMENT NEWS

फ्री study हेतू आज ही TELIGRAM APPS download करे
(Google play फ्री study हेतू आज ही TELIGRAM install करे
(google play store) LOGIN करे & OPEN करे SEARCH
OPTIONS मे “MEENA” type करे फिर एक link show करेगा
जिसे टच करे फिर join पर click करके ग्रूपमे जुड सकते है

ग्रूप मे उपलब्ध सामग्री निम्न प्रकार है

News PAPER /EMPLOYMENT NEWS/Current affairs /Bbc
news/Hindu vocabulary /All book competition /Upssc ssc
notes/All ncert/ignou/vardman uni/bed/engineering/Medical
/computer science almost 10,000 books available in group

नये TELIGRAM INSTALL करने के लिए यहां क्लिक करें

TELIGRAM

यदि पहले से TELIGRAM है तो निचे नीली लाईन टच करे ओर ग्रूप मे जुडे

STUDY ALL IN ONE

NEWSPAPERS

MOVIE & NOVEL

EMEMPLOYMENT NEWS