About the Book

इस किताब को अग्रवाल एग्जामकार्ट के विशेषज्ञों की टीम ने तैयार किया है। इस पुस्तक को लाने में हमारी टीम ने बहुत मेहनत की है। टीम ने प्रामाणिक प्रश्नों को एकत्र कर, प्रत्येक प्रश्न का विस्तृत समाधान प्रदान किया और फिर गाइड बुक के प्रारूप में परिवर्तित किया। इस पुस्तक के समाधान उन विशेषज्ञों द्वारा लिखे गए हैं जिनके पास विशाल शिक्षण अनुभव है और छात्रों के चयन का सराहनीय ट्रैक रिकॉर्ड है। यही कारण है कि प्रत्येक समाधान सटीक और समझने में आसान है। कई बार हमारे पुस्तक के प्रश्न पेपर के समान होते हैं और इसलिए इन महत्वपूर्ण प्रश्नों को हल करने से निश्चित रूप से आपको अपनी परीक्षा की तैयारी करने और अच्छे अंक प्राप्त करने में मदद मिलेगी।

अन्य महत्वपूर्ण पुस्तकें

Buy books at great discounts on: www.examcart.in | www.amazon.in/examcart |

AGRAWAL EXAMCART
Paper Pakka Fasega!
CB2038

उत्तर प्रदेश पुलिस कॉन्स्टेबल ऑनलाइन भर्ती परीक्षा स्टडी बुक
ISBN - 978-93-6890-808-1
9 789368 908081
₹ 599

उत्तर प्रदेश पुलिस कॉन्स्टेबल ऑनलाइन भर्ती परीक्षा स्टडी बुक
CB2038
AGRAWAL EXAMCART

उत्तर प्रदेश पुलिस
भर्ती एवं प्रोन्नति बोर्ड द्वारा आयोजित

AGRAWAL EXAMCART
Paper Pakka Fasega!

उत्तर प्रदेश पुलिस
कॉन्स्टेबल

कार्यशाला कर्मचारी, सहायक परिचालक, नागरिक पुलिस, प्रादेशिक आर्म्ड कॉन्स्टेबुलरी (PAC), जेल वार्डर, फायरमैन, घुड़सवार (आरक्षी)

ऑनलाइन भर्ती परीक्षा

सम्पूर्ण पाठ्यक्रमानुसार

स्टडी बुक

सामान्य ज्ञान | सामान्य विज्ञान | सामान्य हिंदी | संख्यात्मक योग्यता | मानसिक योग्यता परीक्षा | मानसिक अभिरुचि | बुद्धिलब्धि परीक्षा | तार्किक परीक्षा

TOP SELLING STUDY BOOK
सम्पूर्ण थ्योरी एवं 2250+ अध्यायवार प्रश्न !

मुख्य विशेषताएँ :

- सम्पूर्ण थ्योरी
- अभ्यास हेतु अध्यायवार प्रश्न
- वर्ष 2024 का सॉल्व्ड पेपर

Code	Price	Pages	ISBN
CB2038	₹ 599	634	978-93-6890-808-1

विषय सूची

परीक्षा से सम्बन्धित जानकारी (Exam Information)

➔ **परीक्षा से सम्बन्धित महत्वपूर्ण सूचना (Important Information)** — viii
(उत्तर प्रदेश पुलिस कॉन्स्टेबल परीक्षा की सम्पूर्ण जानकारी एवं पुस्तक या किसी भी समस्या के लिए हमारा Helpline No.)

➔ **पाठ्यक्रम एवं परीक्षा पैटर्न** — ix

➔ **विश्लेषण चार्ट** — xii
(विगत वर्षों के पेपर्स में कितने प्रश्न हर विषय के अध्याय से पूछे गये, उस का चार्ट)

सॉल्व्ड पेपर

➢ उत्तर प्रदेश पुलिस कॉन्स्टेबल परीक्षा, हल प्रश्न-पत्र [परीक्षा तिथि : 31-08-2024 (प्रथम पाली)] — 1-14

सामान्य ज्ञान

1.	भौतिक विज्ञान	1-21
2.	रसायन विज्ञान	22-33
3.	जीव विज्ञान	34-54
4.	प्राचीन भारत का इतिहास	55-65
5.	मध्यकालीन भारत का इतिहास	66-76
6.	आधुनिक भारत का इतिहास	77-93
7.	भारतीय राजव्यवस्था	94-115
8.	भारतीय अर्थव्यवस्था	116-131
9.	भारतीय कृषि	132-139
10.	भारत एवं विश्व का भूगोल	140-179
11.	पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी	180-191
12.	उत्तर प्रदेश शिक्षा एवं संस्कृति	192-211
13.	उत्तर प्रदेश में राजस्व, पुलिस एवं प्रशासनिक व्यवस्था	212-216
14.	राष्ट्रीय एवं अन्तर्राष्ट्रीय संगठन	217-219
15.	पुरस्कार एवं सम्मान	220-227
16.	विश्व के प्रमुख देशों की राजधानियाँ एवं मुद्राएँ	228-231
17.	महत्वपूर्ण दिवस	232-235
18.	अनुसंधान एवं खोज	236-240
19.	पुस्तक एवं लेखक	241-245
20.	विविध	246-253

मानसिक अभिरुचि

1. जनहित 1-7
2. कानून एवं शांति व्यवस्था 8-12
3. साम्प्रदायिक सद्भाव 12-14
4. अपराध नियन्त्रण 15-24
5. विधि का शासन 24-27
6. अनुकूलन की क्षमता 27-29
7. व्यावसायिक सूचना (बेसिक स्तर की) 29-31
8. पुलिस प्रणाली 31-41
9. समकालीन पुलिस मुद्दे एवं कानून व्यवस्था 41-44
10. व्यवसाय के प्रति रुचि 44-45
11. मानसिक दृढ़ता 45-46
12. अल्पसंख्यकों एवं अल्प अधिकार वालों के प्रति संवेदनशीलता 46-47
13. लैंगिक संवेदनशीलता 47-49
    - साधित उदाहरण 50-55
    - महत्त्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न 55-66

मानसिक योग्यता परीक्षा

1. तार्किक आरेख 67-73
2. शब्दों, संख्या, अक्षर एवं प्रतीक का क्रम ज्ञात करना 74-76
3. व्यावहारिक ज्ञान परीक्षण 77-81
4. आँकड़ों का तार्किक विश्लेषण 82-84
5. प्रभावी तर्क 85-88
6. अंतर्निहित भावों का विनिश्चय करना 89-92

बुद्धिलब्धि परीक्षा

1. शब्द और वर्णमाला में आंशिक समरूपता 93-97
2. असमान को चिह्नित करना 98-100
3. शृंखला पूर्ण करना 101-103
4. दिशा ज्ञान परीक्षण 104-107
5. रक्त सम्बन्ध 108-111
6. वर्णमाला पर आधारित प्रश्न 112-115
7. समय-क्रम परीक्षण 116-119
8. गणितीय योग्यता परीक्षण 120-124

तार्किक परीक्षा

1.	समरूपता/समानता	125-127
2.	भिन्नता	128-130
3.	खाली स्थान भरना	131-132
4.	समस्या को सुलझाना	133-137
5.	विश्लेषण निर्णय	138-140
6.	निर्णायक क्षमता	141-144
7.	दृश्य स्मृति	145-148
8.	अंकगणितीय तर्क	149-151
9.	अमूर्त विचारों व प्रतीकों तथा उनके सम्बन्धों से सामंजस्य की क्षमता	152-156
10.	विभेदन क्षमता	157-160

संख्यात्मक योग्यता

1.	संख्या पद्धति	161-166
2.	ल.स.प. एवं म.स.प.	167-171
3.	वर्ग–वर्गमूल एवं घन–घनमूल	172-175
4.	घातांक और करणी	176-179
5.	भिन्न एवं दशमलव संख्याएँ	180-187
6.	सरलीकरण	188-190
7.	औसत	191-194
8.	अनुपात और समानुपात	195-198
9.	आयु सम्बन्धी प्रश्न	199-201
10.	प्रतिशतता	202-206
11.	लाभ और हानि	207-211
12.	साधारण ब्याज	212-214
13.	चक्रवृद्धि ब्याज	215-218
14.	साझेदारी	219-221
15.	मिश्रण	222-225
16.	समय और कार्य	226-231
17.	चाल, समय एवं दूरी	232-237
18.	क्षेत्रमिति	238-243
19.	बीजगणित	244-248

20. समीकरण 249-254
21. समुच्चय 255-257
22. ज्यामिति 258-267
23. समंकों का विश्लेषण 268-276

सामान्य हिंदी

1. हिंदी और अन्य भारतीय भाषाएँ 277-279
2. हिंदी वर्णमाला 280
3. शब्द विचार 281-282
4. पर्यायवाची शब्द 283-285
5. विलोम शब्द 286-287
6. अनेकार्थक एवं समरूपी भिन्नार्थक शब्द 288-289
7. वाक्यांश के लिए एक शब्द 290-291
8. अशुद्ध वाक्यों को शुद्ध करना 292-293
9. संज्ञा, विशेषण, क्रिया, सर्वनाम, कारक एवं लिंग 294-297
10. वचन 298-299
11. काल की परिभाषा, भेद और उदाहरण 300-301
12. वाच्य, अव्यय एवं उपसर्ग-प्रत्यय 302-303
13. सन्धि 304-308
14. समास 309-311
15. विराम चिह्न 312-313
16. मुहावरे एवं लोकोक्तियाँ 314-316
17. अलंकार, रस एवं छन्द 317-325
18. अपठित बोध 326-329
19. प्रसिद्ध कवि, लेखक और उनकी रचनाएँ 330-336
20. हिंदी भाषा में पुरस्कार 337-338
21. विविध 339-345
- प्रमुख पत्र-पत्रिकाएँ
- प्रमुख स्थापनाएँ
- प्रमुख वाद
- प्रमुख दर्शन
- प्रमुख गुरु/शिष्य
- प्रमुख उपनाम
- हिंदी में सर्वप्रथम

अतिरिक्त अध्ययन सामग्री ई-बुक
(Extra Study Material E-Book)

Extra Study Material ई-बुक का Content

➔ विगत वर्षों के 5 पेपर्स की ई-बुक

➔ डिस्काउंट कूपन दिया गया है। उसका उपयोग करें और 'www.examcart.in' से हमारी किताबें सबसे अच्छे डिस्काउंट पर खरीदें।

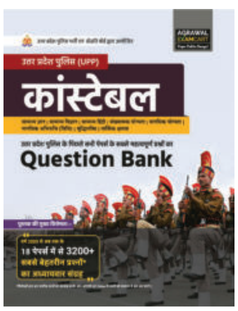
नोट : Link Expire होने से पहले दिए गए **QR Code** को स्कैन करके आप यह **Extra Study Material E-Book** को Download कर लें।

ऐसी पुस्तकें जो कोई आपको बताना नहीं चाहता!

इन अनोखी पुस्तकों ने कई छात्रों को उनके पहले प्रयास में ही परीक्षा पास करने में मदद की है और हम जो कहते हैं, उसे साबित भी करते हैं—इसीलिए हर पुस्तक के कुछ सैंपल चैप्टर दिए गए हैं। हम गारंटी देते हैं कि इन्हें पढ़ने के बाद आपको समझ आएगा कि ये पुस्तकें क्यों सबसे बेहतरीन हैं और क्यों इतने सारे छात्र इनसे सफल हुए हैं।

नोट

पढ़ने के लिए, किसी भी पुस्तक के पास दिए गए **QR Code** को स्कैन करें, उसके वेबसाइट पेज पर **"View PDF"** पर क्लिक करें। अगर पुस्तक पसंद आए, तो **Extra Study Material** ई-बुक में दिया गया डिस्काउंट कूपन इस्तेमाल करें और बेहतरीन डिस्काउंट भी पाएँ!

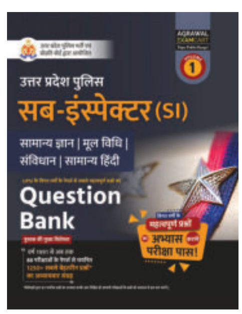


उत्तर प्रदेश पुलिस कॉन्स्टेबल (Question Bank)

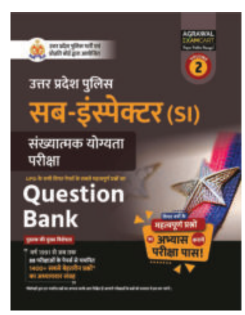
उत्तर प्रदेश पुलिस कॉन्स्टेबल (Practice Sets)

उत्तर प्रदेश पुलिस कॉन्स्टेबल (Solved Papers)

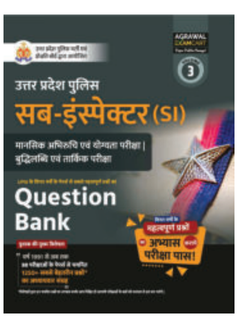
उप निरीक्षक (SI) (Guidebook)



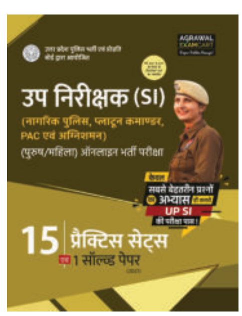
उत्तर प्रदेश पुलिस सब–इंस्पेक्टर (SI) (Question Bank)



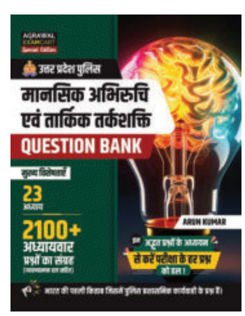
उत्तर प्रदेश पुलिस सब–इंस्पेक्टर (SI) (Question Bank)



उत्तर प्रदेश पुलिस सब–इंस्पेक्टर (SI) (Question Bank)



उप निरीक्षक (SI) (Practice Sets)



उत्तर प्रदेश पुलिस मानसिक अभिरुचि एवं तार्किक तर्कशक्ति (Question Bank)

अध्याय 1 भौतिक विज्ञान

1. भौतिक विज्ञान का सामान्य परिचय (General Introduction of Physics)

"भौतिक विज्ञान, विज्ञान की वह शाखा है जिसमें द्रव्य (Matter), ऊर्जा (Energy) तथा इनकी अन्योन्य क्रियाओं व सम्बन्धों का अध्ययन किया जाता है। अर्थात् विज्ञान की वह शाखा जिसमें पदार्थ के भौतिक गुणों का अध्ययन किया जाता है।

2. यांत्रिकी (Mechanics)

I. भौतिक राशियाँ (Physical Quantities)

यह राशि दो प्रकार की होती हैं–

(i) अदिश राशि (Scalar Quantities)–इसमें केवल परिणाम होता है, दिशा नहीं; जैसे–**द्रव्यमान** (mass), **घनत्व** (Density), इत्यादि।

(ii) सदिश राशियाँ (Vector Quantities)–इसमें दिशा व परिणाम दोनों होते हैं; **जैसे–विस्थापन** (Displacement), **वेग** (Velocity), इत्यादि।

II. मात्रक (Unit)

मात्रक दो प्रकार के होते हैं–

(i) मूल मात्रक (Fundametal Unit)

(ii) व्युत्पन्न मात्रक (Derived Unit)

(i) मूल मात्रक–ये किसी दूसरी राशि पर निर्भर नहीं करते हैं; जैसे–लम्बाई, द्रव्यमान, समय।

सात मूल मात्रक (Seven Fundamental Units)

राशि	मात्रक का नाम	संकेत
लम्बाई (length)	मीटर (meter)	m
द्रव्यमान (mass)	किलोग्राम (kilogram)	kg
समय (time)	सेकण्ड (second)	s
विद्युत धारा (electric current)	एम्पियर (ampere)	A
ताप (temperature)	केल्विन (kelvin)	K
ज्योति तीव्रता (luminous intensity)	कैण्डिला (candela)	cd
पदार्थ की मात्रा (amount of substance)	मोल (mole)	Mol

(ii) व्युत्पन्न मात्रक–ये मूल मात्रकों की सहायता से व्यक्त किये जाते हैं; जैसे–त्वरण, वेग, आवेग इत्यादि।

कार्य या ऊर्जा	जूल	J
त्वरण	मी./से.^{2}	m/s^2
दाब	पास्कल	Pa

III. मात्रक पद्धतियाँ (Unit Systems)

भौतिक विज्ञान के अन्तर्गत 3 पद्धतियों का प्रयोग किया जाता है–

(i) CGS पद्धति (सेमी–ग्राम–सेकण्ड पद्धति)

(ii) FPS पद्धति (फुट–पाउण्ड–सेकण्ड पद्धति)

(iii) MKS पद्धति (मीटर–किलोग्राम–सेकण्ड पद्धति)

खगोलीय दूरियों का मापन (Measurement of Astronomical Distances)

- **प्रकाश वर्ष (Light Year)**

प्रकाश द्वारा निर्वात में एक वर्ष में तय की गयी कुल दूरी **एक प्रकाश वर्ष** कहलाती है।

1 प्रकाश वर्ष = 9.467×10^{15} मी.

अनौपचारिक रूप से खगोलीय दूरी को व्यक्त करने के लिए प्रकाश वर्ष का प्रयोग करते हैं।

- **खगोलीय इकाई (Astronomical Unit)**

यह भी दूरी का मात्रक है। पृथ्वी और सूर्य के बीच की माध्य दूरी **खगोलीय इकाई** कहलाती है।

1 खगोलीय मात्रक = 1.496×10^{11} मीटर

- **पारसेक (Parsec)**

यह दूरी मापने की सबसे बड़ी इकाई मानी जाती है।

1 पारसेक = 3.08×10^{16} मी.

1 पारसेक = 3.26 प्रकाश वर्ष

पाइरहिलियोमीटर का प्रयोग सोलर रेडिएशन को मापने हेतु किया जाता है।

- **रेडियन (Radian)**

वह कोण, जो वृत्त की त्रिज्या के बराबर चाप के द्वारा वृत्त के केन्द्र पर बनाता है, रेडियन कहलाता है।

- **स्टेरेडियन (Steradian)**

घन कोण का वह मान जो गोले के पृष्ठ के उस भाग द्वारा जिसका क्षेत्रफल गोले की त्रिज्या के वर्ग के बराबर होता है, गोले के केन्द्र पर बनाया जाता है, स्टेरेडियन (sr) कहलाता है।

सोनार (Sonar Sound Navigation and Ranging)

यह पराश्रव्य तरंगों के उपयोग से समुद्र के भीतर किसी वस्तु की स्थिति ज्ञात करने में सहायक उपकरण है। पनडुब्बियों के नौवहन में उपयोग किया जाता है।

- **नॉट (Knot)**
  समुद्री जहाज की गति मापने की इकाई है। एक समुद्रीमील प्रति घंटा चाल को नॉट कहा जाता है।

रडार (RADAR : Radio Detection and Ranging)

यह सूक्ष्म तरंगों के उपयोग से किसी वस्तु की स्थिति पता लगाने का कार्य करता है। वायुयानों के परिचालन हेतु हवाई अड्डों पर प्रयोग किया जाता है।

IV. विमाएँ (Dimensions)

किसी भौतिक राशि की विमाएँ वे घातें (Powers) होती हैं जिन्हें उस राशि के मात्रक को व्यक्त करने के लिए मूल मात्रकों पर चढ़ाते हैं। भौतिक राशियों की विमाएँ लिखने के लिए लम्बाई, द्रव्यमान, समय तथा ताप के मूल मात्रकों को क्रमशः L, M, T तथा θ से प्रदर्शित करते हैं।

उदाहरण—क्षेत्रफल की विमा $[M^o L^2 T^o]$ तथा
आयतन की विमा $[M^o L^3 T^o]$ होती है।

दूरी (Distance)

किन्हीं दो बिन्दुओं के बीच की जगह के सांख्यिक मापन को दूरी कहते हैं, इसका सरल मतलब यह है कि ये बिन्दुओं के बीच के पथ की लम्बाई की माप होता है। S.I. प्रणाली में दूरी की मापन मीटर में मापी जाती है।

V. गति के घटक (Components of Motion)

जब समय बीतने के साथ–साथ किसी वस्तु की स्थिति नहीं बदलती है, तो यह स्थिति विराम स्थिति कहलाती है, परन्तु जब समय बीतने के साथ–साथ वस्तु की स्थिति बदलती है, तो कहा जा सकता है कि वस्तु गति अवस्था में है। गति से संबंधित कुछ महत्वपूर्ण शब्द नीचे दिए हैं—

(i) दूरी—यह किसी निश्चित समयावधि में किसी पिंड द्वारा तय किया गया वास्तविक पथ होता है।

(ii) विस्थापन—किसी वस्तु की प्रारंभिक स्थिति से अंतिम स्थिति तक की न्यूनतम दूरी को विस्थापन कहते हैं। यह एक निश्चित समयावधि में वस्तु की स्थिति में परिवर्तन के बराबर होती है। ज्ञात हो कि दूरी एक अदिश राशि है जबकि विस्थापन एक सदिश राशि है।

(iii) गति—किसी गतिमान वस्तु द्वारा इकाई समय अंतराल में तय की गई दूरी को गति कहा जाता है अर्थात्,

$$\text{गति} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$$

यह एक अदिश राशि है और इसका SI मात्रक मीटर/सेकंड (m/s) है।

(iv) वेग (Velocity)—किसी गतिमान वस्तु के वेग को इकाई समय अंतराल में वस्तु के विस्थापन के रूप में परिभाषित किया जाता है अर्थात्,

$$\text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{समय}}$$

यह एक सदिश राशि है और इसका SI मात्रक मीटर/सेकंड है।

(v) संवेग—अगर किसी वस्तु के द्रव्यमान को उसके वेग से गुणा कर दें, तो गुणनफल उस वस्तु का संवेग कहलाता है।

$$\text{संवेग} = \text{द्रव्यमान} \times \text{वेग}$$

$$P = mv$$

मात्रक किग्रा मीटर/सेकण्ड

यह एक सदिश राशि है और इसका SI मात्रक मीटर/सेकंड है।

(vi) त्वरण—किसी वस्तु के त्वरण को वस्तु के वेग के परिवर्तन की दर के रूप में परिभाषित किया जाता है।

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{वेग में परिवर्तन } (V_2 - V_1)}{\text{समय में परिवर्तन } (T_2 - T_1)} = \frac{v}{t}$$

यह एक सदिश राशि है और इसका SI मात्रक मीटर/सेकंड^2 (m/s^2) है।

VI. वर्नियर (Vernier Caliper)

इस सूक्ष्ममापी यंत्र के द्वारा किसी वस्तु का बाहरी व्यास, अंदरूनी व्यास व गहराई तीनों को मापा जाता है, उसे वर्नियर कैलिपर कहते हैं। इस सूक्ष्ममापी यंत्र का आविष्कार फ्रांस के वैज्ञानिक **पैरी वर्नियर** ने किया था। यह निकिल क्रोमियन स्टील या वेनेडियम स्टील का बनाया जाता है।

वर्नियर कैलिपर अल्पतमांक (Vernier Caliper least count)

- **मीट्रिक पद्धति में**—0.02 मिमी
- **ब्रिटिश पद्धति में**—0.001 इंच

वर्नियर कैलिपर द्वारा जो न्यूनतम माप ली जा सकती है, उसे वर्नियर कैलिपर अल्पतमांक कहते हैं।

VII. न्यूटन के गति विषयक नियम (Newton's Laws of Motion)

(i) न्यूटन का गति का प्रथम नियम—"यदि कोई वस्तु विराम अवस्था में है, तो वह विराम अवस्था में ही रहेगी और यदि वह एक समान चाल से सीधी रेखा में चल रही है, तो वह वैसे ही चलती रहेगी, जब तक कि उस पर कोई बाह्य बल लगाकर उसकी अवस्था में परिवर्तन न किया जाए।" इसे **गैलीलियो का नियम"** या **'जड़त्व का नियम'** (Law of Intertia) भी कहते हैं।

(ii) न्यूटन का गति का द्वितीय नियम—"किसी वस्तु के संवेग–परिवर्तन की दर उस वस्तु पर आरोपित बल के अनुक्रमानुपाती होती है तथा संवेग परिवर्तन आरोपित बल की दिशा में भी होता है।"

$$\text{बल} = \text{द्रव्यमान} \times \text{त्वरण}$$

$$F = ma$$

(iii) न्यूटन का गति का तृतीय नियम—"प्रत्येक क्रिया की प्रतिक्रिया विपरीत दिशा में होती है।" इसे क्रिया–प्रतिक्रिया का नियम भी कहा जाता है।

कोणीय संवेग संरक्षण का नियम

बाह्य बल आघूर्ण के अभाव में, किसी पिण्ड अथवा निकाय का किसी घूर्णन अक्ष के परितः कोणीय संवेग नियत रहता है।

- **संवेग संरक्षण का नियम**—"यदि कणों के किसी समूह या निकाय

पर कोई बाह्य बल नहीं लग रहा है, तो उस निकाय का कुल संवेग नियत रहता है अर्थात् टक्कर के पहले और बाद का संवेग बराबर होता है।" इस कथन को ही संवेग संरक्षण का नियम कहते हैं।

बल (Force)—बल, द्रव्यमान के साथ वस्तु का एक परस्पर क्रिया है, जो वस्तु के वेग को बदलने का कारण बनता है। इसे किसी विशेष वस्तु को धकेलने या खींचने के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। बल एक सदिश राशि है। इसका S.I. मात्रक न्यूटन है। C.G.S. प्रणाली में बल की इकाई डाइन है।

- **बल का आवेग (Impluse of Force)**—जब कोई बड़ा बल किसी वस्तु पर थोड़े समय के लिए कार्य करता है, तो बल तथा समय अन्तराल के गुणनफल को उस बल का आवेग कहते हैं।

आवेग = बल × समय अन्तराल = संवेग परिवर्तन

VIII. घर्षण बल (Force of Friction)

किसी वस्तु की गति का विरोध करने वाला बल घर्षण बल होता है। यह तीन प्रकार का हो सकता है—

(i) स्थैतिक घर्षण

(ii) सर्पी घर्षण

(iii) लोटनिक घर्षण बल

घर्षण बल के कारण ही कोई मनुष्य सीधा खड़ा रहता है। एवं घर्षण बल कम होने पर हम केले के छिलके एवं बरसात के दिनों में चिकनी सड़क पर फिसल जाते हैं।

IX. अभिकेन्द्रीय बल (Centripetal Force)

वृत्तीय गति करते कण पर, वृत्त के केन्द्र की ओर लगने वाला बल अभिकेन्द्रीय बल कहलाता है।

अभिकेन्द्रीय बल = द्रव्यमान × अभिकेन्द्री त्वरण

$$F = \frac{mv^2}{r}$$

जहाँ m = पिण्ड का द्रव्यमान v = वेग, r = वृत्ताकार पम्प की त्रिज्या

X. अपकेन्द्रीय बल (Centrifugal Force)

यह अभिकेन्द्रीय बल के विपरीत (अर्थात् केन्द्र से बाहर की ओर) होता है।

XI. बल आघूर्ण (Moment of Force)

बल द्वारा एक पिण्ड को एक अक्ष के परितः घुमाने की प्रवृत्ति को बल आघूर्ण कहते हैं। बल आघूर्ण I = बल × अक्ष के परितः दूरी

बल आघूर्ण का मात्रक =

बल का मात्रक × दूरी का मात्रक = न्यूटन मीटर

- बल आघूर्ण एक सदिश राशि है, इसका S.I. मात्रक **'न्यूटन मीटर'** होता है।

XII. गुरुत्वाकर्षण बल (Gravitational Force)

यह वह बल है जिसके कारण पृथ्वी और अन्य ग्रह बिना अपना स्थान छोड़े सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाते रहते हैं। गुरुत्वाकर्षण बल हर चीज पर कार्य करता है। वास्तव में गुरुत्वाकर्षण केवल पृथ्वी का ही गुण नहीं है ब्रह्माण्ड में हर वस्तु, चाहे वह छोटी हो या बड़ी सबका गुण है और ये वस्तुएँ हर दूसरी वस्तु पर बल लगाती हैं।

गुरुत्वाकर्षण बल (F) = mg

जहाँ m = पिंड का द्रव्यमान और g = पृथ्वी पर गुरुत्वाकर्षण

नोट : पृथ्वी के केन्द्र में 'g' का मान शून्य होता है।

(g = 9.8 मीटर/सेकण्ड)

XIII. गुरुत्व केन्द्र (Centre of Gravity)

किसी वस्तु का गुरुव केन्द्र, वह बिन्दु है जहाँ वस्तु का समस्त भार केन्द्रित रहता है, चाहे वस्तु जिस स्थिति में रखी जाए।

XIV. घनत्व (Density)

- "किसी पदार्थ के इकाई आयतन में पदार्थ की जितनी मात्रा उपस्थित रहती है उसे उस पदार्थ का घनत्व कहते हैं।"

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{पदार्थ का द्रव्यमान}}{\text{पदार्थ का आयतन}}$$

इसे प्रायः ρ से सूचित करते हैं। तथा $\rho = \frac{M}{V}$

इसका SI मात्रक किलोग्राम प्रति घनमीटर या kgm^{-3} तथा CGS मात्रक ग्राम प्रति घन सेंटीमीटर होता है। घनत्व अदिस राशि है। पानी का घनत्व 4°C पर प्रायः **$1 g\ cm^{-3}$ या $1000\ kg\ m^{-3}$ होता है।**

- समुद्र से पानी के उच्च घनत्व उसकी लवणता के कारण है।
- बादल आकाश में निम्न धनत्व के कारण ही तैरते हैं।

3. कार्य, सामर्थ्य और ऊर्जा (Work, Power and Energy)

I. सामर्थ्य अथवा शक्ति (Power)

कार्य करने की दर को शक्ति कहते हैं। इसका मात्रक जूल प्रति सेकण्ड (J/s) या वाट (W) होता है।

शक्ति (P) = कार्य (W)/समय (t)

- यह एक **अदिश राशि** (Scalar Quantity) है।
- 1 H.P. (अश्व शक्ति) 746 वाट के बराबर होती है।

II. कार्य (Work)

कार्य तभी सम्पन्न हुआ माना जाता है जब किसी वस्तु पर बल लगता है और वस्तु बल की दिशा में विस्थापित होती है। कार्य एक **अदिश** राशि है, इसका मात्रक **जूल** है।

कार्य = बल × बल की दिशा में विस्थापन

III. ऊर्जा (Energy)

किसी पिण्ड के कार्य करने की क्षमता उसमें निहित ऊर्जा द्वारा होती है। ऊर्जा एक **अदिश** राशि है, इसका मात्रक **जूल** है।

ऊर्जा दो प्रकार की होती है—

(i) गतिज ऊर्जा

(ii) स्थितिज ऊर्जा

(i) गतिज ऊर्जा—किसी पिण्ड की गति के कारण कार्य करने की क्षमता गतिज ऊर्जा कहलाती है।

(K. E) होगी = $\frac{1}{2}mv^2$

(ii) स्थितिज ऊर्जा—किसी पिण्ड में उसकी स्थिति के कारण जो ऊर्जा होती है उसे उसकी स्थितिज ऊर्जा कहते हैं।

P. E. = mgh

जहाँ m = द्रव्यमान

g = गुरुत्वजनित त्वरण

h = ऊँचाई

ऊर्जा का रूपांतरण करने वाले उपकरण

(Energy Conversion Devices)

उपकरण (Device)	ऊर्जा का रूपांतरण (Conversion of Energy)
डायनेमो	यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
बैटरी	रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तन
विद्युत मोटर	विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में
माइक्रोफोन	ध्वनि ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
लाउडस्पीकर	विद्युत ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में
विद्युत बल्ब	विद्युत ऊर्जा को प्रकाश और ऊष्मा ऊर्जा में
सोलर सेल	सौर ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
मोमबत्ती	रासायनिक ऊर्जा को प्रकाश एवं ऊष्मा ऊर्जा में
विद्युत हीटर	विद्युत ऊर्जा को उष्मीय ऊर्जा में
जलता हुआ कोयला	रासायनिक ऊर्जा को उष्मीय ऊर्जा में
प्रकाश विद्युत सेल	प्रकाश ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
विद्युत सेल	रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
सितार	यांत्रिक ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में
विण्ड टरबाइन	गतिज ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में
फोटो सेल	प्रकाश ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तन

4. गुरुत्वाकर्षण (Gravitation)

- गुरुत्वाकर्षण बल के सिद्धान्त का प्रतिपादन न्यूटन ने 1686 ई. में किया, था।

I. न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण का नियम (Newton's Law of Gravitation)

न्यूटन के अनुसार, "गुरुत्वाकर्षण का बल पिण्डों के द्रव्यमान के गुणनफल का समानुपाती तथा उनके बीच की दूरी के वर्ग का व्युत्क्रमानुपाती (Inversely proportional) होता है।" $F = G\frac{M_1M_2}{r^2}$ जहाँ $G = 6.67 \times 10^{-11}$ NM^2/kg है।

II. गुरुत्वीय त्वरण (Gravitation Acceleration)

- गुरुत्व बल के कारण उत्पन्न त्वरण को **गुरुत्वीय त्वरण** (Acceleration due to gravity) कहते हैं। इसे 'g' से व्यक्त किया जाता है। g का मान 9.8 m/sec^2 होता है।

III. 'g' के मान में परिवर्तन (Change of the Value of 'g')

- भूमध्य रेखा (Equator) से ध्रुव (Pole) (पृथ्वी की सतह पर) की ओर जाने पर 'g' के मान में क्रमशः वृद्धि होती है तथा यह ध्रुवों (Poles) पर महत्तम (Maximum) होता है। भूमध्य रेखा पर g का मान न्यूनतम होता है।
- पृथ्वी की सतह से ऊपर जाने या नीचे आने पर 'g' के मान में कमी आती है।

IV. लिफ्ट में पिण्ड का भार (Weight of a Body in Lift)

- भारहीनता (Weightlessness) वह स्थिति है जिसमें पिण्ड को अपने भार का अनुभव नहीं होता है। मुक्त रूप से गिरते हुए पिण्ड का त्वरण गुरुत्वीय त्वरण के बराबर होने के कारण कोई पिण्ड भारहीनता की स्थिति महसूस करता है।
- यदि कोई व्यक्ति लिफ्ट से एकसमान त्वरण से ऊपर जा रहा हो तो उसे बढ़े हुए भार का अनुभव होता है, जबकि नीचे आने पर उसका भार घटा हुआ प्रतीत होता है। यदि एकसमान त्वरण से नीचे आ रहे लिफ्ट की डोर तोड़ दी जाए तो पिण्ड भारहीन हो जाता है।
- किसी कृत्रिम उपग्रह में बैठा व्यक्ति भारहीनता का अनुभव करता है।

5. दाब (Pressure)

प्रति एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं। इसका मात्रक **न्यूटन/मीटर^2** या **पास्कल** होता है। यह एक **अदिश** राशि है।

$$P = \frac{F}{A}$$

I. पास्कल का नियम (Pascal's Law)

किसी द्रव के क्षैतिज तल में स्थित सभी बिन्दुओं पर सभी दिशाओं में बराबर दाब लगता है। **हाइड्रोलिक लिफ्ट** (Hydraulic lift) एवं **हाइड्रोलिक ब्रेक** (Hydraulic break) पास्कल के नियम पर कार्य करते हैं।

II. द्रवों में दाब (Pressure in Liquid)

द्रवों के अन्दर किसी बिन्दु पर द्रव के कारण दाब द्रव की सतह से उस बिन्दु की गहराई (h) , द्रव के घनत्व (d) तथा त्वरण (g) के गुणनफल के बराबर होता है।

दाब (P) = $h \times d \times g$

III. गैस दाब (Air Pressure)

द्रव की भाँति गैस भी उस पात्र की दीवार पर दाब डालती है जिसमें वह बन्द है।

IV. द्रव दाब सम्बन्धी पास्कल का नियम (Pascal's Law releted to Liquid Pressure)

प्रथम नियम—"यदि गुरुत्वीय प्रभाव को नगण्य माना जाये, तो सन्तुलन की अवस्था में द्रव के भीतर प्रत्येक बिन्दु पर दबाव समान होता है।"

द्वितीय नियम—"किसी बर्तन में बन्द द्रव के किसी भाग पर आरोपित बल, द्रव द्वारा सभी दिशाओं में समान परिणाम में संचारित कर दिया जाता है।"

6. पदार्थों के सामान्य गुण
(General Properties of Matters)

I. पृष्ठ तनाव (Surface Tension)

किसी द्रव का पृष्ठ तनाव वह बल है, जो द्रव के पृष्ठ पर खींची गयी काल्पनिक रेखा की इकाई लम्बाई पर रेखा के लम्बवत् कार्य करता है। पृष्ठ तनाव $T = F/l$

- पृष्ठ तनाव का SI मात्रक न्यूटन/मी. या जूल/मीटर^2 होता है।
- एक गड्ढे में भरे पानी में यदि मिट्टी का तेल छिड़क दिया जाये, तो मच्छर मर जाते हैं, जिसका कारण है कि मिट्टी का तेल छिड़कने से पानी का पृष्ठ तनाव कम हो जाता है, जिससे ऊपरी सतह की झिल्ली टूट जाती है और मच्छर बैठते ही डूब जाते हैं।

II. ससंजक बल (Cohesive Force)

एक ही पदार्थ के अणुओं के बीच कार्यकारी आकर्षण बलों को ससंजक बल कहते हैं।

III. आसंजक बल (Adhesive Force)

दो भिन्न पदार्थों के अणुओं के बीच लगने वाले आकर्षण बल को आसंजक बल कहते हैं।

नोट–दो आवेशित अथवा एक आवेशित व दूसरी अनावेशित वस्तु के बीच लगने वाला बल स्थिर विद्युत बल कहलाता है।

IV. केशिकत्व (Capillarity)

केशनली में द्रव का ऊपर उठना या नीचे गिरना केशिकत्व कहलाता है। इसके प्रमुख उदाहरण निम्न हैं–

- पौधों में जाइलम ऊतक (xylem tissue) के द्वारा जड़ से विभिन्न भागों में जल का पहुँचना।
- फाउन्टेन पेन (स्याही वाला पेन) का कार्य करना।

V. श्यानता (Viscosity)

द्रव का वह गुण जिसके कारण द्रव अपनी भिन्न–भिन्न परतों में होने वाली आपेक्षिक गति (Relative velocity) का विरोध करता है। श्यानता कहलाता है।

- गाढ़े द्रव की श्यानता पतले द्रव की अपेक्षा अधिक होती है।

VI. प्रत्यास्थता (Elasticity)

"किसी पदार्थ का वह गुण जिसके कारण वस्तु विरूपक बल के हटा लिए जाने पर अपनी पूर्व अवस्था को पूर्णतः प्राप्त कर लेती है, प्रत्यास्थता कहलाती है। इसका S.I. मात्रक पास्कल है।

क्वार्ट्ज सबसे अधिक प्रत्यास्थ तथा गीली मिट्टी व मोम (wax) सबसे अधिक सुघट्य वस्तु है।

7. सरल आवर्त गति
(Simple Harmonic Motion)

I. आवर्त गति (Periodic Motion)

किसी निश्चित समयान्तराल (Time interval) में कोई पिण्ड यदि अपनी गति को बार–बार दोहराता है तो ऐसी गति को आवर्त गति कहते हैं।

II. दोलन गति (Oscillatory Motion)

यदि कोई पिण्ड एक निश्चित बिन्दु के इधन–उधर आवर्त गति करता है तो ऐसी गति को कम्पन या **दोलन गति** (Oscillatory motion) कहते हैं।

III. सरल आवर्त गति (Simple Harmonic Motion)

यदि किसी कम्पन गति करते पिण्ड का त्वरण (Acceleration), विस्थापन (Displacement) का समानुपाती हो तथा सदैव माध्य बिन्दु (Mid point) की ओर निर्दिष्ट हो तो ऐसी गति को सरल आवर्त गति (Simple harmonic motion) कहते हैं।

IV. सरल लोलक के आवर्त काल के मान में परिवर्तन (Changes in the Periodic Time of Pendulum)

- आवर्तकाल का मान गर्मी के दिनों में : बढ़ जाता है
- आवर्तकाल का मान जाड़े के दिनों में : घट जाता है
- आवर्तकाल का मान ऊँचाई में जाने पर : बढ़ जाता है (g घटता है)
- आवर्तकाल का मान गहराई में जाने पर : बढ़ जाता है (g घटता है)
- आवर्तकाल का मान पृथ्वी के केन्द्र पर : अनन्त हो जाता है ($g = 0$)
- आवर्तकाल का मान किसी उपग्रह के अन्दर : अनन्त हो जाता है ($g = 0$)

V. आवृत्ति (Frequency)

दोलन करने वाले पिण्ड द्वारा एक सेकण्ड में किये गये कंपनों की संख्या उसकी आवृत्ति कहलाती है। इसका SI मात्रक हर्ट्ज (Hz) है।

आवृत्ति (n) $= 1/T$ जहाँ T = आवर्त काल

VI. आयाम (Amplitude)

सरल लोलक का अपनी माध्य स्थिति के एक ओर अधिकतम विस्थापन आयाम कहलाता है। लोलक का आवर्तकाल आयाम पर निर्भर नहीं करता।

8. ध्वनि एवं तरंग गति
(Sound and Wave Motion)

ध्वनि एक प्रकार का कम्पन या विक्षोभ है, जो किसी ठोस, द्रव या गैस से होकर संचारित होती है। ध्वनि का वेग ठोस में सबसे अधिक द्रवों में उससे कम तथा गैस से सबसे कम होता है। निर्वात में ध्वनि का संचरण नहीं हो सकता है। ध्वनि यांत्रिक तरंग है। जिसके संचरण के लिये माध्यम की जरूरत होती है। द्रव, गैस एवं प्लाज्मा में ध्वनि अनुदैर्ध्य तरंग के रूप में चलती है, जबकि ठोसों में यह अनुप्रस्थ तरंग के रूप में भी संरचण कर सकती है।

ध्वनि की तीव्रता डेसीबल से मापी जाती है।

आवासीय क्षेत्र में स्वीकार्य मानक ध्वनि तीव्रता 55 डेसीबल है 80 डेसीबल से अधिक ध्वनि खतरनाक ध्वनि प्रदूषण कहलाती है।

ध्वनि के स्रोत (Source of Sound)	तीव्रता (dB में) (Intensity)
साधारण बातचीत	30-40
जोर से बातचीत	50-60
ट्रक–ट्रैक्टर	90-100
साइरन	110-120

ध्वनि के स्रोत (Source of Sound)	तीव्रता (dB में) (Intensity)
जेट विमान	140-150
मशीनगन	170
मिसाइल	180

I. ध्वनि तरंगों के प्रकार (Types of Sound Waves)

(i) श्रव्य तरंग

जिन यांत्रिक तरंगों (Mechanical Waves) की आवृत्ति (Frequency) लगभग 20 हर्ट्ज (Hz) से 20 हजार हर्ट्ज (KHz) के बीच होती है, हम उन्हें ध्वनि (Sound) की संज्ञा से अभिहित करते हैं। ध्वनि एक अनुदैर्ध्य (Longitudinal) तरंग है,

- ध्वनि वेग का सबसे अधिक ठोस में, फिर द्रव में तथा सबसे कम गैस में होता है।

(ii) अवश्रव्य तरंग

- ये 20 Hz के नीचे की ध्वनि तरंगें हैं।
- मनुष्य की धड़कनें तथा भूकम्प की तरंगें अवश्रव्य तरंगें होती हैं। इन ध्वनि तरंगों को कुत्ता, बिल्ली, साँप सुनने मे सक्षम होते हैं।

(iii) पराश्रव्य तरंग

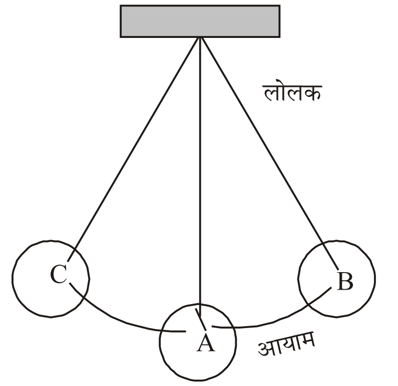
- 20,000 Hz के ऊपर की तरंगों को पराश्रव्य तरंग कहते हैं।
- चमगादड़ एवं कुत्ते इस तरंग को निकालने एवं सुनने की क्षमता रखते हैं। स्वास्थ्य क्षेत्र में डाक्टरों द्वारा अल्ट्रासाउण्ड में इस ध्वनि का प्रयोग किया जाता है।
- इन ध्वनि तरंगों की आवृत्ति इतनी अधिक होती है कि इन्हें मानव कान नहीं सुन सकते हैं।

II. तरंग गति (Wave Motion)

- तरंग एक विक्षोभ (Disturbance) है। जिसमें माध्यम के कण अपनी माध्य स्थिति (Mean Position) से स्थायी रूप से विस्थापित हुए बिना ऊर्जा का संचरण करते हैं।
- यदि तरंग संचरण के लिए माध्यम आवश्यक हो तो ऐसी तरंग को **यांत्रिक** (Mechanical) या **प्रत्यास्थ** (Elastic) तरंग कहते हैं, जबकि माध्यम की अनुपस्थिति में भी संचरित होने वाली तरंगों को **अयांत्रिक** (Non-mechanical) या **अप्रत्यास्थ** (Non-elastic) कहते हैं। ध्वनि यांत्रिक तरंगों का उदाहरण है, जबकि प्रकाश अयांत्रिक तरंग का।
- माध्यम की कणों के कम्पन की दिशा के आधार पर यांत्रिक तरंगें दो प्रकार की होती हैं—**अनुप्रस्थ** (Transverse) एवं **अनुदैर्ध्य** (longitudinal)।
  - **(i) अनुप्रस्थ तरंग**—वह तरंग, जिसमें माध्यम के कण तरंग के चलने की दिशा के लम्बवत् कम्पन करते हैं, उन्हें अनुप्रस्थ तरंग कहते हैं; जैसे—जल की सतह पर उत्पन्न तरंगें तथा रस्सी के एक सिरे को झटका देने पर उत्पन्न तरंगें।
  - **(ii) अनुदैर्ध्य तरंग**—वह तरंग, जिसमें माध्यम के कण तरंग के चलने की दिशा के समानान्तर कम्पन्न करते हैं, उन्हें अनुदैर्ध्य तरंग कहते हैं।

III. ध्वनि से संबंधित महत्वपूर्ण शब्द (Important words Related to Sound)

(i) आयाम—लोलक को दोलन गति देना। लोलक की मूल स्थिति A और चरम स्थिति B या C के बीच की अधिकतम दूरी को दोलन का आयाम कहा जाता है। आकृति में, AB या AC दोलन का आयाम है। यह एक कंपन कण (गेंद) का अपनी माध्य स्थिति से अधिकतम विस्थापन है और इसे 'A' द्वारा दर्शाया जाता है। आयाम की इकाई 'मीटर' (m) है।



(ii) प्रबलता—ध्वनि की प्रबलता ध्वनि उत्पन्न करने वाले कंपन के आयाम के वर्ग के समानुपाती होती है। इसलिए, जब कंपन का आयाम बड़ा होता है, तो उत्पन्न ध्वनि की प्रबलता भी अधिक होती है और आयाम कम होता है तो ध्वनि की प्रबलता भी कम होती है। इसको डेसिबल (dB) नामक इकाई में व्यक्त किया जाता है। निम्नलिखित तालिका में विभिन्न स्रोतों से आने वाली ध्वनि की प्रबलता को प्रदर्शित किया गया है–

सामान्य श्वास........................	10 डीबी
नरम फुसफुसाहट (5 मी पर).....	30 डीबी
सामान्य बातचीत.....................	60 डीबी
व्यस्त यातायात.......................	70 डीबी
औसत कारखाना......................	80 डीबी

ज्ञात हो कि 80 डीबी से ऊपर का शोर शारीरिक रूप से हानिकारक हो जाता है।

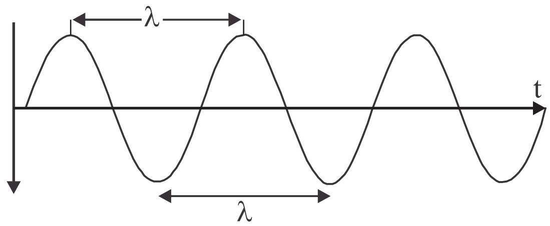
(iii) आवृत्ति—एक कंपन निकाय द्वारा एक सेकंड में पूरे किए गए दोलनों की कुल संख्या को आवृत्ति के रूप में जाना जाता है। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि आवृत्ति को हर्ट्ज (हर्ट्ज) में व्यक्त किया जाता है। आवृत्ति, ध्वनि की तीक्ष्णता या पिच को निर्धारित करती है। यदि कंपन की आवृत्ति अधिक होती है तो हम कहते हैं कि ध्वनि तीक्ष्ण है और इसकी पिच अधिक है। शेर की दहाड़ में प्रबलता अधिक लेकिन कम पिच होती है जबकि मच्छर की भिनभिनाहट में पिच अधिक और प्रबलता कम होती है। यदि कंपन की आवृत्ति कम है, तो हम कहते हैं कि ध्वनि की पिच कम होती है।

आवृत्ति (f) = 1/आवर्त काल (T)

(iv) आवर्त काल—एक दोलन को पूरा करने के लिए एक पिंड द्वारा लिया गया समय उस पिंड के आवर्त काल के रूप में जाना जाता

है। पेंडुलम के सन्दर्भ में जब पेंडुलम माध्य स्थिति A से B और C और फिर A तक चलता है तो एक दोलन पूरा हो जाता है।

(v) तरंगदैर्ध्य—यह दो क्रमागत कणों के बीच की दूरी है, जो कंपन के एक ही चरण में हैं। इसे ग्रीक अक्षर 'λ' से निरूपित किया जाता है। तरंगदैर्ध्य का मात्रक मीटर (m) होता है। नीचे दी गई आकृति में, तरंग के उच्चतम बिंदु को शीर्ष और निम्नतम बिंदु को गर्त कहा जाता है।

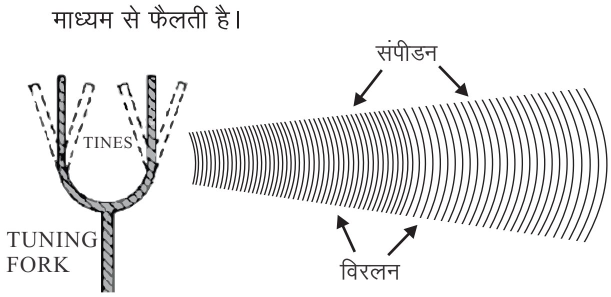


(vi) गति—ध्वनि की गति या वेग ध्वनि द्वारा एक सेकंड में तय की गई दूरी है। इसे 'v' से दर्शाया जाता है। इसे व्यंजक, $v = n\lambda$ द्वारा दर्शाया जाता है, जहाँ 'n' आवृत्ति है और 'λ' तरंगदैर्ध्य है।

(vii) गुणवत्ता—ध्वनि की गुणवत्ता हमें दो ध्वनियों के बीच अंतर करने में मद्द करती है। विभिन्न वाद्ययंत्रों और गायकों की ध्वनियों को उनकी गुणवत्ता से पहचाना जा सकता है।

एक माध्यम में ध्वनि की चाल (Speed of Sound in a Medium)

- जब कोई पिंड कंपन करता है, तो कंपन करने वाले पिंड के संपर्क वाले माध्यम के कण सबसे पहले अपनी संतुलन स्थिति से विस्थापित होते हैं। इसके बाद यह आसन्न कणों पर बल लगाता है। यह प्रक्रिया माध्यम में तब तक चलती रहती है जब तक ध्वनि व्यक्ति के कान तक नहीं पहुंच जाती।
- इसे समझने के लिए आइए हम एक कंपन ट्यूनिंग फोर्क पर विचार करें। जब एक कंपन ट्यूनिंग काँटा आगे बढ़ता है, तो यह अपने सामने हवा को धक्का देता है और संपीडित करता है, जिससे उच्च दबाव का क्षेत्र बनता है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, इस क्षेत्र को संपीड़न (C) कहा जाता है। जब यह पीछे की ओर जाता है, तो यह कम दबाव का क्षेत्र बनाता है जिसे विरलन (R) कहा जाता है। ये संपीडन और विरलन ध्वनि तरंग उत्पन्न करते हैं, जो माध्यम से फैलती है।



IV. तरंग की विशेषताएँ (Properties of Waves)

(i) परावर्तन—तरंगों का किसी सतह से टकराकर पुनः उसी माध्यम में वापस होना, परावर्तन कहलाता है।

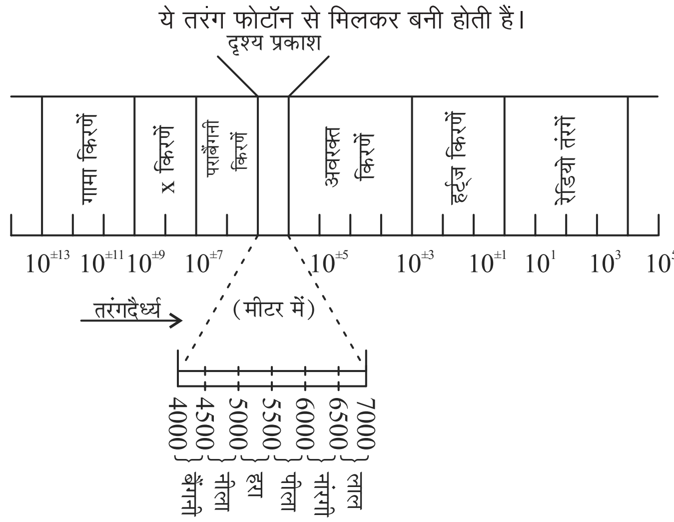
(ii) अपवर्तन—यह तरंग की वह विशेषता है, जिसके कारण तरंगें एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाने पर अपने मूल पथ से विचलित हो जाती हैं। सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाने पर वे अभिलम्ब (Normal) की ओर मुड़ जाती हैं।

(iii) विवर्तन—यह तरंग की वह विशेषता है जिसमें वे किसी बाधा के किनारों पर मुड़ जाती हैं। यह भी अनुप्रस्थ एवं अनुदैर्ध्य दोनों प्रकार की तरंगों में पाया जाता है।

(iv) व्यतिकरण—यदि दो समान आवृत्ति (Frequency) वाली तरंगें एक ही दिशा में समान वेग से गतिशील हों तो किसी बिन्दु पर इनकी तीव्रता महत्तम तथा किसी बिन्दु पर न्यूनतम होती है। तरंग की इस विशेषता को **व्यतिकरण** (Interference) कहते हैं। जिस बिन्दु पर महत्तम तीव्रता पैदा होती है। उसे **संपोषी व्यतिकरण** (Constructive interference) तथा जिस बिन्दु पर न्यूनतम तीव्रता होती है उसे **विनाशी व्यतिकरण** (Distructive interference) कहते हैं।

(v) ध्रुवण—यह तरंग की वह विशेषता है, जिसमें तरंग के कम्पन तरंग की गति के लम्बवत् तल में केवल एक ही दिशा में होता है। ध्रुवण केवल अनुप्रस्थ तरंग की विशेषता है।

- **विद्युत चुम्बकीय तरंगें (Electromagnetic Waves)**—वे तरंगें जिन्हें संचरित होने के लिए माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है उन्हें विद्युत चुम्बकीय तरंगें कहते हैं, अर्थात् विद्युत चुम्बकीय तरंगें निर्वात में भी संचरित हो जाती हैं। विद्युत चुम्बकीय तरंगें प्रकाश के वेग से गति करती हैं तथा ये तरंग फोटॉन से मिलकर बनी होती हैं।



विद्युत चुम्बकीय तरंगें

9. ऊष्मा तथा ताप (Heat and Temperature)

I. ऊष्मा (Heat)

यह वह ऊर्जा है, जो एक वस्तु से दूसरी वस्तु में केवल तापांतर के कारण स्थानान्तरित होती है।

अन्तर्राष्ट्रीय SI पद्धति में ऊष्मा का मात्रक जूल है, किन्तु कैलोरी भी एक अन्य मात्रक है।

II. ताप (Temperature)

ताप वह भौतिक कारक है जो एक वस्तु से दूसरी वस्तु में ऊष्मीय ऊर्जा के प्रवाह की दिशा निश्चित करता है। ताप की इकाई सेंटीग्रेड है।

क्रांतिक ताप–क्रांतिक ताप गैस का वह ताप है, जिससे कम ताप पर उस गैस को दाब आरोपित करके गैस अवस्था से द्रव अवस्था में परिवर्तित कर दिया जा सके।

ऑक्सीजन (O_2) का क्रांतिक ताप = – 118.8°C ≈ (– 119°C)

गलनांक–किसी निश्चित ताप पर ठोस पदार्थ का ठोस अवस्था से द्रव अवस्था में परिवर्तित होना गलन कहलाता है तथा जिस ताप पर यह क्रिया सम्पन्न होती है, उसे गलनांक (Melting point) कहते हैं।

क्वथनांक–किसी निश्चित ताप पर द्रव का गैसीय अवस्था में बदलना क्वथन कहलाता है तथा जिस ताप पर यह क्रिया सम्पन्न होती है उसे क्वथनांक कहते हैं। जल का क्वथनांक 100°C होता है।

प्रेशर कुकर में वायुदाब सामान्य कमरे के वायुदाब से लगभग 2 गुना होता है। इसी कारण इसमें पानी लगभग 120°C पर अबलता है। फलतः इसमें ऊष्मा अधिक होती है। यही कारण है कि प्रेशर कुकर में खाना जल्दी पकता है।

मानव शरीर का सामान्य तापक्रम फारेनाइट में 98.4° और सेल्सियस में 37° होता है।

जल का असामान्य प्रसार–सभी द्रव गर्म किये जाने पर आयतन में बढ़ते हैं, परन्तु जल का 0°C से 4°C तक गर्म कने पर आयतन घटता है तथा 4°C के बाद तापमान बढ़ने पर इसका आयतन बढ़ता है इसे ही जल का असामान्य प्रसार कहते हैं। इसका अर्थ यह है कि जल के 4°C के अधिक तापमान पर गर्म करने पर जल का आयतन बढ़ना शुरू होता है अर्थात् जल का आयतन 4°C पर अधिक होता है। दैनिक जीवन पर इसका प्रभाव ⟹ 1 ठण्डे देशों में तालाबों में बर्फ जम जाने पर उसमें मछलियाँ जीवित रहती हैं, क्योंकि जल के जमने की क्रिया ऊपर से नीचे की ओर होती है। इस कारण तालाब का ऊपर की परत जम जाती है और नीचे वाला भाग 4° C पर जल की अवस्था में रहता है। जिसमें मछलियाँ उसमें जीवित रहती हैं।

एक पिण्ड जल में 40°C के ताप पर तैरता है यदि तापमान 100°C हो जाये तो वह उस पिण्ड का कुछ और भाग जलमग्न हो जायेगा।

वाष्पीकरण–किसी पदार्थ का द्रव अवस्था से गैस अवस्था में परिवर्तन वाष्पीकरण (Vaporisation) कहलाता है। यह दो प्रकार का होता है–वाष्पन तथा क्वथन।

किसी भी प्रकार के मिश्रित द्रव्य में उपस्थित अवयवों को वाष्पन की क्रिया के माध्यम से अलग किया जाता है जिसे आसवन कहा जाता है।

ऊर्ध्वपातन–कुछ ठोस पदार्थ जैसे–आयोडीन, कपूर, नौसादर, आदि ऐसे होते हैं, जो गर्म करने पर बिना द्रवित हुए ठोस अवस्था से सीधे ही गैस अवस्था में परिवर्तित हो जाते हैं तथा ठण्डा करने पर सीधे ठोस में बदल जाते हैं। इस क्रिया को ऊर्ध्वपातन (Sublimation) कहते हैं।

पैमाना	हिमांक	क्वथनांक
सेल्सियस	0°	100°
फॉरेनहाइट	32°	212°
र्‍यूमर पैमाना	0°	80°
केल्विन	273°	373°

इन चारों पैमानों में सम्बन्ध–

$$\frac{C}{5}=\frac{F-32}{9}=\frac{R}{4}=\frac{K-273}{5}$$

O° K का अर्थ है–273°C

III. विशिष्ट ऊष्मा (Specific Heat)

किसी पदार्थ के 1 ग्राम द्रव्यमान के ताप में 1°C वृद्धि करने के लिए आवश्यक ऊष्मा को उस पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा कहते हैं।

IV. गुप्त ऊष्मा (Latent Heat)

नियत ताप पर पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन के लिए ऊष्मा की आवश्यकता होती है। इसे पदार्थ की गुप्त ऊष्मा कहते हैं। यह दो प्रकार की होती है।

V. गलन की गुप्त ऊष्मा (Latent Heat of Fusion)

एकांक द्रव्यमान को द्रव में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा, गलन की गुप्त ऊष्मा कहलाती है। बर्फ के गलन की गुप्त ऊष्मा 80 Cal/g होती है।

VI. वाष्पन की गुप्त ऊष्मा (Latent Heat of Vaporisation)

द्रव के एकांक द्रव्यमान को वाष्प में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा वाष्पन की गुप्त ऊष्मा कहलाती है।

VII. ऊष्मा धारिता (Heat Capacity)

किसी पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा धारिता की वह मात्रा है, जो उस पदार्थ के एकांक द्रव्यमान को वाष्प में बदलने के लिए एकांक ताप वृद्धि उत्पन्न करती है। इसे प्राय C द्वारा व्यक्त किया जाता है।

$$C = \frac{Q}{M \times \theta}$$

स्पष्ट है कि m द्रव्यमान में θ ताप वृद्धि करने के लिए आवश्यक ऊष्मा Q = MC होगी, जहाँ C उस पदार्थ की विशिष्ट ऊष्मा धारिता है।

VIII. ऊष्मा का संचरण (Transmission of Heat)

ऊष्मा के एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाने को ऊष्मा का संचरण कहते हैं। इसकी तीन विधियाँ होती हैं–चालन, संवहन, विकिरण।

चालन, संवहन तथा विकिरण में अन्तर
(Difference Between Conduction, Convection & Radiation)

	चालन (Conduction)	संवहन (Convection)	विकिरण (Radiation)
माध्यम द्वारा	ऊष्मा का संचरण कणों द्वारा	ऊष्मा का संचरण माध्यम के कणों द्वारा	माध्यम की आवश्यकता नहीं
माध्यम के कण	अपने स्थान पर ही रहते हैं	अपना स्थान परिवर्तित करते हैं	अप्रभावित
संचरण की दिशा	टेढ़े–मेढ़े या सरल रेखा	टेढ़े–मेढ़े	सरल रेखा

	चालन (Conduction)	संवहन (Convection)	विकिरण (Radiation)
संचरण की चाल	बहुत धीमी	धीमी	बहुत तेज
माध्यम	केवल ठोस	द्रव व गैस	निर्वात/वायु

IX. किरचॉफ का नियम (Kirchhoff's Law)

इस नियम के अनुसार अच्छे अवशोषक अच्छे उत्सर्जन होते हैं।

X. स्टीफन का नियम (Stenfan's Law)

किसी कृष्णिका के एकांक पृष्ठीय क्षेत्रफल से प्रति सेकण्ड उत्सर्जित विकिरण ऊर्जा उसके परम ताप के चतुर्थ घात के अनुक्रमानुपाती होती है।

$$E \propto T^4 \text{ या } E = \sigma T^4$$

जहाँ σ स्टीफन नियतांक है।

XI. ऊष्मागतिकी के नियम (Law of Thermodynamics)

प्रथम नियम—इस नियम के अनुसार एक यान्त्रिक क्रिया में उत्पन्न ऊष्मा किसी किये गये कार्य के समानुपाती होती है, ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम ऊर्जा संरक्षण को दर्शाता है।

द्वितीय नियम—इस नियम के अनुसार उत्पन्न ऊष्मा के सम्पूर्ण भाग को यांत्रिक कार्य में बदलना सम्भव नहीं है, परन्तु इसके एक निश्चित भाग को कार्य में बदला जा सकता है।

10. प्रकाश (Light)

वास्तव में प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा है, जो विद्युत चुम्बकीय तरंगों के रूप में संचारित होती है।

जब प्रकाश की किरण पारदर्शी माध्यम में प्रवेश करती है तो उसकी तरंगदैर्ध्य व वेग में परिवर्तन हो जाता है लेकिन आवृत्ति में कोई परिवर्तन नहीं होता।

प्रकाश का चिकने पृष्ठ से टकराकर वापस लौटने की घटना को प्रकाश का परावर्तन कहते हैं।

I. परावर्तन के नियम (Law's of Reflection)

ये निम्नलिखित हैं—

(i) आपतन कोण परावर्तन कोण के बराबर होता है।

(ii) आपतित किरण, आपतन बिन्दु पर अभिलम्ब तथा परावर्तित किरण एक समतल में होते हैं।

II. अपवर्तन (Refraction)

प्रकाश का एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाने पर अपने मार्ग से विचलित हो जाना अपवर्तन कहलाता है। अपवर्तन के कारण ही तारे आकाश में टिमटिमाते हैं।

(i) अपवर्तनांक

किसी माध्यम का अपवर्तनांक प्रकाश की चाल के पदों में निम्न प्रकार परिभाषित किया जाता है—

$$\text{अपवर्तनांक} = \frac{\text{निर्वात में प्रकाश की चाल}}{\text{माध्यम में प्रकाश की चाल}}$$

या

$$\mu = \frac{c}{v}$$

(A) तरंगदैर्ध्य के पदों में अपवर्तनांक

जब प्रकाश एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाता है तो आवृत्ति (ν) अपरिवर्तित रहती है। इसलिए,

$$\mu = \frac{c}{v} = \frac{\lambda_{(\text{vacuum})} \times \nu}{\lambda_{(\text{medium})} \times \nu} = \frac{\lambda_{\text{vacuum}}}{\lambda_{\text{medium}}}$$

(B) सापेक्ष अपवर्तनांक

माध्यम 2 का माध्यम 1 के सापेक्ष अपवर्तनांक, प्रकाश की माध्यम 1 में चाल (v_1) तथा प्रकाश की माध्यम 2 में चाल (v_2) का अनुपात है और इसे ${}_1\mu_2$ द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

इस प्रकार,

$${}_1\mu_2 = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\mu_2}{\mu_1}$$

क्योंकि अपवर्तनांक दो समान भौतिक राशियों का अनुपात है, इसलिए इसकी कोई इकाई व विमा नहीं होती है।

वह कारक जिन पर किसी माध्यम का अपवर्तनांक निर्भर करता है—

- माध्यम की प्रकृति
- प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्ध्य
- ताप
- परिवेश के माध्यम की प्रकृति

III. प्रकाश का प्रकीर्णन (Scattering of Light)

जब माध्यम में धूल तथा अन्य पदार्थो के सूक्ष्म कण होते हैं तो उस माध्यम से गुजरने पर प्रकाश विभिन्न दिशाओं में प्रसारित हो जाता है। इसे प्रकाश का प्रकीर्णन कहते हैं।

- सूर्य के प्रकाश में बैंगनी रंग का तरंगदैर्ध्य सबसे कम तथा प्रकीर्णन सबसे अधिक होता है। लाल रंग का तरंगदैर्ध्य सबसे अधिक तथा प्रकीर्णन सबसे कम होता है।
- खतरे का सिग्नल लाल रंग का इसलिए बनाया जाता हैं, क्योंकि इस रंग का इसका प्रकीर्णन कम होता है तथा यह दूर से सर्वाधिक स्पष्ट दिखाई देता है।
- आकाश का रंग नीले प्रकाश के प्रकीर्णन के कारण होता है, क्योंकि नीले रंग का प्रकीर्णन सबसे अधिक होता है।
- प्रकीर्णन के कारण ही सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय सूर्य लाल रंग का प्रतीत होता है।

IV. क्रांतिक कोण (Critical Angle)

यदि आपतन कोण का मान धीरे–धीरे बढ़ाते जायें, तो अपवर्तन कोण

भी बढ़ता है तथा एक विशेष आपतन कोण के लिए अपवर्तन कोण 90° हो जाता है। इस आपतन कोण को "क्रान्तिक कोण" कहते हैं तथा C से प्रदर्शित करते हैं। अतः क्रान्तिक कोण C सघन माध्यम में बना वह आपतन कोण है जिसके लिए विरल माध्यम का अपवर्तन कोण 90° होता है।

- पूर्ण आन्तरिक परावर्तन के कारण हीरा चमकदार दिखाई देता है।

V. प्रकाश का वर्ण–विक्षेपण (Dispersion of Light)

सूर्य के प्रकाश का प्रिज्म से गुजरकर 7 रंगों में बँट जाना वर्ण विक्षेपण कहलाता है।

सूर्य के प्रकाश से सात रंगों में से बैंगनी रंग का विक्षेपण सबसे अधिक व लाल रंग का विक्षेपण सबसे कम होता है।

प्रकाश विद्युत प्रभाव

जब किसी धातु की सतह पर विद्युत चुम्बकीय विकरण (Electro Magnetic Radiation) जैसे—x-किरण, पराबैंगनी किरण, दृश्य प्रकाश पड़ती है तो उसकी सतह से इलेक्ट्रॉन निकलने लगते हैं सरल शब्दों में यही प्रकाश विद्युत प्रभाव (Photoelectric Effect) है। इस क्रिया से जो इलेक्ट्रॉन निकलते हैं उसे प्रकाश इलेक्ट्रॉन (Photoelectron) कहते हैं।

VI. दर्पण (Mirror)

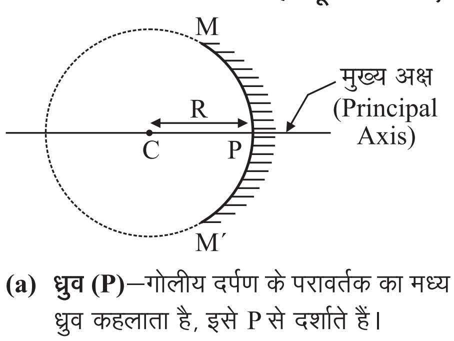
(i) दर्पण का निर्माण किसी पारदर्शी शीशे के एक सतह की कलई (polish) करके किया जाता है। कलई करने के लिए सिल्वर नाइट्रेट ($AgNO_3$) या पारे (Hg) का प्रयोग किया जाता है।
दर्पण दो प्रकार के होते हैं— (A) समतल (B) गोलीय दर्पण।

- समतल दर्पण के दोनों तल सपाट होते हैं। इस दर्पण से बनने वाला प्रतिबिम्ब वस्तु के बराबर बनता है। प्रतिबिम्ब दर्पण से उतना ही पीछे बनता है, जितना आगे वस्तु दर्पण के रहती है।
- दो समान्तर समतल दर्पण के मध्य यदि प्रकाश के एक बिन्दु स्रोत को रख दिया जाये तो बनने वाले प्रतिबिम्बों की संख्या अनन्त होगी।
- गोलीय दर्पण काँच के खोखले गोले का भाग होता है, जिसकी एक सतह पर पॉलिश किया जाता है। गोलीय दर्पण दो प्रकार के होते हैं—(a) अवतल दर्पण (b) उत्तल दर्पण। समतल दर्पण द्वारा बना प्रतिबिम्ब आभासी वस्तु के बराबर व सीधा होता है।

(a) अवतल दर्पण—यदि उभरे हुए भाग पर कलई कर दी जाती है तो अवतल दर्पण कहलाता है।
उपयोग : शेविंग मिरर के रूप में, गाड़ियों की हैडलाइट में, दंत चिकित्सक द्वारा रोगी की जाँच में।

(b) उत्तल दर्पण : इसके धँसे हुए भाग पर कलई की जाती है।
उपयोग (Uses) : गाड़ियों में पार्श्व दर्पण (Side mirror) के रूप में, गलियों की स्ट्रीट लाइट में आदि।

(ii) गोलीय दर्पण से सम्बन्धित महत्वपूर्ण परिभाषाएँ



(a) ध्रुव (P)—गोलीय दर्पण के परावर्तक का मध्य बिन्दु दर्पण का ध्रुव कहलाता है, इसे P से दर्शाते हैं।

(b) वक्रता केन्द्र (C)—गोलीय दर्पण जिस खोखले गोले का कटा हुआ भाग होता है, उस गोले का केन्द्र गोलीय दर्पण का वक्रता केन्द्र कहलाता है। इसे c से प्रदर्शित करते हैं।

(c) वक्रता त्रिज्या (R)—दर्पण के ध्रुव तथा वक्रता केन्द्र के मध्य की सीधी दूरी ही दर्पण की वक्रता त्रिज्या कहलाती है। इसे R से प्रदर्शित करते हैं।

(d) मुख्य फोकस (F)—गोलीय दर्पण में परावर्तन के पश्चात् प्रकाश किरणें जिस बिन्दु पर मिलती हैं अथवा किसी बिन्दु से आती प्रतीत हों, वह बिन्दु गोलीय दर्पण का मुख्य फोकस कहलाता है। इसे F से प्रदर्शित करते हैं।

(e) दर्पण की अक्ष—गोलीय दर्पण के वक्राकार पृष्ठ के किसी बिन्दु को दर्पण के वक्रता केन्द्र से मिलाने वाली रेखा दर्पण की अक्ष कहलाती है।

(f) फोकस दूरी (F)—दर्पण के ध्रुव तथा मुख्य फोकस को मिलाने वाली रेखा की सीधी लम्बाई गोलीय दर्पण की फोकस दूरी कहलाती है। इसे F से प्रदर्शित करते हैं।

(g) दर्पण का द्वारक (MN)—दर्पण के परावर्तक पृष्ठ के क्षेत्रफल वाले भाग का व्यास दर्पण का द्वारक कहलाता है। दर्पण के एक सिरे से दूसरे सिरे के मध्य की सीधी दूरी द्वारक कहलाती है।

VII. लेंस (Lens)

लैंस फ्लिंट काँच द्वारा निर्मित होते हैं ये दो प्रकार के होते हैं—
(i) अवतल लेंस (ii) उत्तल लेंस

(i) अवतल लेंस (अपसारी लेंस) (Concave lens / Diverging Lens) के दोनों भाग धँसे होते हैं। इसमें शीर्ष का भाग चौड़ा तथा बीच का भाग धँसा हुआ होता है। अतः इसकी फोकस दूरी ऋणात्मक तथा क्षमता भी ऋणात्मक होती है।
उपयोग—निकट दृष्टि दोष वाले व्यक्ति के चश्मे में। जल में वायु का बुलबुला अवतल लेंस की तरह कार्य करता है।

(ii) उत्तल लेंस (अभिसारी लेंस) के दोनों सिरे उभरे हुए होते हैं। शीर्ष का भाग सँकरा तथा बीच का भाग चौड़ा होता है। इसे अभिसारी लेंस भी कहा जाता है।
उपयोग—सूक्ष्मदर्शी, कैमरा, दूरदृष्टि दोष वाले व्यक्तियों के चश्मे में प्रकाशीय सूक्ष्मदर्शी का प्रयोग वस्तु की विभक्त शक्ति बढ़ाने के लिए किया जाता है।
लेंस का S.I. मात्रक डायोप्टर होता है।

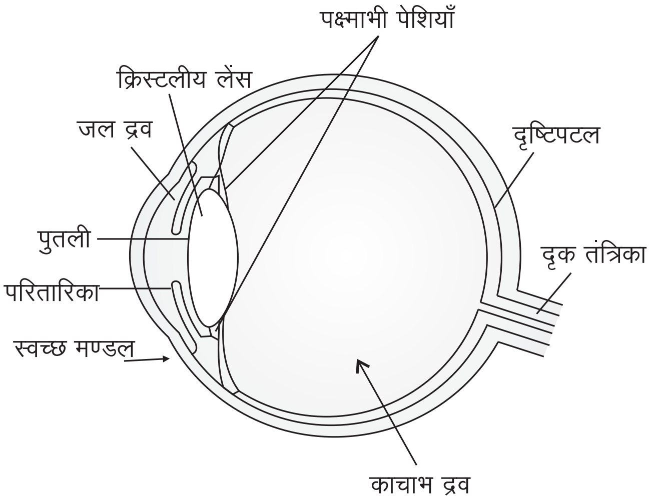
- आवर्धक लेंस एक प्रकार का उत्तल लेंस होता है जिसका प्रयोग पास की वस्तुओं का आवर्धित प्रतिबिम्ब प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

VIII. मानव नेत्र (Human Eye)

- नेत्र का आकार लगभग गोलाकार होता है। नेत्र का बाहरी भाग सफेद होता है। यह कठोर होता है ताकि यह आंखों के अंदरूनी हिस्से को दुर्घटनाओं से बचा सके। इसके पारदर्शी अग्र भाग को कार्निया कहते हैं।
- कॉर्निया के पीछे, हम एक गहरे रंग की पेशीय संरचना पाते हैं जिसे आईरिस (परितारिका) कहा जाता है। परितारिका में एक छोटा सा छिद्र होता है जिसे पुतली कहा जाता है। पुतली का आकार परितारिका द्वारा नियंत्रित होता है। आईरिस नेत्र का वह हिस्सा है

जो नेत्र को अपना विशिष्ट रंग देता है। परितारिका आंख में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा को नियंत्रित करती है।

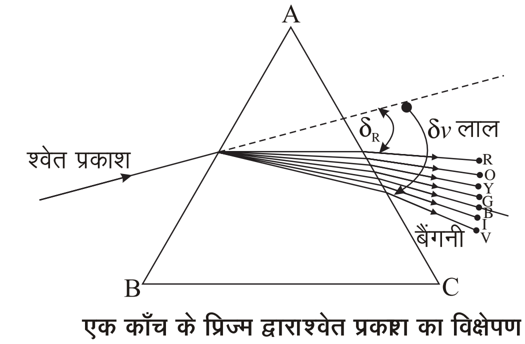
- मानव नेत्र में उत्तल लेंस होता है। नेत्र का उत्तल लेंस जिस स्क्रीन पर वस्तु की छवि बनाता है जिसे रेटिना कहा जाता है।
- रेटिना बड़ी संख्या में तंत्रिका कोशिकाओं (ऑप्टिक फाइबर) से ढका होता है जो प्रकाश के प्रति संवेदनशील होते हैं। वे दृश्य तंत्रिकाओं के माध्यम से छवि को मस्तिष्क तक ले जाते हैं। रेटिना पर बनने वाला प्रतिबिम्ब एक सेकंड के 1/16 वें हिस्से तक बना रहता है और उसके बाद गायब हो जाता है।
- कोशिकाएँ दो प्रकार की होती हैं (i) शंकु, जो उज्ज्वल प्रकाश के प्रति संवेदनशील होती हैं और (ii) रॉड, जो मंद प्रकाश के प्रति संवेदनशील होती हैं।
- मानव नेत्र लेंस की फोकल लंबाई को बदलकर अलग–अलग वस्तुओं के लिए अलग–अलग दूरी पर छवि को केंद्रित करती है। यह सिलिअरी मांसपेशियों द्वारा किया जाता है, जो लेंस की फोकल लंबाई को बदलने के लिए संकुचन और विरलन करती है। आँख की इस क्रिया को आँख के समायोजन की शक्ति कहा जाता है।
- दृश्य तंत्रिका और रेटिना के जोड़ पर कोई संवेदी कोशिकाएँ नहीं होती हैं, इसलिए उस स्थान पर कोई दृष्टि संभव नहीं है। इसे ब्लाइंड स्पॉट (अंध बिंदु) कहते हैं।
- सामान्य नेत्र जिस दूरी तक आरामदायक रूप से पढ़ सकता है वह लगभग 25 सेमी है। इस दूरी को नेत्र की न्यूनतम दूरी कहते हैं। यह वह न्यूनतम दूरी है जिस पर नेत्र वस्तुओं को स्पष्ट रूप से देख सकता है, उम्र के साथ बदलता रहता है।



- **निकट दृष्टि दोष**–इस दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति अपने पास की वस्तुओं को स्पष्ट देख लेता है, लेकिन एक निश्चित दूरी से अधिक दूरी पर रखी वस्तुओं को स्पष्ट नहीं देख पाता। इसका निवारण अवतल लेंस से होता है।
- **दूर दृष्टि दोष**–इस दृष्टि दोष से पीड़ित व्यक्ति दूर की वस्तुओं को तो स्पष्ट देख लेता है, किन्तु पास की वस्तुएँ स्पष्ट नहीं देख पाता। इसका निवारण उत्तल लेंस से होता है।
- **जरा दृष्टि दोष**–वृद्धावस्था के कारण आँख की सामंजस्य क्षमता घट जाती है या समाप्त हो जाती है, जिसके कारण व्यक्ति न तो दूर की वस्तु और न निकट की ही वस्तु देख पाता है। द्विफोकसी लेंस से इसका निवारण होता है।
- **वर्णान्धता**–सही रंग न देख पाने को वर्णान्धता कहते हैं।
- यह दोष मनुष्य की आँख में जन्मजात (आनुवंशिक) होता है तथा इसका कोई उपचार नहीं है। इस रोग को वर्णाधार दृष्टि दोष अथवा वर्णान्धता कहते हैं।

11. वर्ण (रंग) Colour

- प्रकाश तरंग के रूप में ऊर्जा का एक रूप है जो हमारी आँखों के रेटिना को उत्तेजित करता है।
- दृश्य मान प्रकाश (सूर्य प्रकाश) 400 nm से 700 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9}$) मीटर तक की विभिन्न तरंगदैर्ध्य की कई तरंगों का एक स्पेक्ट्रम है, प्रत्येक तरंग में एक विशेष रंग का प्रतिनिधित्व करने वाला एक निश्चित तरंगदैर्ध्य होता है।
- दृश्य प्रकाश का बैंड VIBGYOR है। V – बैंगनी, I – इंडिगो, B – नीला, G – हरा, Y – पीला, O – नारंगी, R – लाल
- बैंगनी रंग की तरंगदैर्ध्य कम होती है और लाल रंग की तरंगदैर्ध्य अधिक होती है। जब विशेष तरंगदैर्ध्य (रंग) की एक प्रकाश किरण हमारी आँख के रेटिना से टकराती है, तो हमारा मस्तिष्क उस विशिष्ट रंग को समझ लेता है।
- जब दृश्य प्रकाश के सभी रंग एक ही समय में हमारी आँख के रेटिना से टकराते हैं, तो हमारा मस्तिष्क सफेद रंग का अनुभव करता है। इससे पता चलता है कि सफेद रंग वास्तव में एक रंग बिल्कुल नहीं है, लेकिन, यह दृश्य प्रकाश स्पेक्ट्रम के सभी रंगों का संयोजन है। दूसरी ओर, काला रंग, दृश्य प्रकाश की अनुपस्थिति को इंगित करता है।
- प्रिज्म–एक प्रिज्म एक पारदर्शी सामग्री से बनी वस्तु है, जैसे कांच या प्लास्टिक जिसमें कम से कम दो सपाट सतह होती हैं जो एक निम्न कोण (90 डिग्री से कम) बनाती हैं। जब सफेद प्रकाश एक प्रिज्म से होकर गुजरता है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है, तो प्रिज्म से इंद्रधनुष के रंग निकलते हैं। प्रकाश के अपने अवयवी रंगों में विभक्त होने की प्रक्रिया को वर्ण विक्षेपण कहते हैं।
- रंग का संश्लेषण प्रकाश के दो (या) तीन अलग–अलग रंगों के विभिन्न अनुपातों को मिलाकर रंग बनाने की विधि है। ये विशिष्ट रंग लाल, हरा और नीला हैं जिन्हें प्राथमिक रंग कहा जाता है। दो प्राथमिक रंगों के समान अनुपात एक द्वितीयक रंग बनाते हैं। मैजेंटा, सियान और पीले रंग को द्वितीयक रंग कहा जाता है।



एक काँच के प्रिज्म द्वाराश्वेत प्रकाश का विक्षेपण

एक उत्तल लेंस आम तौर पर उस पर पड़ने वाले प्रकाश को परिवर्तित करता है (अंदर की ओर झुकता है)। इसलिए इसे अभिसारी लेंस कहते

हैं। दूसरी ओर, एक अवतल लेंस प्रकाश को विचलित करता है (बाहर की ओर मुड़ता है) और इसे अपसारी लेंस कहा जाता है।

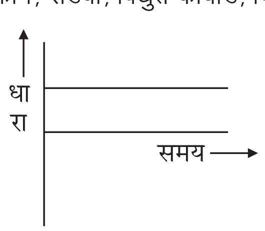
12. विद्युत (Electricity)

I. विद्युत आवेश (Electric Charge)

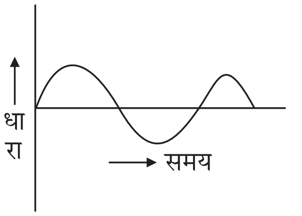
- सभी पदार्थ छोटे–छोटे कणों से बने होते हैं जिन्हें परमाणु कहते हैं। परमाणु के केंद्र को नाभिक कहते हैं। नाभिक में प्रोटॉन और न्यूट्रॉन होते हैं। प्रोटॉन धनावेशित होते हैं परन्तु न्यूट्रॉन पर कोई आवेश नहीं होता है। ऋणावेशित इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर वृत्ताकार कक्षाओं में चक्कर लगाते हैं। विद्युत ऊर्जा का ही एक रूप है जो परमाणु के अंदर मौजूद विद्युत आवेशों से जुड़ा होता है।
- विद्युत आवेश को कूलाम नामक इकाई में मापा जाता है। कूलाम की एक इकाई लगभग 6.242×10^{18} प्रोटॉन या इलेक्ट्रॉनों के आवेश के बराबर होती है। विद्युत आवेशों को सामान्यतः 'q' अक्षर से निरूपित किया जाता है।

II. विद्युत धारा (Electric Current)

- विद्युत आवेशों के प्रवाह से विद्युत धारा का निर्माण होता है।
- विद्युत धारा का पारंपरिक प्रतीक 'I' है।
- **विद्युत धारा की इकाई–**विद्युत धारा को मापने के लिए SI इकाई एम्पीयर है, जो एक सतह पर एक कूलाम प्रति सेकंड की दर से होने वाले विद्युत आवेश के प्रवाह के बराबर होता है। $I = q/t$ जहाँ I विद्युत धारा है (एम्पीयर – A में); q आवेश है (कूलाम में – c) और t लिया गया समय है (सेकंड – s में)
- **विद्युत धारा का मापन**–विद्युत धारा को एमीटर नामक उपकरण का उपयोग करके मापा जाता है। एक एमीटर के टर्मिनलों को + और – चिह्न से चिह्नित किया जाता है। एक एमीटर को एक सर्किट में शृंखला में जोड़ा जाना चाहिए।
- हम अपने दैनिक जीवन में दो प्रकार की विद्युत धाराएँ देखते हैं–दिष्ट धारा (Direct Current) और प्रत्यावर्ती धारा (Alternating Current)।
- **दिष्ट धारा (DC)**–यह धारा सदैव एक ही दिशा में प्रवाहित होती है तथा इसकी आवृत्ति शून्य होती है। बैटरी द्वारा प्रदान की गई धारा को दिष्ट धारा कहते हैं। दिष्ट धारा वास्तव में विद्युत आवेशों के एकदिशीय प्रवाह के कारण उत्पन्न होती है।
  दिष्ट धारा के कुछ अन्य स्रोत सौर सेल, ताप युग्म (Thermo-couple) आदि हैं। कई विद्युत परिपथों में दिष्ट धारा का उपयोग होता है। दिष्ट धारा पर काम करने वाले उपकरणों के कुछ उदाहरण सेल फोन, रेडियो, विद्युत कीबोर्ड, विद्युत वाहन आदि हैं।



- **प्रत्यावर्ती धारा (AC)**–यह धारा समान समय अंतराल के बाद दिशा बदलती है।



III. विभवान्तर (Voltage)

- परिपथ में किन्हीं दो बिंदुओं के बीच विभवान्तर, ऊर्जा की वह मात्रा है जो विद्युत आवेश की एक इकाई को एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ले जाने के लिए आवश्यक हैं।
- विभवान्तर का SI मात्रक वोल्ट (V) है। दो बिंदुओं के बीच विभवान्तर को वोल्टमीटर नामक उपकरण का उपयोग करके मापा जाता है।

IV. प्रतिरोध (Resistance)

- यह एक विद्युत घटक है जो किसी सर्किट में जुड़े होने पर विद्युत आवेशों के प्रवाह को रोकता या बाधित करता है। इसे R द्वारा निरूपित किया जाता है।
- किसी घटक का प्रतिरोध उसके आर–पार होने वाले विभवान्तर का उससे प्रवाहित होने वाली धारा से अनुपात होता है अर्थात्

$$\frac{V}{I} = R$$

- प्रतिरोध की S.I. (एस.आई.) इकाई ओम है।
- V से I का अनुपात जितना अधिक होगा, प्रतिरोध उतना ही अधिक होगा।
- किसी तार की लम्बाई दो गुना होने पर प्रतिरोधकता भी दो गुना हो जाएगी।

V. विद्युत चालकता (σ) (Electrical Conductivity)

- विद्युत चालकता या विशिष्ट चालकता विद्युत प्रवाह के संचालन के लिए सामग्री की क्षमता का माप है। यह आमतौर पर ग्रीक अक्षर सिग्मा (σ) द्वारा दर्शाया जाता है।
- विद्युत चालकता की S.I. इकाई सिमेंस/मीटर (S/.m.) है।

VI. विद्युत प्रतिरोधकता (ρ) (Electrical Resistivity)

- विद्युत प्रतिरोधकता (जिसे विशिष्ट विद्युत प्रतिरोध, या आयतन प्रतिरोधकता के रूप में भी जाना जाता है) एक सामग्री का एक मौलिक गुण है जो यह निर्धारित करता है कि वह वस्तु विद्युत प्रवाह के प्रवाह का कितनी दृढ़ता से रोकता है।
- विद्युत प्रतिरोधकता का SI मात्रक ओम–मीटर (Ω-m) है।

VII. विद्युत सेल (Power Cell)

- विद्युत सेल बिजली का एक स्रोत है।
- वे स्रोत जो कम समय के लिए कम मात्रा में बिजली का उत्पादन करते हैं, विद्युत सेल या इलेक्ट्रोकेमिकल सेल कहलाते हैं। विद्युत सेल रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करता है।
- एक विद्युत सेल में दो टर्मिनल होते हैं; एक को धनात्मक (+ ve) कहा जाता है जबकि दूसरे को ऋणात्मक (– ve) कहा जाता है।

VIII. सेल के प्रकार (Types of Cell)

- सेल दो प्रकार के होते हैं–
  - **(i) प्राथमिक सेल–** आमतौर पर टॉर्च में प्रयुक्त होने वाला शुष्क सेल, प्राथमिक सेल का एक उदाहरण है। इनको इस्तेमाल के बाद रिचार्ज नहीं किया जा सकता है। उदाहरण– सरल वोल्टीय सेल, डेनियल सेल और लेक्लान्शे सेल।
  - **(ii) द्वितीयक सेल**–इनका उपयोग ऑटोमोबाइल और जनरेटर में किया जाता है। उनमें रासायनिक प्रतिक्रिया को परिवर्तित किया जा सकता है। द्वितीयक सेल के उदाहरण सीसा संचायक, एडिसन संचायक और निकेल–आयरन संचायक हैं।

IX. चालक और कुचालक (Conductor and Insulator)

- **चालक–**ये वे पदार्थ हैं जिनके परमाणुओं में इलेक्ट्रॉन होते हैं जो शिथिल रूप से बंधे होते हैं और पदार्थ के माध्यम से गति करने के लिए स्वतंत्र होते हैं। एक पदार्थ जो एक अच्छा चालक है, बाहरी वोल्टेज के आरोपित होने पर आवेश (इलेक्ट्रॉन) के प्रवाह के लिए बहुत कम प्रतिरोध देता है।
- **कुचालक**–वे पदार्थ जिनमें पर्याप्त 'मुक्त इलेक्ट्रॉन' नहीं होते हैं, वे विद्युत के संचालन में अच्छे नहीं होते हैं या हम कह सकते हैं कि वे बिजली के 'खराब चालक' होते हैं और उन्हें कुचालक कहा जाता है। ये सामग्रियाँ आमतौर पर लचीले प्लास्टिक से बनी होती हैं।

X. विद्युत धारा के प्रभाव (Effect of Electrical Current)

(i) **ऊष्मीय प्रभाव**–जब किसी तार से विद्युत धारा प्रवाहित होती है तो विद्युत ऊर्जा, ऊष्मा में परिवर्तित हो जाती है। ताप उपकरणों में, हीटिंग एलिमेंट उच्च गलनांक वाले पदार्थ से बना होता है। ऐसे पदार्थ का एक उदाहरण नाइक्रोम (निकेल, लोहा और क्रोमियम की मिश्र धातु) है। बिजली के बल्ब, गीजर, लोहे के डिब्बे और इमर्सिबल वॉटर हीटर इसी प्रभाव पर आधारित हैं।

(ii) **चुंबकीय प्रभाव–**जब विद्युत धारा किसी तार से होकर गुजरती है तो वह चुम्बक की तरह व्यवहार करती है। यह विद्युत धारा का चुंबकीय प्रभाव है।

(iii) **रासायनिक प्रभाव**–रासायनिक अभिक्रियाएँ तब होती हैं, जब विद्युत विभिन्न संवाहक द्रवों से होकर गुजरती है। इसे बिजली के रासायनिक प्रभाव के रूप में जाना जाता है।

XI. फ्यूज (Fuse)

- इलेक्ट्रिक फ्यूज में सिरेमिक से बनी बॉडी होती है और फ्यूज वायर को जोड़ने के लिए दो पॉइंट होते हैं। जब भी तार में विद्युत करंट का प्रवाह क्षमता से अधिक होता है तो फ्यूज तार पिघल जाता है। यह सर्किट को तोड़ता है और महंगे उपकरणों और तारों को होने वाले नुकसान को रोकने में मदद करता है।
- इन दिनों फ्यूज के स्थान पर मिनिएचर सर्किट ब्रेकर (एमसीबी) का अधिक उपयोग किया जा रहा है।

XII. विद्युत धारिता (Electric Capacity)

किसी चालक की धारिता (C) चालक को दिये गये आवेश (Q) तथा उसके कारण चालक के विभव में होने वाले परिवर्तन (V) की निष्पत्ति को कहते हैं।

$$C = QV$$

धारिता का SI मात्रक फैराडे (F) होता है।

XIII. अमीटर (Ammeter)

धारा का मान एम्पियर में ज्ञात किया जाता है। एक आदर्श अमीटर का प्रतिरोध शून्य होता है। अमीटर को सदैव विद्युत परिपथ के श्रेणीक्रम में लगाया जाता है।

XIV. वोल्टमीटर (Voltmeter)

धारामापी के श्रेणीक्रम में एक उच्च प्रतिरोध लगाकर वोल्टमीटर बनाया जाता है। एक आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध अनन्त होता है। इसको परिपथ के किन्हीं दो बिन्दुओं के बीच समान्तर क्रम में जोड़ते हैं, जिनके बीच विभवान्तर ज्ञात करना होता है।

XIV. गैल्वेनोमीटर (Galvanometer)–धारामापी या गैल्वेनोमीटर एक प्रकार का अमीटर ही है। यह किसी परिपथ में धारा की उपस्थिति का पता लगाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

XV. प्रत्यावर्ती धारा (Alternating Current, AC)

यह एक ऐसी धारा है, जिसका परिमाण तथा दिशा समय के साथ बदलते हैं। यह धारा पहले एक दिशा में शून्य से अधिकतम व अधिकतम से शून्य तथा फिर विपरीत दिशा में अधिकतम व अधिकतम से शून्य हो जाती है। इसे प्रत्यावर्ती धारा का एक चक्र (cycle) कहते हैं।

XVI. ट्रांसफॉर्मर (Transformer)

यह एक उच्च A. C. (प्रत्यावर्ती धारा) वोल्टेज को निम्न A. C. वोल्टेज और निम्न A. C. वोल्टेज को उच्च A. C. वोल्टेज में बदल देता है।

मोबाइल चार्जर एक अपचायी ट्रांसफॉर्मर होता है इसका प्रयोग मोबाइल को चार्ज करने के लिए किया जाता है।

XVII. रेक्टीफायर (Rectifier)

यह एक विद्युत युक्ति है जो प्रत्यावर्ती धारा या ऑल्टरनेटिव करेण्ट (AC) को दिष्ट धारा या डायरेक्ट करेण्ट (DC) में परिवर्तित करती है।

XVIII. विद्युत फ्यूज (Electric Fuse)

विद्युत फ्यूज का प्रयोग परिपथ में लगे उपकरणों की सुरक्षा के लिए किया जाता है। यह **टिन (63%)** व **सीसा (37%)** की मिश्र धातु का बना होता है। **इसका गलनांक कम होता** है। यह परिपथ के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा जाता है।

XIX. प्रमुख इलेक्ट्रॉनिक उपकरण (Important Electronic Devices)
विद्युत जेनरेटर (डायनेमो)

- एक विद्युत जनरेटर, जिसे डायनेमो भी कहा जाता है, एक विद्युत मशीन है, जो यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करती है। इस प्रकार यह ऊर्जा का कनवर्टर है। विद्युत जनरेटर की यांत्रिक ऊर्जा आमतौर पर स्टीम टर्बाइन, गैस टर्बाइन और विंड टर्बाइन द्वारा प्रदान की जाती है। विद्युत जनरेटर विद्युत पावर ग्रिड के लिए आवश्यक लगभग सभी शक्ति प्रदान करते हैं।
- विद्युत जनरेटर का वर्गीकरण उत्पादित विद्युत ऊर्जा के प्रकार पर निर्भर करता है, जो या तो प्रत्यक्ष धारा या प्रत्यावर्ती धारा है।

एसी जनरेटर (AC Generators)–एसी जनरेटर एकल–चरण जनरेटर के रूप में जाने जाते हैं और 25 kW तक सीमित होते हैं।

प्रेरित विद्युत वाहक बल एसी जनरेटर द्वारा उत्पादित द्वारा दिया जाता है।

$$e = \text{NBA} \sin \omega t$$

डीसी जनरेटर (DC Generators)—इन जनरेटर को तीन श्रेणियों में बाँटा गया है, और वे शंट, शृंखला और यौगिक–घाव हैं। बैटरी चार्जर में शंट जनरेटर का उपयोग किया जाता है। स्ट्रीट लाइट में सीरीज जनरेटर का उपयोग किया जाता है।

- एक डीसी जनरेटर या डायनेमो में स्लिप रिंग के बावजूद कम्यूटेटर होता है।
- इसका कार्य इस तथ्य पर आधारित है कि जब किसी चुम्बकीय क्षेत्र में धारावाही कुण्डली रखी जाती है, तो उस पर एक बलाघूर्ण कार्य करता है। एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में रखे धारा ले जाने वाले कॉइल पर अभिनय करने वाला यह टॉर्क है—

$$\tau = \text{NBIA} \sin \theta$$

(a) डीसी मोटर (DC Motor)

- डीसी मोटर एक उपकरण है जो विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक उर्जा में परिवर्तित करता है।
- मोटर की दक्षता किसके द्वारा दी जाती है—

$$\eta = \frac{E}{V} = \frac{\text{Back emf}}{\text{Applied emf}}$$

(b) ट्रांसफार्मर (Transformer)

- ट्रांसफार्मर एक ऐसा उपकरण है जिसका उपयोग कम वोल्टेज को उच्च वोल्टेज और उच्च वोल्टेज को कम वोल्टेज में बदलने के लिए किया जाता है। यह विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धान्त पर काम करता है।
- एक स्टेप अप ट्रांसफार्मर वोल्टेज को बढ़ाता है, लेकिन यह धारा को कम करता है। मूल रूप से एक ट्रांसफार्मर में गर्मी, ध्वनि आदि के रूप में ऊर्जा की हानि होगी।
  - **स्टेप अप ट्रांसफार्मर (Step up transformer)**—कम वैकल्पिक वोल्टेज को उच्च अल्टरनेटिंग वोल्टेज में बदलने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले ट्रांसफार्मर को स्टेप अप ट्रांसफार्मर कहा जाता है। एक स्टेप अप ट्रांसफार्मर में, सेकेण्डरी कॉइल में फेरों की संख्या प्राथमिक कॉइल (Ns>NP) में फेरों की संख्या से अधिक होती है।
  - **स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर (Step down transformer)**—उच्च वैकल्पिक वोल्टेज को कम अल्टरनेटिंग वोल्टेज में बदलने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले ट्रांसफार्मर को स्टेप डाउन ट्रांसफार्मर कहा जाता है।
- एक ट्रांसफार्मर का उपयोग डायरेक्ट धारा (DC) सोर्स के साथ नहीं किया जा सकता, क्योंकि प्राइमरी कॉइल में धारा स्थिर (यानी DC) होता है। तब द्वितीयक कुण्डली से जुड़ी चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं की संख्या में कोई परिवर्तन नहीं होगा और इसलिए द्वितीयक कुण्डली में कोई विद्युत वाहक बल प्रेरित नहीं होगा।

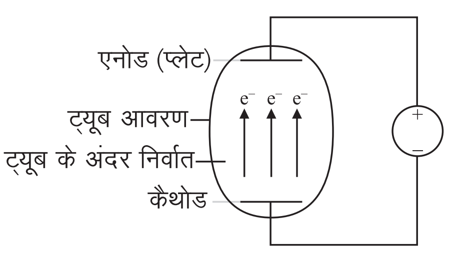
(c) इलेक्ट्रॉनिक्स (Electronics)

- क्वार्ट्ज क्रिस्टल के अन्दर एक निश्चित पथ पर एक इलेक्ट्रॉन की गति के प्रभावों का अध्ययन "इलेक्ट्रॉनिक्स" के तहत किया जाता है।
- वर्तमान में कृषि, रक्षा, अंतरिक्ष अनुसंधान आदि जैसे विभिन्न क्षेत्रों में बहुत सारे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का उपयोग किया जा रहा है।
- प्रारम्भ में इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में वैक्यूम ट्यूब का उपयोग किया जाता था, लेकिन बाद में अर्धचालक और ट्रांजिस्टर ने उन्हें बदल दिया। वैक्यूम ट्यूब का उपयोग बड़े स्थान को कवर करने के लिए किया जाता है। लेकिन ट्रांजिस्टर और अर्धचालक छोटे क्षेत्र को कवर करते हैं और सस्ते होते हैं।

(d) वाल्व (Valves)

(i) डायोड वाल्व

- यह थर्मोनिक उत्सर्जन पर आधारित है। इसका आविष्कार ब्रिटिश वैज्ञानिक जॉन एम्ब्रोस फ्लेमिंग ने 1904 ई. में किया था।
- इसमें दो इलेक्ट्रोड फिलामेंट्स और प्लेट होते हैं और इसलिए इसे डायोड वाल्व के रूप में जाना जाता है। इसमें एक कांच का वाल्व होता है जिसमें प्लेट और इलेक्ट्रोड को वैक्यूम में इस तरह रखा जाता है कि वे एक–दूसरे को स्पर्श न करें। वे डायोड वाल्व के नीचे स्थित पिन से जुड़े होते हैं।
- इस वाल्व का फिलामेंट धातु का बना होता है और गर्म करने पर इलेक्ट्रॉनों का उत्सर्जन करता है। इस फिलामेंट को कैथोड के नाम से भी जाना जाता है।
- डायोड वेले की प्लेट निकल (Ni) से बने सिलेंडर के रूप में होती है और कैथोड़ को ढकती है। इसे एनोड के रूप में भी जाना जाता है और कैथोड़ द्वारा उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों को आकर्षित करने के लिए इसे सकारात्मक चार्ज दिया जाता है।
- कैथोड़ को गर्म करने पर, इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होते हैं और कैथोड़ के चारों ओर जमा हो जाते हैं और कैथोड़ और एनोड के बीच के इस नकारात्मक चार्ज क्षेत्र को स्पेस चार्ज के रूप में जाना जाता है।

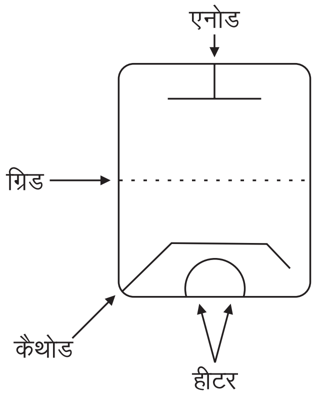


(ii) ट्रायोड वाल्व

- एक अमेरिकी वैज्ञानिक डॉ. ली फॉरेस्ट ने डायोड

वाल्व में फिलामेंट और प्लेट के बीच ग्रिड नामक एक तीसरा तत्व जोड़कर 1907 ई. में ट्रायोड वाल्व का आविष्कार किया। इस प्रकार ट्रायोड वाल्व में तीन इलेक्ट्रोड होते हैं, प्लेट, फिलामेंट और ग्रिड।

- इसका उपयोग एम्प्लीफायर, ऑसिलेटर, ट्रांसमीटर और डिटेक्टर के रूप में किया जाता है।



(e) अर्द्धचालक (Semiconductor)

- यह एक प्रकार की सामग्री है जिसमें सामान्य तापमान पर मुक्त इलेक्ट्रॉन नहीं होते हैं, लेकिन बढ़े हुए तापमान पर मुक्त इलेक्ट्रॉन होते हैं। इसलिए, बढ़े हुए तापमान पर, यह एक कंडक्टर की तरह व्यवहार करता है। सिलिकॉन (Si), जर्मेनियम (Ge) आदि इसके कुछ उदाहरण है।
- कृपया ध्यान दें कि इन अर्द्धचालकों पर, हमें बाह्य अर्द्धचालक मिलते हैं। हम अशुद्धियों के रूप में आर्सेनिक और एल्युमिनियम मिलाते हैं और इससे अर्धचालकों की चालकता बढ़ जाती है।
- बाह्य अर्द्धचालक दो प्रकार के होते हैं—
  - **n-प्रकार के अर्द्धचालक**—इन अर्द्धचालकों में मुक्त इलेक्ट्रॉनों की संख्या में वृद्धि के कारण विद्युत प्रवाहित होती है। इस प्रकार के अर्धचालक पाँच–संयोजक अशुद्धियों (जैसे—सिलिकॉन और जर्मेनियम) के साथ अर्धचालकों को डोपिंग करके बनाए जाते हैं।
  - **P-प्रकार के अर्द्धचालक**—इन अर्द्धचालकों में छिद्रों की गति के कारण विद्युत प्रवाहित होती है। इस प्रकार के अर्द्धचालक तीन–संयोजक अशुद्धियों (जैसे एल्यूमीनियम) के साथ अर्द्धचालकों को डोपिंग करके बनाए जाते हैं।
- कृपया ध्यान दें कि पाँच–वैलेंस अशुद्धता को दाता के रूप में जाना जाता है, जबकि तीन–बैलेंस अशुद्धता को स्वीकर्ता के रूप में जाना जाता है।
- **जंक्शन डायोड (Junction Diod)**—जब p-टाइप सेमीकंडक्टर को n-टाइप सेमीकंडक्टर के साथ जोड़ा जाता है, तो हमें जंक्शन डायोड मिलता है।
- **क्वांटम डॉट्स (Quantum Dots)**—सेमी–कंडक्टर्स के नैनो–कणों को क्वांटम डॉट्स के रूप में जाना जाता है।

(f) ट्रांजिस्टर (Transistors)

- इसका आविष्कार अमेरिकी वैज्ञानिकों जॉन बारडीन, विलियम शॉक्ले और वाल्टर ब्रेटन ने 1948 ई. में किया था।
- n-p-n और p-n-p अर्द्धचालकों को मिलाने पर हमें ट्रांजिस्टर मिलते हैं। इनमें थर्मोनिक ट्रायोड वाल्व के गुण होते हैं।
- ट्रांजिस्टर में, उत्सर्जक वह भाग होता है जिसे चिपकाया जाता है, ताकि बड़ी मात्रा में आवेश उत्पन्न हो सकें।

(g) प्लाज्मा टीवी (Plasma TV)

- यह एक हाई डेफिनिशन टीवी है। यह कैथोड रे ऑसिलोस्कोप का एक विकल्प है। यहाँ नियॉन और क्सीनन गैसों का उपयोग प्लाज्मा के रूप में किया जाता है।
- टेलीविजन में हजारों पिक्सेल होते हैं जो चित्र देने के लिए लाल, हरे और नीले रंगों को मिलाते हैं लेकिन प्लाज्मा टीवी में, प्रत्येक पिक्सेल नियॉन या क्सीनन के कंटेनरों से बना होता है। प्रत्येक पिक्सेल को विद्युत आवेशित प्लेट के बीच रखा जाता है और विद्युत प्रवाहित होने पर प्लाज्मा चमकता है।

(h) ग्राफीन (Graphene)

- 2010 में, आंद्रे गीम और कॉन्स्टेंटिन नोवोसेलोव को ग्रेफाइट से ग्रेफीन को अलग करने के लिए नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था।
- ग्राफीन दुनिया की सबसे पतली और सबसे मजबूत वस्तु है। यह स्टील से 100 गुना ज्यादा मजबूत होता है।
- इसका उपयोग पेन ड्राइव के आकार को बढ़ाए बिना उसकी क्षमता बढ़ाने में किया जाता है।
- यह इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में उपयोग किए जाने वाले कैपेसिटर की क्षमता को भी बढ़ा सकता है।
- प्लास्टिक में ग्रेफीन मिलाने पर हम प्लास्टिक को चालक बना सकते हैं।

13. चुम्बकत्व (Magnetism)

I. प्राकृतिक एवं कृत्रिम चुम्बक (Natural and Artificial Magnets)

प्राकृतिक चुम्बक प्रकृति में पाया जाने वाला एक पत्थर है, जो लोहे के छोटे–छोटे टुकड़ों को अपनी ओर आकर्षित करता है। यह पत्थर लोहे का ऑक्साइड (Fe_3O_4) है। इसकी कोई निश्चित आकृति नहीं होती। कुछ पत्थरों को कृत्रिम विधियों द्वारा चुम्बक बनाया जा सकता

है, जैसे—**लोहा**, **इस्पात**, **कोबाल्ट** आदि। इन्हें कृत्रिम चुम्बक कहते हैं। इन्हें विभिन्न आकृतियों जैसे–छड़ चुम्बक, घोड़ानाल चुम्बक, चुम्बकीय सुई आदि में ढाला जा सकता है।

II. जीमैन प्रभाव (Zeemen Effect)—यदि वर्णक्रमदर्शी की विभेदन क्षमता काफी अधिक हो तो चुम्बकीय क्षेत्र में रखे प्रकाश स्रोत की प्रत्येक वर्णक्रम रेखा कई घटक रेखाओं में विभाजित हो जाती है। इस घटना को जीमैन प्रभाव कहते हैं।

III. भू–चुम्बकत्व (Terrestial Magnetism)

यदि किसी चुम्बक को उसके गुरुत्व केन्द्र से बाँधकर इस तरह लटका दिया जाए कि वह क्षैतिज तल में स्वतंत्र रूप से घूम सके, तो हम देखते हैं कि वह सदैव उत्तर–दक्षिण दिशा में आकार ठहर जाता है। इसका कारण यह है कि हमारी पृथ्वी बड़े चुम्बक की भाँति व्यवहार करती है। मानो पृथ्वी के केन्द्र पर वृहद् छड़ चुम्बक रखा है, जिसका दक्षिणी ध्रुव पृथ्वी के भौगोलिक उत्तरी ध्रुव की ओर तथा उत्तरी ध्रुव पृथ्वी के भौगोलिक दक्षिणी ध्रुव की ओर स्थित है।

- पृथ्वी के सम्पूर्ण चुम्बकीय क्षेत्र का क्षैतिज घटक (H) अलग–अलग स्थानों पर अलग–अलग होता है, परन्तु इसका मान लगभग 0.4 गॉस या 0.4×10^{-4} टेसला होता है।

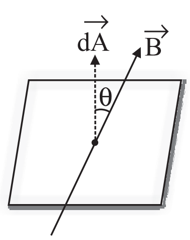
  क्यूरी ताप (Curie Temperature)—क्यूरी ताप वह ताप है, जिसके ऊपर पदार्थ अनुचुम्बकीय व जिसके नीचे पदार्थ लौह–चुम्बकीय होता है। निकिल व लोहे के लिए क्यूरी मान क्रमशः 358°C तथा 77°C होता है।

  स्थायी चुम्बक इस्पात (Steel) के तथा अस्थायी चुम्बक नर्म लोहे के बनाये जाते हैं।

IV. चुम्बकीय फ्लक्स (Magnetic Flux)

चुम्बकीय क्षेत्र में स्थित किसी तल से उसके लम्बवत गुजरने वाली कुल बल रेखाओं की संख्या को उस तल से बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स कहते हैं। इसे Φ से प्रदर्शित करते हैं। चुंबकीय फ्लक्स एक अदिश राशि है।

यदि चुम्बकीय क्षेत्र B तथा क्षेत्रफल dA के बीच θ कोण हो,



तब सतह से सम्बद्ध कुल फ्लक्स

$\Phi = BA \cos \theta$

चुम्बकीय फ्लक्स एक अदिश राशि है।

इसका SI मात्रक वेबर (Wb) है।

(1 वेबर = 10^8 मैक्सवेल)

उदाहरण—100 फेरे और 5 सेमी^{2} क्षेत्रफल वाली एक कुण्डली को B = 0.2 टेसला के चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है। कुण्डली के तल का अभिलम्ब चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के साथ 60° का कोण बनाता है। कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स का मान क्या होगा?

14. विद्युत चुम्बकीय प्रेरण (Electromagnetic Induction)

- 1831 में माइकल फैराडे द्वारा विद्युत चुम्बकीय प्रेरण की खोज की गई थी और जेम्स क्लर्क मैक्सवेल ने गणितीय रूप से इसे फैराडे के प्रेरण के नियम के रूप में वर्णित किया था।
- विद्युत चुम्बकीय प्रेरण एक बदलते चुम्बकीय क्षेत्र के कारण वोल्टेज उत्पादन (इलेक्ट्रोमोटिव बल) के कारण उत्पन्न होने वाली धारा है।
- दूसरे शब्दों में, जब भी किसी विद्युत परिपथ से जुड़े चुम्बकीय फ्लक्स में परिवर्तन होता है, तो एक विद्युत् वाहक बल परिपथ में प्रेरित होता है। इस घटना को विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के रूप में जाना जाता है।
- डायनेमो और विद्युत मोटर दोनों ही इलेक्ट्रोमैग्नेटिक इंडक्शन के सिद्धान्त पर काम करते हैं।

I. फैराडे का प्रेरण का नियम (Faraday's Law Induction)

- यदि परिनालिका कॉइल में धारा को चालू या बंद किया जाता है, तो कॉइल में धारा प्रेरित होती है। ऐसा इंडक्शन तब भी देखा जाता है जब परिनालिका कॉइल में धारा को बढ़ाया या घटाया जाता है।
- कॉइल में धारा तब प्रेरित होती है जब इसे सोलनॉइड के सामने से एक तरफ ले जायी जाती है।
- जब भी कुंडली से गुजरने वाली चुंबकीय बल रेखाओं (चुम्बकीय फ्लक्स) की संख्या में परिवर्तन होता है, एक विद्युत वाहक बलकुंडल में प्रेरित होता है। इसे फैराडे के प्रेरण के नियम के रूप में जाना जाता है। विद्युत वाहक बल इस प्रकार कुंडली में उत्पन्न होने वाला विद्युत वाहक बल प्रेरित विद्युत वाहक बल कहलाता है।
- प्रेरित विद्युत वाहक बल का यह परिमाण चुम्बकीय प्रवाह के परिवर्तन की दर के सीधे आनुपातिक है–

  $E - d\varnothing dt$

  $E = - N.d\varnothing dt$

  यहाँ N = 1, 2, 3 ...... आनुपातिकता का स्थिरांक और ऋणात्मक चिह्न लेन्ज के नियम को दर्शाता है।
- कृपया ध्यान दें कि माइकल फैराडे (1791-1867) विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियमों और इलेक्ट्रोलिसिस के नियमों की खोज के लिए जाने जाते हैं।

II. लेन्ज का नियम (Lenz's law)

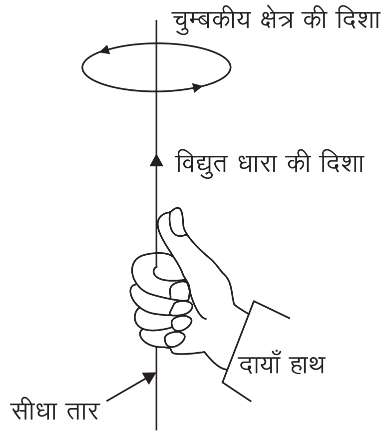
- इस नियम के अनुसार प्रेरित विद्युत वाहक बल की दिशा या प्रेरित धारा हमेशा इस तरह से होती है कि यह उस कारण का विरोध करती है जिसके कारण यह उत्पन्न होता है।
- यह नियम ऊर्जा संरक्षण के नियम के अनुसार है।

III. फ्लेमिंग के दाहिने हाथ का नियम (Fleming's Right Hand Rule)

- फ्लेमिंग ने किसी चालक को बदलते चुंबकीय क्षेत्र में रखने पर धारा के प्रवाह की दिशा ज्ञात करने के लिए दाहिने हाथ का नियम तैयार किया।
- अपने दाहिने हाथ के अँगूठे, तर्जनी और मध्यमा उँगली को एक–दूसरे के लम्बवत फैलाएँ। यदि तर्जनी चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा को इंगित करती है और अँगूठा चालक की गति की दिशा

को इंगित करता है, तो मध्यमा उँगली प्रेरित धारा की दिशा को इंगित करेगी।

- फ्लेमिंग के दाहिने हाथ के नियम को 'जनरेटर नियम' भी कहा जाता है।



चित्र—बल रेखाओं की दिशा ज्ञात करना

IV. एड़ी धाराएँ (Eddy Currents)

- यदि धातु का एक टुकड़ा एक अलग चुंबकीय क्षेत्र में रखा जाता है या एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में उच्च गति के साथ घुमाया जाता है, तो टुकड़े में स्थापित प्रेरित धारा हवा के भँवर की तरह होती है, जिसे एड़ी धारा कहा जाता है, जिसे "फौकॉल्ट धारा" भी कहा जाता है।
- एडी धाराओं का उपयोग डेड बीट गैल्वेनोमीटर, इंडक्शन फर्नेस, इंडक्शन मोटर, ऑटोमोबाइल के स्पीडोमीटर आदि में किया जाता है।
- कृपया ध्यान दें कि डेड बीट गैल्वेनोमीटर वह होता है जिसमें धारा प्रवाहित होने के बाद कॉइल एक बार में रुक जाती है।

V. स्व और पारस्परिक प्रेरण (Self and Mutual Induction)

- **स्व प्रेरण (Self Induction)**—यह प्रेरित विद्युत वाहक बल के उत्पादन की घटना है। किसी परिपथ में अपने आप प्रवाहित होने वाली धारा में परिवर्तन के कारण उत्पन्न प्रेरण स्व प्रेरण कहलाता है।
- सेल्फ इंडक्शन के मामले में, कॉइल से जुड़ा चुम्बकीय प्रवाह है—

$$\varnothing = LI$$

जहाँ L स्व–प्रेरण का गुणांक है और I धारा है। स्व–प्रेरण की इकाई हेनरी (H) है।

(a) स्व–प्रेरण का गुणांक (Coefficient of Self-Induction) —एक कुंडल के लिए यह प्रेरित विद्युत वाहक बल के संख्यात्मक मान के बराबर है।

(b) पारस्परिक प्रेरण (Mutual Induction)—यह भी प्रेरित विद्युत वाहक बल के उत्पादन की घटना है। एक परिपथ में अपने पड़ोसी परिपथ में चुम्बकीय प्रवाह में परिवर्तन के कारण उत्पन्न प्रेरण। पारस्परिक प्रेरण कहलाता है।

- **पारस्परिक प्रेरण का गुणांक (coefficient of Mutual Induction)**—दो कॉइल के लिए यह प्रेरित ईएमएफ के संख्यात्मक मूल्यों के बराबर है।
- पारस्परिक प्रेरण के मामले में, कुंडल से जुड़ा चुम्बकीय प्रवाह है—

$$\varnothing = MI$$

- पारस्परिक प्रेरण की इकाई हेनरी (H) है।

15. संचार (Communication)

दैनिक जीवन में संचार एक आवश्यक कारक है। कार्यों को पूरा करने के लिए प्रत्येक व्यक्ति को दूसरे के साथ संवाद करना होता है। हम कह सकते हैं कि संचार एक जगह से दूसरी जगह सूचना भेजने और प्राप्त करने का तरीका है। सफलता प्राप्त करने के लिए, संचार अधिक प्रभावी होना चाहिए जो एक दो–तरफा प्रक्रिया है।

सच्चे सहयोग के लिए प्रभावी संचार की आवश्यकता होती है। संचार इंटरनेट का सबसे लोकप्रिय उपयोग है। इंटरनेट के माध्यम से, आप दुनिया भर में अपने दोस्तों, परिवार के सदस्यों, टीम के सदस्यों आदि जैसे अन्य व्यक्तियों के साथ संवाद और सहयोग कर सकते हैं।

इंटरनेट संचार का अर्थ सूचनाओं और विचारों को इंटरनेट के माध्यम से साझा करना है। इसका सबसे अधिक लाभ यह है कि अपने घर में बैठे–बैठे ही आप किसी से भी, कहीं भी और कभी भी कनेक्ट हो सकते हैं।

ई-मेल की संरचना

ई-मेल क्या है ? (What is an E-mail ?)—इलेक्ट्रॉनिक मेल या ई–मेल (E-mail) का अर्थ है संदेशों का इलेक्ट्रॉनिक माध्यम से आदान–प्रदान। दूसरे शब्दों में, किसी भी व्यक्ति या व्यक्तियों के समूह को संदेश भेजने या लेने के लिए ई-मेल एक सस्ता, भरोसेमंद और गतिवान साधन है।

प्रत्यय व प्राप्तकर्ता के अन्तिम नाम की सहायता से ई–मेल का पता लगाया जा सकता है।

ई-मेल प्राप्त करने के लिए एक ई-मेल अकाउन्ट और ई-मेल एड्रेस की आवश्यकता होती है। दूसरे व्यक्ति को ई-मेल भेजने के लिए भी हमें उनके ई-मेल एड्रेस की आवश्यकता होती है। ई-मेल को सही व्यक्ति तक पहुँचाने के लिए ई-मेल एड्रेस को सही तरीके से लिखा जाना चाहिए।

ई-मेल भेजने व प्राप्त करने के लिए ई-मेल खाता लॉग इन करना होता है।

नोट—

विश्व का पहला ई-मेल रे टॉमलिंसन ने सन् 1971 ई. में भेजा था। इन्हें 'ई-मेल सेवा का जनक' कहा जाता है।

इंटरनेट पर ई-मेल भेजने के लिए सिम्पल मेल ट्रान्सफर प्रोटोकॉल का प्रयोग किया जाता है।

ई–मेल एड्रेसिंग (E-mail Addressing)

ई-मेल एड्रेस को ई-मेल सर्वर पर अपना खाता खोलकर प्राप्त किया जा सकता है। प्रत्येक उपयोगकर्ता का ई-मेल सेवा में एक विशेष ई-मेल एड्रेस होता है। ई-मेल एड्रेस एक मानक रूप में लिखे जाते हैं। यह दो भागों में विभाजित होते हैं—

(i) डोमेन नेम, जो कि ई-मेल सर्विस प्रोवाइडर्स द्वारा दिये जाते हैं।

(ii) यूज़र नेम

यूज़र नेम और डोमेन नेम को एक विशेष संकेत @ चिह्न द्वारा अलग किया जाता है जो 'at' के रूप में पढ़ा जाता है।

ई-मेल प्रदाता वह वेबसाइट है जो ई-मेल को होस्ट करता है। अर्थात् जिसके सर्वर पर ई-मेल स्टोर होती है। ई-मेल प्रदाता वह कम्पनी हो सकती है जिसके द्वारा हम इन्टरनेट से जुड़ते हैं। उदाहरणतः बीएसएनएल, एमटीएनएल या फिर कोई निःशुल्क वेब आधारित ई-मेल सर्विस हो सकती है। जैसे—याहू, जी-मेल, आउटलुक एक्सप्रेस (पूर्व में हॉटमेल) आदि। ई-मेल सर्विस किसी कम्पनी, स्कूल या किसी संगठन द्वारा भी होस्ट की जा सकती है। ई-मेल एड्रेस केस–सेंसिटिव नहीं होते हैं। इसमें कहीं भी स्पेस नहीं देना चाहिए।

वेब डोमेन का प्रत्यय निम्न हो सकता है—

- .com (वाणिज्यिक संगठन);
- .gov (सरकारी संस्था);
- .edu (शैक्षणिक संस्थान);
- .mil (मिलिट्री शाखाएँ);
- .org (गैर लाभकारी संगठन)

(i) ई–मेल हैडर (E-mail Header)

ई-मेल संदेश की पहली पाँच पंक्तियों को ई-मेल हैडर कहा जाता है। हैडर भाग में निम्नलिखित फ़ील्ड शामिल हैं—

- From : यह फील्ड प्रेषक के एड्रेस को दर्शाता है, अर्थात् जिसने ये मेल भेजी है।
- Date : यह उस दिनांक को दर्शाता है जिस दिन ई-मेल भेजी गयी थी।
- To : यह फील्ड प्राप्तकर्ता के एड्रेस को दर्शाता है अर्थात् जिसको ये मेल भेजी गयी है।
- Subject : ई-मेल का उद्देश्य इस फील्ड द्वारा दर्शाया जाता है। यह सटीक और बिंदुवत होना चाहिए।
- CC : इसका अभिप्राय कार्बन कॉपी (Carbon Copy) से है। इसमें उस प्राप्तकर्ता के एड्रेस शामिल होते हैं जिनको सिर्फ उस मेल की सूचना देनी होती है।
- BCC : इसका अर्थ ब्लाइंड कार्बन कॉपी (Blind Carbon Copy) होता है। इसका उपयोग तब किया जाता है जब हम प्राप्तकर्ताओं में से एक या अधिक को यह नहीं बताना चाहते कि संदेश में किसी और को जोड़ा गया था।

(ii) ग्रीटिंग (Greeting)

अभिवादन वास्तविक संदेश का आरम्भ भाग है। उदाहरण के लिए, हाय सर या हाय दोस्तो आदि।

(iii) टेक्स्ट (Text)

यह संदेश की वास्तविक सामग्री का प्रतिनिधित्व करता है।

(iv) सिग्नेचर (Signature)

यह ई-मेल संदेश का अंतिम भाग है। इसमें प्रेषक का नाम, पता और संपर्क नंबर शामिल होता है।

मेलबॉक्स : इनबॉक्स और आउटबॉक्स (Mailbox : Inbox and Outbox)

एक बार अकाउंट बनाने के बाद आपको ई-मेल प्राप्त होने लगेंगे, जिसमें सबसे पहली ई-मेल सेवा प्रदाता की होती है। आपके अकाउंट की सभी ई-मेल एक मेलबॉक्स में स्टोर हो जाती हैं। आपके द्वारा प्राप्त ई-मेल को इनबॉक्स में संगृहीत किया जाता है, जबकि, एक आउटबॉक्स वह जगह है जहाँ आउटगोइंग ई-मेल अस्थायी रूप से संगृहीत होते हैं।

इनबॉक्स (Inbox)—इनबॉक्स ई-मेल अकाउंट में सबसे महत्त्वपूर्ण भाग होता है जहाँ सभी प्राप्त ईमेल देखे एवं एक्सेस किये जा सकते हैं। यह सभी प्राप्त ई-मेल को एक टेबल में दिनांक के हिसाब से व्यवस्थित करके रखता है, जिससे आसानी से किसी ई-मेल को खोजा जा सके।

आउटबॉक्स (Outbox)—आउटबॉक्स वह जगह है, जहाँ भेजे गए सभी डेटा को तब तक स्टोर किया जाता है जब तक कि यह पूरी तरह से भेजा नहीं जाता है। सेंट मेल नामक एक खंड भी है, जिसमें पूरी तरह से वितरित ई-मेल की सूची है। अंतर केवल आउटबॉक्स का है जो भेजे गए ई-मेल को डिलीवर नहीं करता है और पेंडिंग रखता है, जबकि सेंट बॉक्स पूरी तरह से भेजे गए ई-मेल की सूची रखता है।

ड्रॉफ्ट (Draft)—यह वह जगह है जहाँ संदेश बनाए गए हैं, लेकिन भेजे नहीं गए हैं और यहाँ तक कि भेजे जाने के लिए कतारबद्ध नहीं हैं। दूसरे शब्दों में, हम जो भी मैसेज कम्पोज करते हैं और उसे सेव करते हैं, वह संगृहीत होता है।

जंक (Junk)—जंक फोल्डर ई-मेल अकाउंट का वो हिस्सा होता है जो कोई फेक या स्पैम ई-मेल जिसमें वायरस जुड़ा हो, मेलवेयर, स्पाईवेयर हो या ऐसा कुछ जो आपका कीमती डाटा को चुरा या हैक करता हो, ऐसे ई-मेल इस फोल्डर में स्टोर होते हैं। ई-मेल क्लाइंट एप्लीकेशन इसे स्वतः पहचान कर जंक फोल्डर में भेजा है ताकि आप इन चीजों से बच सकें।

सेंट आइटम्स (Sent Items)—यह वह स्थान है जहाँ डिलीवर किए गए सभी ई-मेल सूचीबद्ध होते हैं और उनकी समीक्षा की जा सकती है। आउटबॉक्स और सेंट बॉक्स या आइटम के बीच अंतर पर ऊपर चर्चा की गई है।

डिलीट आइटम्स (Deleted Items)—यह ई-मेल अकाउंट का वो हिस्सा है जिसमें यूजर द्वारा डिलीट किये गये ई-मेल स्टोर होते हैं, जिसे आप आगे चलकर अपनी जरूरत के हिसाब से इस्तेमाल भी कर सकते हैं।

सोशल नेटवर्किंग और ई-कॉमर्स (Social Networking & e-Commerce)

सोशल नेटवर्किंग दोस्तों, परिवार, सहकर्मियों, ग्राहकों, या ग्राहकों के साथ जुड़े रहने के लिए इंटरनेट–आधारित सोशल मीडिया साइटों का उपयोग है। सोशल नेटवर्किंग लोगों के बीच में फेसबुक, ट्विटर, लिंक्डइन और इंस्टाग्राम जैसी साइटों के माध्यम से एक सामाजिक उद्देश्य, एक व्यावसायिक उद्देश्य या दोनों हो सकते हैं। सोशल नेटवर्किंग ग्राहकों को व्यस्त रखने के लिए विपणक के लिए एक महत्वपूर्ण आधार बन गया है।

मेल मर्ज के द्वारा अलग–अलग व्यक्तियों के लिए एक ही पत्र भेजा जा सकता है।

सोशल नेटवर्किंग के प्रकार (Types of Social Networking)

1. **यूट्यूब (You-Tube)**–यूट्यूब अमेरिका का एक वीडियो देखने वाला प्लेटफॉर्म है, जिसमें पंजीकृत सदस्य वीडियो क्लिप देखने के साथ ही अपना वीडियो अपलोड भी कर सकते हैं। इसे पेपैल के तीन पूर्व कर्मचारियों, चाड हर्ले, स्टीव चैन और जावेद करीम ने मिलकर फरवरी 2005 में बनाया था, जिसे नवम्बर 2006 में गूगल ने 1.65 अरब अमेरिकी डॉलर में खरीद लिया। यूट्यूब अपने पंजीकृत सदस्यों को वीडियो अपलोड करने, देखने, शेयर करने, पसंदीदा वीडियो के रूप में जोड़ने, रिपोर्ट करने, टिप्पणी करने और दूसरे सदस्यों के चैनल की सदस्यता लेने देता है। इसमें सदस्यों से लेकर कई बड़ी कंपनियों के तक वीडियो मौजूद रहते हैं। इनमें वीडियो क्लिप, टीवी कार्यक्रम, संगीत वीडियो, फिल्मों के ट्रेलर, लाइव स्ट्रीम आदि होते हैं। कुछ लोग इसे वीडियो ब्लॉगिंग के रूप में भी प्रयोग करते हैं। गैर–पंजीकृत सदस्य केवल वीडियो देख सकते हैं, वहीं पंजीकृत सदस्य असीमित वीडियो अपलोड कर सकते हैं और वीडियो में टिप्पणी भी जोड़ सकते हैं। यूट्यूब अपनी कमाई गूगल एडसेंस से करता है, जो साइट के सामग्री और दर्शकों के अनुसार अपना विज्ञापन दिखाता है। इसमें अधिकांश वीडियो निःशुल्क देखा जा सकता है, परन्तु कुछ वीडियो को देखने के लिए पैसे देने पड़ते हैं। इनमें से एक फिल्में उधार लेकर देखना भी सम्मिलित है, जिसमें आप कुछ पैसे देकर फिल्म देख सकते हैं। यूट्यूब प्रीमियम की सदस्यता भी आप पैसे देकर ले सकते हैं, जिसमें आप बिना कोई विज्ञापन के कई सारे वीडियो देख सकते हैं और साथ ही यूट्यूब प्रीमियम पर कुछ ऐसे वीडियो भी हैं, जिसे केवल आप यूट्यूब प्रीमियम की सदस्यता खरीद कर ही देख सकते हैं।

2. **फेसबुक (Facebook)**—फेसबुक इंटरनेट का सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला सोशल नेटवर्क है, लगभग 1 बिलियन लोग इसका उपयोग पुराने दोस्तों के साथ जुड़ने और नए लोगों से मिलने के लिए करते हैं। इसका उद्देश्य मिशन लोगों को जोड़ने और उनके बीच संचार को सुविधाजनक बनाने के द्वारा दुनिया को "more open and connected" बनाना है। फेसबुक को सन् 2004 में मार्क जूकरबर्ग के द्वारा प्रारम्भ किया गया था। यह www पर उपलब्ध दुनिया की सबसे बड़ी सोशल नेटवर्किंक साइट है।

   फेसबुक को Facebook Inc. कंपनी द्वारा चलाया व नियंत्रित किया जाता है।

   लोग व्यक्तिगत प्रोफाइल बनाने के लिए फेसबुक का उपयोग करते हैं, अन्य उपयोगकर्ताओं को "फेसबुक मित्र" के रूप में जोड़ते हैं और असंख्य तरीकों से उनके साथ जानकारी साझा करते हैं। इसके माध्यम से उपयोगकर्ता सभी प्रकार की सामग्री – फ़ोटो, वीडियो, संगीत, चुटकुले और बहुत कुछ साझा करते हैं। वे समान विचारधारा वाले लोगों के साथ संवाद करने के लिए फेसबुक रुचि समूहों में शामिल होते हैं, जिन्हें वे अन्यथा नहीं जानते होंगे।

3. **ट्विटर (Twitter)**—प्रत्येक दिन सैकड़ों करोड़ उपयोगकर्ताओं और 500 मिलियन से अधिक ट्वीट्स भेजे जाने के साथ, व्यवसायों के लिए ट्विटर के माध्यम से नए और मौजूदा ग्राहकों के वैश्विक दर्शकों तक पहुँचने का एक बड़ा अवसर है।

   ट्विटर एक सामाजिक संचार उपकरण है जहाँ लोग छोटे संदेश प्रसारित करते हैं। ये संदेश, जिन्हें ट्वीट कहा जाता है, लंबाई में 140 वर्णों तक सीमित हैं।

   - एक ट्विटर उपयोगकर्ता के रूप में, आप उन अन्य लोगों का चयन करते हैं जिन्हें आप अनुसरण करना चाहते हैं, जब आप किसी का अनुसरण करते हैं, तो उनके ट्वीट आपके ट्विटर स्ट्रीम के रूप में जानी जाने वाली सूची में दिखाई देते हैं। जो कोई भी आपको चुनने के लिए चुनता है, वह आपके ट्वीट को उनकी स्ट्रीम में देखेगा। आप समूह बनाने के लिए हैशटैग का उपयोग कर सकते हैं और किसी विशेष की–वर्ड या विषय के आसपास लोकप्रियता उत्पन्न करने में मदद कर सकते हैं। आप किसी शहर, स्थानीय घटनाओं, समाचार कार्यक्रम, ब्रांड, खेल टीम, या किसी भी चीज़ के बारे में हैशटैग बना सकते हैं, जिसे आप हैश मार्क (#) से पहले चाहते हैं। प्रत्यक्ष संदेश (डीएम) आपको अन्य ट्विटर उपयोगकर्ताओं के साथ निजी तौर पर संवाद करने देता है।

4. **लिंक्डइन (Linkedin)**—लिंक्डइन एक ऐसा प्लेटफॉर्म है जो उपयोगकर्ता को अपनी योग्यता के अनुसार सबसे अच्छी नौकरी खोजने का मौका देता है और यदि आप उस नौकरी के लिए योग्य हैं, तो आप उस नौकरी के लिए आवेदन भी कर सकते हैं। यह भी एक सोशल नेटवर्किंग है।

5. **इंस्टाग्राम (Instagram)**—फेसबुक या ट्विटर की तरह ही, इंस्टाग्राम अकाउंट बनाने वाले हर व्यक्ति का प्रोफाइल और न्यूज फीड होता है।

   जब आप इंस्टाग्राम पर कोई फोटो या वीडियो पोस्ट करते हैं, तो यह आपके प्रोफाइल पर प्रदर्शित होगा। अन्य उपयोगकर्ता जो आपका अनुसरण करते हैं, वे आपके पोस्ट को अपनी फ़ीड में देखेंगे। इसी तरह, आप उन अन्य उपयोगकर्ताओं के पोस्ट देखेंगे जिन्हें आप फ़ॉलो करना चुनते हैं।

   आप इंस्टाग्राम पर अन्य उपयोगकर्ताओं के साथ बातचीत करके उनका अनुसरण कर सकते हैं, उनके द्वारा अनुसरण किया जा सकता है, टिप्पणी, पसंद, टैगिंग और निजी संदेश भेज सकते हैं। यहाँ तक कि आप जो तस्वीरें देखते हैं, उन्हें इंस्टाग्राम पर सेव भी कर सकते हैं।

यह गूगल द्वारा एंड्रोइड और ICS यूजर्स के लिए प्रारम्भ की गई वीडियो चैटिंग्स एप्लीकेशन है। इसके माध्यम से व्यक्ति दूर बैठ कर भी वीडियो के माध्यम से बातचीत कर सकता है।

साइबर सुरक्षा (Cyber Security)

साइबर सुरक्षा की आवश्यकता (Need of Cyber Security)

साइबर सिक्योरिटी इंटरनेट से जुड़े सिस्टम की सुरक्षा है, जिसमें हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर और डेटा शामिल हैं। यह दो शब्दों से बना है—एक साइबर है और दूसरा सिक्योरिटी है। साइबर उस तकनीक से संबंधित है जिसमें सिस्टम, नेटवर्क और प्रोग्राम या डेटा शामिल हैं, जबकि सिक्योरिटी से संबंधित सुरक्षा जिसमें सिस्टम सुरक्षा, नेटवर्क सुरक्षा और अनुप्रयोग और सूचना सुरक्षा शामिल हैं।

साइबर सुरक्षा क्यों महत्वपूर्ण है? (Why is cybersecurity important?)

हम एक डिजिटल युग में रहते हैं जो समझता है कि हमारी निजी जानकारी

पहले से कहीं अधिक संवेदनशील है। हम सभी एक ऐसी दुनिया में रहते हैं जो एक साथ इंटरनेट बैंकिंग से लेकर सरकारी बुनियादी ढाँचे तक है, जहाँ कंप्यूटर और अन्य उपकरणों पर डेटा संग्रहीत किया जाता है। उस डेटा का एक हिस्सा संवेदनशील जानकारी हो सकता है, चाहे वह बौद्धिक संपदा, वित्तीय डेटा, व्यक्तिगत जानकारी या अन्य प्रकार के डेटा हों, जिनके लिए अनधिकृत पहुँच या जोखिम के नकारात्मक परिणाम हो सकते हैं।

साइबर-हमला अब एक अंतर्राष्ट्रीय चिंता का विषय है, क्योंकि संभावित सुरक्षा हमले वैश्विक अर्थव्यवस्था को खतरे में डाल सकते हैं। संगठन पूरे नेटवर्क में और अन्य उपकरणों के लिए संवेदनशील डेटा संचारित करते हैं और साइबर सुरक्षा उस जानकारी को सुरक्षित रखने में मदद करती है और सिस्टम इसे प्रोसेस या स्टोर करने के लिए भी उपयोग करता है।

जैसे-जैसे साइबर हमलों की मात्रा बढ़ती है, कंपनियाँ और संगठन, विशेषकर जो राष्ट्रीय सुरक्षा, स्वास्थ्य या वित्तीय रिकॉर्ड से सम्बन्धित जानकारी का सौदा करते हैं, उन्हें अपने संवेदनशील व्यवसाय और व्यक्तिगत जानकारी की सुरक्षा के लिए कदम उठाने की आवश्यकता होती है।

साइबर सुरक्षा से सम्बन्धित महत्वपूर्ण शब्दावली (Important terminologies related to cyber-security)

1. **साइबर सुरक्षा (Cybersecurity)**—यह नेटवर्क प्रशासक द्वारा नेटवर्क और नेटवर्क संसाधनों के अनधिकृत उपयोग, शोषण, संशोधन या अस्वीकार से बचने और बनाए रखने के लिए लागू की गई नीतियों और प्रक्रियाओं का वर्णन करता है। भारत का प्रथम साइबर पुलिस स्टेशन बेंगलूरू में स्थापित किया गया था।
2. **खतरा (Network Security)**—यह नेटवर्क, कंप्यूटर, कार्यक्रमों और डेटा को हमले, क्षति या अनधिकृत पहुँच से बचाने के लिए बनाया गया है। एक कंप्यूटिंग संदर्भ में, सुरक्षा में साइबर सुरक्षा और शारीरिक सुरक्षा दोनों शामिल होती हैं।
3. **खतरा (Threat)**—किसी एक प्रणाली या एक संगठन को नुकसान पहुँचाने की क्षमता के साथ।
4. **कमजोरी (Vulnerability)**—एक प्रणाली में कमजोरी जिसका संभावित हैकर द्वारा शोषण किया जा सकता है।
5. **जोखिम (Risk)**—नुकसान या क्षति के लिए संभावित जब खतरा एक जोखिम का शोषण करता है।
6. **सिक्योर सॉकेट लेयर (SSL Secure Socket Layer)**—यह दो या दो से अधिक पार्टियों के बीच एक सुरक्षित वार्तालाप स्थापित करता है। यह उस व्यक्ति को पहचानने और सत्यापित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है जिससे आप दूसरे सिरे पर बात कर रहे हैं। SSL के साथ संयुक्त HTTP जिसे HTTPS भी कहा जाता है, आपको एन्क्रिप्शन के साथ सुरक्षित ब्राउज़िंग अनुभव प्रदान करता है। SSL प्रेषक की पहचान को सत्यापित करने के लिए है, लेकिन इससे अधिक कुछ भी नहीं खोजता है। एसएसएल आपको उस व्यक्ति को ट्रैक करने में मदद कर सकता है जिससे आप बात कर रहे हैं लेकिन वह भी कई बार छला जा सकता है।
7. **टीएलएस (TLS)**—जिसे ट्रांसपोर्ट लेयर सिक्योरिटी भी कहा जाता है, यह भी एसएसएल की तरह ही एक पहचान उपकरण है, लेकिन यह बेहतर सुरक्षा सुविधाएँ प्रदान करता है। यह डेटा को अतिरिक्त सुरक्षा प्रदान करता है और इसलिए SSL और TLS को अक्सर बेहतर सुरक्षा के लिए एक साथ उपयोग किया जाता है।
8. **इन्ट्रूज़न डिटेक्शन सिस्टम (IDS Intrusion Detection System)**—यह सिर्फ घुसपैठ का पता लगाता है और शेष को मूल्यांकन और मूल्यांकन के लिए प्रशासक के पास छोड़ देता है।
9. **आई.पी.एस. (IPS : Intrusion Prevention System)**—यह घुसपैठ का पता लगाकर घुसपैठ को रोकने के लिए आवश्यक कार्यवाही करता है।
10. **एन्कोडिंग (Encoding)**—विभिन्न प्रणालियों के बीच विनिमय के लिए आवश्यक वांछित प्ररूप में डेटा को परिवर्तित करता है।
11. **हैशिंग (Hashing)**—संदेश या डेटा की अखंडता को बनाए रखता है। किए गए किसी भी परिवर्तन को देखा जा सकता है।
12. **एन्क्रिप्शन (Encryption)**—यह सुनिश्चित करता है कि डेटा सुरक्षित है और इसे खोलने या एक्सेस करने के लिए एक डिजिटल सत्यापन कोड या छवि की आवश्यकता है।
13. **ब्लैक हैट हैकर्स (Black hat hackers)**—वे कंप्यूटर नेटवर्क में तोड़ने के बारे में विशाल ज्ञान रखने के लिए जाने जाते हैं। वे मैलवेयर लिख सकते हैं जिनका उपयोग इन प्रणालियों तक पहुँच प्राप्त करने के लिए किया जा सकता है।
14. **व्हाइट हैट हैकर्स (White hat hackers)**—वे अच्छे कामों के लिए अपनी शक्तियों का उपयोग करते हैं और इसलिए उन्हें एथिकल हैकर्स भी कहा जाता है। इन्हें ज्यादातर कंपनियों द्वारा सुरक्षा विशेषज्ञ के रूप में काम पर रखा जाता है जो सिस्टम में कमजोरियों और सुरक्षा छेदों को खोजने और उन्हें ठीक करने का प्रयास करते हैं।

महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

1. आवृत्ति मापने की इकाई का नाम क्या है?
   (A) फैरड (B) पोइज
   (C) हर्ट्ज (D) अर्ग
2. विद्युत प्रतिरोध को मापने के लिए निम्नलिखित किस उपकरण का इस्तेमाल किया जाता है ?
   (A) ओममीटर (B) वोल्टमीटर
   (C) एमिटर (D) गैल्वेनोमीटर
3. प्राथमिक रंग है—
   (A) लाल (B) हरा
   (C) नीला (D) ये सभी
4. इलेक्ट्रॉन की खोज का श्रेय किसे जाता है ?
   (A) ई. गोल्डस्टेन
   (B) जे. जे. थॉमसन
   (C) जेम्स चैडविक
   (D) रदरफोर्ड
5. न्यूट्रॉन (एक कण जो परमाणु के नाभिक का अंश है) की खोज किसने की ?
   (A) मैडम क्यूरी (B) रदरफोर्ड
   (C) जेम्स चैडविक (D) मैक्स प्लैंक
6. आवेग का विमीय सूत्र है—
   (A) $[MLT^{-1}]$
   (B) $[MLT^{-2}]$
   (C) $[ML^{-1}T]$
   (D) $[ML^{-2}T]$
7. गैल्वेनोमीटर क्या मापता है?
   (A) हवा का दबाव (B) पानी का दबाव
   (C) विद्युत ताप (D) विद्युत धारा
8. ध्वनि तीव्रतम गति करती है—
   (A) निर्वात में (B) स्टील में
   (C) जल में (D) वायु में

9. 20000 Hz से अधिक आवृत्ति की ध्वनि तरंगों को क्या कहते हैं ?

(A) श्रव्य (B) पराश्रव्य
(C) अवश्रव्य (D) अवध्वनिक

10. आकाश में नीला रंग प्रकट होने के साथ सम्बन्धित प्रकाश की परिघटना है–

(A) व्यतिकरण (B) परावर्तन
(C) अपवर्तन (D) प्रकीर्णन

11. कौन-सा कथन सही नहीं है ?

(A) सर्चलाइट में अवतल दर्पण का प्रयोग होता है।

(B) दन्तचिकित्सक द्वारा अवतल दर्पण का प्रयोग किया जाता है।

(C) शेविंग दर्पण के रूप में अवतल दर्पण का प्रयोग होता है।

(D) वाहन में अवतल दर्पण का प्रयोग होता है।

12. एम्पीयर की SI इकाई है–

(A) प्रकाश की तीव्रता

(B) विद्युत प्रवाह

(C) विद्युत आवेश

(D) चुम्बकीय क्षेत्र

13. शक्ति की भौतिक मात्रा की विमा .... हैं।

(A) $M^1L^2T^{-2}$ (B) $M^1L^2T^{-3}$
(C) $M^1L^3T^{-2}$ (D) $M^1L^3T^{-3}$

14. दाँतों की वर्धित (enlarged) छवि को देखने के लिए दंत चिकित्सकों द्वारा .... का उपयोग किया जाता है।

(A) अवतल दर्पण

(B) उत्तल दर्पण

(C) बाइफोकल दर्पण

(D) सादा दर्पण

15. गैल्वेनोमीटर के द्वारा पता लगाते हैं–

(A) प्रतिरोध (B) ऊर्जा
(C) धारा (D) ताप

16. प्रेरकत्व (Inductance) की यूनिट है–

(A) ओम (B) इंडक्टिव–रियेक्टेंस
(C) इंडक्टर (D) हेनरी

17. नियम जिसके अंतर्गत इन्ड्यूस्ड emf और धारा सदैव अपने उत्पन्न करने वाले कारणों का विरोध करते हैं, को किसने खोजा था?

(A) मैक्सवेल ने (B) फैराडे ने
(C) लेंज ने (D) फ्लेमिंग ने

18. चुम्बकीय सुई किस तरफ संकेत करती है?

(A) पूर्व (B) पश्चिम
(C) उत्तर (D) आकाश

19. निम्न में से कौन ऐसी इंटरनेट सेवा है जो इंटरनेट पर फैले दस्तावेजों तक पहुँचने का एक तरीका प्रदान करती है ?

(A) वर्ल्ड वाइड वेब

(B) वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग

(C) FTP

(D) टेलनेट

उत्तरमाला

1. (C) **2.** (A) **3.** (D) **4.** (B) **5.** (C)
6. (A) **7.** (D) **8.** (B) **9.** (B) **10.** (D)
11. (D) **12.** (B) **13.** (B) **14.** (A) **15.** (C)
16. (D) **17.** (C) **18.** (C) **19.** (A)

मानसिक अभिरुचि परीक्षण

1. जनहित

- ब्रिटिश सरकार ने भारत में अपनी हुकूमत की जड़ों को मजबूत करने हेतु तथा भारतीय भावनाओं का दमन करने हेतु पुलिस बल का संगठन किया था। यह पुलिस बल अत्याचार आतंक का पर्याय था। तत्कालीन ब्रिटिश प्रशासनिक व्यवस्था नागरिक सेवा, सेना व पुलिस इन तीन स्तम्भों पर टिकी हुई थी। पुलिस अधिकारियों और सिपाहियों को अधिकाधिक हथियार दिये गये थे। उनके प्रशिक्षण का स्तर इस तरह बनाया गया था कि वह जनमानस को आतंकित कर सकें।
- ब्रिटिश हुकूमत से स्वन्त्रता के पश्चात् आम सोच व मानसिकता में बहुत अधिक बदलाव हुआ, किन्तु पुलिस में ऐसा कोई बदलाव नहीं आया। पुलिस बदलते समाज के साथ नहीं बदली। पुलिस का दृष्टिकोण बदलकर सकारात्मक होना चाहिए था जिससे पुलिस को जनता के प्रशासनिक नेता और समाज में शान्ति रक्षक के रूप में देखा जाता लेकिन जनता की रक्षा का बोझ वहन करने वाली पुलिस आज भी भक्षक के रूप में दिखाई देती है।
- वास्तव में 1861 में बने पुलिस अधिनियम के मुताबिक ही देश के अधिकतम राज्यों की पुलिस वर्तमान में भी कार्य कर रही है और स्वतंत्र भारत के इतने वर्ष गुजरने के पश्चात् भी व्यवस्था जैसी की तैसी बनी हुई है। पुलिस का खौफनाक व्यवहार भी यथावत् बना हुआ है।
- आधुनिक समय में पुलिस की भूमिका तथा जिम्मेदारियों में अत्यधिक बदलाव आया है। पुलिस व्यवस्था में कार्य करने वाले लोगों को यह समझना होगा कि उनका कार्य लोगों को डराना–धमकाना नहीं है अपितु आम जन को सुरक्षा का अनुभव करना है तथा जनहित में अपना सहयोग प्रदान करना है।
- जनहित एक विशिष्ट तथा व्यापक अर्थ वाला शब्द है। इसका साधारण अर्थ जनता का हित अथवा कल्याण है। आज के लोकतंत्र का बुनियादी मूलमंत्र लोकहित अथवा जनहित है। इसका तात्पर्य व्यक्तिगत हित से न होकर सारे जन–समूह से है। अर्थात् जनहित का तात्पर्य सर्वजन हित से है।
- जनहित का उद्देश्य समाज का हित है, अगर समाज का कल्याण होगा तो व्यक्ति का भी कल्याण होगा किन्तु कभी-कभी समाज के मात्र किसी खास वर्ग के हितों को ही जनहित की संज्ञा दी जाती है। ऐसी परिस्थिति में समाज के अन्य वर्ग की अवहेलना हो जाती है। किन्तु यह हमेशा याद रखना चाहिए कि सार्वजनिक हित, व्यक्तिगत हित से बिल्कुल पृथक् नहीं है, क्योंकि समाज कल्याण के लिए जो कदम उठाये जाते हैं, उससे व्यक्तियों को लाभ भी होता है।
- व्यक्ति समाज की एक प्राथमिक इकाई है, व्यक्तियों के समूह से ही समाज का निर्माण होता है। समाज से राष्ट्र का निर्माण होता है अतएव यदि हम साधारण रूप से बात करें तो व्यक्तिगत हित के साथ समाज का हित भी जुड़ा हुआ है लेकिन सामाजिक व व्यक्तिगत हित के मध्य संघर्ष की स्थिति क्यों उत्पन्न हो जाती है, इस विषय पर व्यापक विचार–विमर्श की जरूरत है।
- जनहित को लेकर प्रायः बहस होती रहती है। कुछ लोग इसे मानव अधिकारों से जोड़कर देखते हैं, तो कुछ अन्य लोग इसे मानव अधिकरों के विरुद्ध मानते हैं। सामान्यरूप से जनहित को मानव अधिकारों के संपोषण के रूप में देखा जाता है किन्तु कुछ लोगों का मत है कि जब भी जनहित की बात होगी मानवाधिकारों का हनन होगा।
- जनहित की अवधारणा को साफ, स्पष्ट तथा सर्वमान्य बनाने के लिए आवश्यक है कि एक निश्चित सीमा तक व्यक्तिगत एवं सामाजिक हितों में सामंजस्य स्थापित किया जाय। उन समस्त बिन्दुओं पर ध्यान देना भी जरूरी है जिन–जिन बिन्दुओं पर सामाजिक हित एवं व्यकितगत हित में विरोधाभास पैदा हो सकता है तथा इस परिप्रेक्ष्य में जनहित की अवधारणा को प्रबल बनाने के लिए कुछ व्यक्तिगत हितों की अनदेखी की जानी चाहिए।
- लोकतंत्र का आधार जनता है, क्योंकि लोकतंत्र का तात्पर्य ही होता है जनता का शासन इस दृष्टिकोण से तो व्यक्तिगत हितों को सबसे उच्च प्राथमिकता मिलनी चाहिए किन्तु व्यावहारिक धरातल पर क्या ये तर्कसंगत है, जवाब है नहीं। आधुनिक सरकारें जनहित की रक्षा हेतु निजी हितों को बढ़ावा नहीं देती हैं अपितु जनहित को सर्वाधिक महत्त्व देती हैं।
- जनहित का उद्देश्य तो सामाजिक न्याय की अवधारणा को सशक्त करना है किन्तु जनहित में कुछ ऐसे ले मसलें हैं जो समाज के एक खास वर्ग के लिए तो लाभकारी होते हैं लेकिन दूसरे अन्य समुदाय अथवा वर्ग के लिए हानिकारक। यहाँ यह बात कही जा सकती है कि सामाजिक हित अनेक परिस्थितियों में व्यक्तिगत हित के विरुद्ध हो जाता है, अतएव यह कहा जा सकता है कि सामाजिक हित को बढ़ाने हेतु निजी हितों को अनदेखी करना पड़ता ही है। जनहित की अवधारणा इन्हीं विचारों का परिणाम है।
- लोकतांत्रिक व्यवस्था में इस विषय का विशेष ध्यान रखा जाता है कि अल्पसंख्यक वर्ग व कमजोर वर्ग के लोगों का बहुसंख्यक वर्ग के लोगों के माध्यम से शोषण न हो।

- अल्पसंख्यकों के हितों की रक्षा करना लोकतंत्र का विशिष्ट कर्त्तव्य है क्योंकि अल्पसंख्यकों के हितों का संरक्षण भी जनहित का ही भाग है, चूँकि जनहित मानवाधिकार से भी जुड़ा हुआ है अतएव मानवाधिकार की चर्चा के साथ जनहित भी जुड़ा है।
- भारत को विश्व के सबसे बड़े व महत्त्वपूर्ण लोकतांत्रिक राष्ट्र के रूप में पहचाना जाता है यही कारण है कि भारत की लोकतांत्रिक व्यवस्था को विश्व भर में समस्त लोकतांत्रिक व्यवस्थाओं हेतु आदर्श माना जाता है।
- भारत एक लोकतांत्रिक देश है तथा यहाँ पर सरकार के समस्त अधिकार भारतीय जनता में निहित हैं। भारत में सरकार की स्थापना जनता के माध्यम से जनता के लिए, जनप्रतिनिधियों के माध्यम से जनहितों की रक्षा हेतु की जाती है।
- भारतीय संविधान का जब निर्माण किया जा रहा था। उस वक्त भारतीय संविधान की उद्देशिका में यह स्पष्टतः कहा गया कि भारत के लोगों को न्याय दिया जायेगा तथा यह न्याय सामाजिक, आर्थिक एवं राजनीतिक होगा।
- सामाजिक न्याय कल्याणकारी राज्य का मूल आधार है और यह अप्राकृतिक आधार पर पक्षपात को निषिद्ध करता है।
- भारतीय संविधान के अनुच्छेद 15 से 18 और 38 से 39 में आर्थिक एवं सामाजिक न्याय को सुनिश्चित करने का उपबन्ध है। संविधान की उद्देशिका में स्पष्टतः यह कहा गया है कि भारत के सभी नागरिकों को अवसर व प्रतिष्ठा की समानता उपलब्ध होगी।
- संविधान के भाग 3 में अनुच्छेद 12–30 तक तथा 32–35 में व्यक्तियों के मूल अधिकारों का विस्तृत उल्लेख किया गया है। मूल अधिकारों को उन अधिकारों के रूप में वर्णित किया जा सकता है जो व्यक्तियों के सर्वांगीण विकास हेतु जरूरी माने जाते हैं। ये अधिकार व्यक्ति के बौद्धिक, नैतिक व आध्यात्मिक विकास हेतु अत्यधिक जरूरी हैं अनुच्छेद 14 से 18 तक समता के विषय में विस्तृत रूप से उपबन्ध किया गया है।
- मूल अधिकारों का प्रमुख उद्देश्य है एक ऐसी सत्ता का गठन करना जिसका उद्देश्य व्यक्तियों के हितों में वृद्धि करना है। इस प्रकार यहाँ एक बात कही जा सकती है कि संविधान में जनहित के सन्दर्भ में स्पष्ट दिशा–निर्देश न होने के बावजूद जनहित की सुरक्षा हेतु विस्तृत व्यवस्था की गयी है।
- उच्चतम न्यायालय समय–समय पर जनहित के अनेक आवश्यक मुद्दों पर सरकार को जनहित को बढ़ावा देने के लिए दिशा–निर्देश जारी करता रहता है।
- संविधान के भाग 3 के अलावा भाग 4 में अनुच्छेद 36–51 तक जनहित की रक्षा हेतु विशेष उपबन्ध किये गये हैं। राज्य के नीति–निदेशक तत्वों का समावेश भाग 4 में 36–51 में किया गया है। इन नीति–निदेशक तत्त्वों में संविधान और सामाजिक न्याय के दर्शन का वास्तविक तत्त्व निहित है।
- यद्यपि नीति–निदेशक तत्त्वों को न्यायालय के माध्यम से प्रवर्तित नहीं किया जा सकता है। किन्तु ये देश के शासन के मूलभूत आधार हैं व विधि निर्माण के समय कार्यपालिका एवं विधायिका का इन तत्त्वों को पारित करना परम कर्तव्य है। इन तत्वों का महत्व इस कथन में निहित है कि ये नागरिकों के प्रति राज्य के दायित्व का संकेतक है।
- संविधान के माध्यम से राज्य के नीति निदेशक तत्त्वों में इस कथन का स्पष्ट प्रावधान है कि राज्य ऐसी सामाजिक व्यवस्था करे जिसमें सामाजिक, आर्थिक और राजनैतिक न्याय परिलक्षित हों। अनुच्छेद 42 तथा 43 में स्पष्ट किया गया है कि राज्य कार्य की न्यायसंगत एवं मानवोचित दशाएँ, निर्वाह मजदूरी, विशिष्ट जीवन स्तर एवं सामाजिक, सांस्कृतिक मौके जनता को प्राप्त कराने का प्रयत्न करेगा।
- अनुच्छेद 39 में कहा गया है कि राज्य अपनी नीतियों का इस तरह संचालन करेगा जिससे स्पष्टतः समुदाय के भौतिक संसाधनों का स्वामित्व और नियंत्रण इस तरह वर्गीकृत हो, जो जनहित का सबसे उत्तम साधन हो तथा आर्थिक व्यवस्था का संचालन इस तरह हो जिससे धन व उत्पादन के स्रोतों का सर्वसाधारण जनता हेतु अलाभकारी केंद्रीयकरण न हो सके।
- अनुच्छेद 41 बेरोजगारी, वृद्धावस्था, बीमारी एवं अन्य अनर्ह अभाव की परिस्थितियों में लोग सहायता प्राप्त करने का अधिकार वर्णित करता है।
- इस परिप्रेक्ष्य में पुलिस कर्मियों के माध्यम से समाज के कमजोर वर्ग, महिलाओं, बच्चों, नागरिकों की परेशानियों के विषय में मानवीय दृष्टिकोण से सहायता पहुँचाकर सराहनीय व उत्कृष्ट कार्य किया जाता है।
- जनहित मात्र सामाजिक बहस का एकमात्र मुद्दा नहीं है। इसका सम्बन्ध मानवीय हितों से भी है। जनहित के संरक्षण के लिए कभी–कभी कानून व विधि व्यवस्था का भी उपयोग किया जा सकता है, ऐसी परिस्थितियों में पुलिस बल को ज्यादा सचेत और संवेदनशील बनना पड़ता है।
- पुलिस की स्थापना का मुख्य उद्देश्य ही समाज व समाज में रहने वाले व्यक्तियों के हितों की रक्षा करना है। जनहित के लक्ष्य को पूर्ण करने हेतु पुलिस एक महत्त्वपूर्ण तथा प्रभावशाली माध्यम है। अतः पुलिस व्यवस्था को आधुनिक, सक्षम व व्यवहार कुशल बनाया जाना अपरिहार्य है।
- जनहित को और अधिक प्रभावशाली बनाने हेतु कठोर कानून की जरूरत भी पड़ सकती है। ऐसी स्थिति में कानून का पालन करवाना एक बहुत बड़ी समस्या है तथा इस समस्या का समाधान पुलिस व्यवस्था है।

उद्भव—संयुक्त राज्य अमेरिका में जनहित याचिकाओं में वृद्धि की प्रमुख वजह जनता की समस्याओं का समाधान करने में प्रशासनिक एजेन्सियों की भूल थी। प्रशासनिक एजेन्सियों का प्रमुख कार्य जनता के हित के लिए कार्य करना था, लेकिन साठ के दशक में यह स्पष्ट हो गया कि प्रशासनिक एजेन्सियाँ जनता के हितों की सुरक्षा प्रदान करन में विफल हो गई थीं। संयुक्त राज्य अमेरिका में जनहित याचिकाओं को विधिक सहायता का अभिन्न भाग माना गया। जनहितवाद ऐसे व्यक्तियों की ओर से, जो समाज में न्याय नहीं पा सकते थे, विधिक प्रस्तुतीकरण था। इस प्रकार जनहितवाद का उदय संयुक्त राज्य अमेरिका में 1960 के दशक में हुआ।

उद्देश्य—इसमें शक नहीं कि लोकहितवाद की उन्नति ने एक बड़ी सीमा तक शोषित, कमजोर, निर्धन व्यक्तियों को न्याय दिलाने में बहुत ही महत्वपूर्ण व सराहनीय भूमिका निभाई है। यह कल्याणकारी राज्य के संकल्पों एवं भारतीय संविधान के उद्देश्यों के अनुकूल ही है तथा उसकी पूर्ति में मददगार साबित हुआ है। जहाँ व्यक्तियों के अधिकारों का हनन अथवा उनका शोषण हुआ है, उनके साथ गलत व्यवहार होते रहे और वे अपनी असमर्थता, साधनहीनता या अन्य किसी व्यावहारिक बाधा के कारण न्याय/उपचार हेतु न्यायालय तक नहीं पहुँच सके थे वहाँ ऐसे पीड़ित, कमजोर, शोषित वर्ग के लिए लोकहितवाद दाखिल करके व्यक्ति अथवा व्यक्तियों के संगठनों ने उन्हें अनुतोष व न्याय दिलाने का कार्य किया है, लेकिन इसकी सीमाओं को भी देखना और इसके गलत प्रयोग से न्याय व्यवस्था को प्रभावित होने से बचाने के लिए पूर्णतः सावधानी बरतने की आवश्यकता है।

फर्टिलाइजर निगम *बनाम* **भारत संघ** (1981 सु. को. 344) के निर्णय में स्पष्ट शब्दों में कहा गया है कि कोई भी नागरिक अनुच्छेद 32 के अन्तर्गत जनहित के लिए याचिका दाखिल कर सकता है।

भारत में जनहित वाद के विकास के प्रमुख कारण निम्नांकित हैं—

- संविधान के अनुच्छेद 38 में राज्य का यह निर्देशित किया गया है कि वह समाज के समस्त वर्गों में आर्थिक, सामाजिक व राजनीतिक न्याय की स्थापना करे।
- यह भी संविधान में निहित किया गया है कि समाज के निर्धन वर्ग को निःशुल्क विधिक मदद उपलब्ध कराई जाये।
- जनहित में व्यक्तियों के हितों की रक्षा की जाये।
- न्याय की प्रक्रियात्मक कठिनाइयों के कारण कोई न्याय से छूट न जाये।
- न्याय समाज के उन व्यक्तियों को भी मिले जो इसे व्यावहारिक कठिनाइयों की वजह से पा नहीं सके हैं।
- लोकस स्टेण्डाई (Locus standi) के नियम को उदार बनाना।
- 'जहाँ अधिकार वहाँ उपचार' युक्ति को विस्तृत रूप में उपयोग में लाना।
- प्रशासनिक कार्यों के विरुद्ध मानवीय अधिकारों को मान्यता प्रदान करना।
- प्रशासनिक नियन्त्रण हो सके।
- न्याय को व्यावहारिक बनाना।

जनहित वाद के निम्नलिखित विषय हैं—

1. **अमानवीय व्यवहार के विरुद्ध संरक्षण—सुनील बत्रा** *बनाम* **दिल्ली प्रशासन** (AIR 1980 SC 1579) के मामले में एक आजीवन कारावास का दण्ड भुगत रहे कैदी के साथ जेल संरक्षक द्वारा क्रूर तथा गलत व्यवहार के विरुद्ध एक–दूसरे कैदी ने पत्र के माध्यम से न्यायालय को इस अमानवीय घटना की सूचना भेजी। न्यायालय ने इस पत्र को बन्दी प्रत्यक्षीकरण रिट मानकर जेल प्राधिकारियों के विरुद्ध निर्देश पारित किया कि उक्त कैदी के साथ कोई गलत व्यवहार न किया जाये तथा अपराधी व्यक्ति को दण्ड देने की सही कार्यवाही की जाये।

2. **बालक कल्याण** (Child Welfare)—इस सम्बन्ध में **शीला बारसे** बनाम **भारत संघ** (AIR 1986 SC 1773) का मामला अत्यधिक महत्वपूर्ण है। इस मामले में शीला बारसे जो कि एक पत्रकार थी, ने इसलिए याचिका पेश की कि बालक अधिनियम, 1960 होते हुए भी असंख्य बालक देश की अनेक जेलों में बन्द थे।

   उच्चतम न्यायालय ने इन समस्त बिन्दुओं पर मानवीय दृष्टिकोण स्वीकारते हुए बालकों के प्रति हमदर्दी जताई और कहा कि आज के बालक कल के भारत के निर्माता हैं। इस पौधे को इस तरह पल्लवित एवं पुष्पित किया जाये कि कल वह एक वटवृक्ष के रूप में हम सभी के समक्ष आये। उच्चतम न्यायालय ने बाल कल्याण हेतु विभिन्न दिशा–निर्देश भी दर्शाये।

   एम. सी. मेहता *बनाम* **तमिलनाडु राज्य** [(1996) 6 SCC 756] के मामले में अपने ऐतिहासिक निर्णय में उच्चतम न्यायालय ने यह अभिनिर्धारित किया है कि 14 वर्ष से कम आयु के बालकों को किसी भी कारखाने, खान अथवा अन्य संकटपूर्ण कार्य में चयनित नहीं किया जायगा। न्यायालय ने समस्त राज्य सरकारों और केन्द्रीय सरकार को यह निर्देश दिया कि वे अनुच्छेद 24, 39, 41, 45, 47 के सांविधानिक निर्देशों का उचित पालन करें तथा बालक श्रम प्रथा को शीघ्र ही खत्म करें।

3. **श्रमिकों को संरक्षण**—इस प्रसंग में **बँधुआ मुक्ति मोर्चा** *बनाम* **भारत संघ** (AIR 1982 SC 803) का मामला महत्वपूर्ण है। इस मामले में पत्थर खानों में श्रमिकों के साथ हो रहे गलत व्यवहार की तरफ उच्चतम न्यायालय का ध्यान आकर्षित करने हेतु एक सामाजिक संस्था के माध्यम से न्यायालय को पत्र भेजा गया। उच्चतम न्यायालय ने इस पत्र को ही रिट मानते हुए इस मामले की जाँच के लिए एक आयोग गठित किया।

   उच्चतम न्यायालय ने इन सभी बातों का गम्भीरता से लिया तथा समुचित आदेश लागू किया। आदेश में कहा गया कि

— बँधुआ श्रमिकों को अविलम्ब स्वतन्त्र किया जाये,
— श्रम कल्याण विषयक विधियों तथा नीतियों को लागू किया जाये,और
— ऐसी शिकायतें मिलने पर सरकार द्वारा उन पर कार्यवाही की जाये।

न्यायालय ने यह भी कहा कि बँधुआ श्रमिकों की मुक्ति के लिए अगर लोकहित वादों के माध्यम से कोई सूचना दी जाती हे तो राज्य को इसका स्वागत करना चाहिए। इसमें यह जाँच करने का मौका मिलता है कि

— क्या श्रमिकों से बलात् श्रम लिया जा सकता है, और
— ऐस बलात् श्रम को किस प्रकार रोका जा सकता है ?

अतः यह मामला मुख्यतः बँधुआ श्रमिकों की समस्या से सरोकार रखता है तथा इनके समाधान के उपाय करता है।

4. **पर्यावरण का संरक्षण—एम. सी. मेहता** *बनाम* **भारत संघ** [(1988) 2 UNP 229] के दूसरे मामले में न्यायालय ने कानपुर के समीप जाजमऊ में स्थित चर्मशोधन शालाओं को तुरन्त बन्द करने का आदेश दिया। इनसे निकलने वाले मलबे से गंगा का जल प्रदूषित हो रहा था। याची जो एक समाजसेवी था, ने न्यायालय में उक्त याचिका लोकहितवाद के रूप में फाइल की थी। उसने शिकायत की कि चर्मशोधन शालाओं से निकलने वाला अपशिष्ट गंगा के जल को प्रदूषित करता है जो पर्यावरण एवं मानव जीवन के लिए हानिकारक है।

5. **चिकित्सा सहायता—परमानन्द कटारा** *बनाम* **भारत संघ** (AIR 1989 SC 2039) के मामले में उच्चतम न्यायालय ने अभिनिर्धारित किया कि जिस तरह निर्धन व्यक्ति निःशुल्क विधिक मदद प्राप्ति के हकदार होते हैं उसी तरह वे निःशुल्क चिकित्सा मदद प्राप्त करने के भी हकदार होते हैं।

6. **नारी शोषण के विरुद्ध संरक्षण—दिल्ली डोमेस्टिक वर्किंग विमेन्स फोरम** *बनाम* **भारत संघ** [(1995) 1 SCC 14] के मामले में उच्चतम न्यायालय ने महिलाओं के साथ बढ़ते हुए यौन अपराधों की ओर गंभीर चिन्ता प्रकट करते हुए विस्तृत दिशा–निर्देश दिये।

   विशाखा *बनाम* **राजस्थान** (AIR 1997 SC 3011) के मामले में श्रमजीवी महिलाओं के प्रति कार्य के स्थान में होने वाले यौन उत्पीड़न को रोकने हेतु न्यायालय ने यह कहा कि देश की आधुनिक सिविल विधियाँ अथवा आपराधिक विधियाँ काम की जगह पर महिलाओं को यौन शोषण से बचाने हेतु पर्याप्त संरक्षण नहीं देती।

7. **पुलिस मुठभेड़ में मृत्यु के लिए प्रतिकर (पीपुल्स यूनियन फॉर सिविल)—लिबर्टीज** *बनाम* **भारत संघ** (AIR 1997 SC 1203) के मामले में पिटीशनर ने अनुच्छेद 32 के अधीन लोकहित वाद फाइल करके न्यायालय से प्रार्थना की कि वह इम्फाल पुलिस द्वारा नकली मुठभेड़ की जाँच का आदेश दे जिसमें दो व्यक्ति मारे गये थे। दोषी पुलिस अधिकारियों के विरुद्ध समुचित कार्यवाही का निर्देश दे एवं मृतकों के परिवार वालों को प्रतिकार प्रदान करे।

8. **मूलभूत अधिकारों का उल्लंघन**—व्यक्ति के किसी भी मूल अधिकार के उल्लंघन हेतु लोकहित वाद लाया जा सकता है।

9. **सार्वजनिक जीवन के भ्रष्टाचार**—लोकहितवाद हमारे देश के सार्वजनिक जीवन में व्याप्त भ्रष्टाचार का भण्डाफोड़ करने और इसके लिए दोषी व्यक्तियों को दण्डित करने में सबसे सशक्त सिद्ध हुआ है।

   उपरोक्त के अतिरिक्त ऐसे निम्नांकित कई विषय हैं जिन पर लोकहित वाद लाया जा सकता है—

– न्यायाधीशों का स्थानान्तरण।
– विचारण में अत्यधिक विलम्ब।
– क्षमादान की शक्ति का समुचित उपयोग नहीं किया जाना।
– राजनीतिक उद्देश्यों से प्रेरित गिरफ्तारी।
– बंदियों के साथ अमानवीय व्यवहार।
– श्रमिकों के साथ गलत बर्ताव।
– गंगा के जल को प्रदूषित करना।
– नेत्रहीन बालिकाओं का यौन शोषण।
– चिकित्सालय के कर्मचारियों की असावधानी से रोगी की मृत्यु इत्यादि।

पुलिस द्वारा जनहित

जनता की सेवा करने के उद्देश्य से पुलिस द्वारा किये जाने वाले कार्य जनहित की श्रेणी में आते हैं। जनहित का आशय है, जनता के हित में पुलिस द्वारा कारित कार्य, सार्वजनिक हित, कोई हित जिससे समाज का प्रत्येक व्यक्ति, प्रत्येक वर्ग लाभान्वित हो।

पुलिस सर्वजन सुखाय, सर्वजन हिताय कार्य करती है, यही जनहित है।

पुलिस कानून की परिधि में अपराधियों को पकड़ती है, उन्हें निरुद्ध करती है, देश के व्यक्तियों की अपराधियों से सुरक्षा करती है, यह सभी जनहित हैं। पुलिस जनता के जान–माल की सुरक्षा करती है। पुलिस सार्वजनिक सम्पत्ति की रक्षा भी करती है।

पुलिस मालिक से श्रमिक के अधिकार की रक्षा करती है, यह ताकतवर व्यक्तियों से निर्धन, निर्बलों की रक्षा करती है, यह जनहितार्थ काम है। पुलिस जनहित में उसे दी गई सूचना का गुप्त रखते हुए अपराधी को दण्ड दिलाती है।

पुलिस अधिनियम व पुलिस रेगुलेशन में जनहित से सम्बन्धित उपबंध हैं।

पुलिस अधिनियम

लोक जमावों और जुलूसों का विनियमन तथा उनके लिए अनुज्ञप्ति देना (धारा 30)

1. पुलिस का जिला अधीक्षक अथवा सहायक जिला अधीक्षक, लोक सड़कों पर या आम रास्तों में जमाव व जुलूसों के आचरण के मौके पर यथा अपेक्षित रूप में निर्दिष्ट कर सकेगा और वे मार्ग जिनसे और समय जिन पर, ऐसे जुलूस जा सकेंगे, विहित कर सकेगा।
2. वह, यह समाधान होने पर कि किन्हीं व्यक्तियों अथवा किन्हीं व्यक्तियों के वर्ग का किसी ऐसी सड़क मार्ग अथवा आम रास्ते में ऐसा कोई जमाव बुलाने या एकत्रित करने या ऐसा कोई जुलूस बनाने का तात्पर्य है, जिनकी बाबत जिले के अथवा जिले के उपखण्ड के मजिस्ट्रेट का यह विचार है कि अगर वह अनियन्त्रित रहा तो शान्ति नष्ट होने की सम्भावना है, साधारण अथवा विशेष सूचना के माध्यम से यह अपेक्षा कर सकेगा कि ऐसे सम्मेलन को बुलाने अथवा एकत्र करने वाले अथवा ऐसे जुलूस का निर्देशन अथवा सम्प्रवर्तन करने वाले व्यक्ति अनुज्ञप्ति हेतु आवेदन करें।

3. ऐसा आवेदन किये जाने पर यह अनुज्ञप्तिधारी के नामों को विनिर्दिष्ट करके और उन शर्तों को परिनिश्चित करके, जिन पर ही ऐसा जमाव करने अथवा ऐसा जुलूस बनाने हेतु अनुज्ञा दी गई है और इस धारा को अन्यथा प्रभावी करने वाली अनुज्ञप्ति दे सकेगा।

   लेकिन ऐसी किसी अनुज्ञप्ति हेतु आवेदन या उसके अनुदान पर कोई फीस नहीं लगाई जायेगी।

4. **रास्तों में संगीत** वह त्योहारों व समारोहों के अवसर पर रास्तों में कितना संगीत हो, उसको भी विनियमित कर सकेगा।

अनुज्ञप्ति की शर्तों का अतिक्रमण करने वाले जमावों तथा जुलूसों के सम्बन्ध में शक्तियाँ (धारा 30 क)

1. कोई मजिस्ट्रेट या पुलिस का जिला अधीक्षक, पुलिस का सहायक जिला अधीक्षक, पुलिस निरीक्षक, थाने का भारसाधक पुलिस अधिकारी ऐसे किसी जुलूस को, जो अन्तिम पूर्वगामी धारा के अधीन अनुदत्त किसी अनुज्ञप्ति की शर्तों का अतिक्रमण करता है नियन्त्रित कर सकेगा तथा उसे या ऐसे किसी जमाव को, जो किन्हीं यथापूर्वोक्त शर्तों का अतिक्रमण करता है, फैल जाने का आदेश दे सकेगा।
2. जो कोई जुलूस अथवा जमाव अन्तिम पूर्ववर्ती उपधारा के अधीन दिये गये किसी आदेश के पालन करने में उपेक्षा करता है अथवा मना करता है वह विधिविरुद्ध जमाव समझा जायेगा।

पुलिस लोक सड़कों आदि पर व्यवस्था बनाये रखेगी (धारा 31) पुलिस का यह कर्तव्य होगा कि वह सड़कों पर तथा लोक मार्गों, आम रास्तों, घाटों और उतरने की जगहों व लोक समागत के अन्य सभी स्थानों में व्यवस्था बनाये रखे और जमावों व जुलूसों के होने के अवसर पर लोक सड़कों और लोक मार्गों में लोक उपासना के वक्त उपासना स्थानों के आस–पास और किसी भी अवस्था में, जब किसी सड़क मार्ग, आम रास्ता, घाट अथवा उतरने के स्थान पर भीड़ हो अथवा उसमें बाधा होने की सम्भावना हो, बाधाओं का समाधान करे।

जनहित याचिका

- जनहित याचिका (Pubic Interest Litigation : PIL) वह याचिका है, जो कि लोगों के सामूहिक हितों हेतु न्यायालय में दायर की जाती है।

  कोई भी व्यक्ति जनहित में अथवा फिर सार्वजनिक महत्व के किसी मुद्दे के विरुद्ध, जिसमें किसी वर्ग अथवा समुदाय के हित या उनके मौलिक अधिकार प्रभावित हुए हों जनहित याचिका के जरिए न्यायलय की पनाह ले सकता है।
- जनहित याचिका को भारतीय संविधान के **अनुच्छेद 32** के तहत् उच्चतम न्यायालय के सामने दायर कर सकते हैं।
- जनहित याचिका को भारतीय संविधान के **अनुच्छेद 226** के तहत् उच्च न्यायालय के सामने दायर कर सकते हैं।
- निम्नवत् परिस्थितियों में जनहित याचिका को दायर किया जा सकता है–
- जनहित याचिका दायर करने हेतु यह आवश्यक है कि **लोगों का सामूहिक हित** हो; जैसे–सरकार की कोई योजना, जिसका लोगों पर गलत प्रभाव पड़ा हो।
- किसी व्यक्ति के **मौलिक अधिकारों का हनन होने पर भी** जनहित याचिका को दायर किया जा सकता है।
- कोई भी व्यक्ति जो सामाजिक हितों के विषय में सोच रखता हो, वह जनहित याचिका दायर कर सकता है। इसके लिए कोई आवश्यक नहीं कि **उसका व्यक्तिगत हित भी शामिल हो।**
- जनहित याचिका **केन्द्र सरकार, राज्य सरकार, नगर पालिका परिषद्** व किसी भी **सरकारी विभाग** के खिलाफ दायर की जा सकती है।
- इस याचिका को **किसी निजी पक्ष के खिलाफ** दायर नहीं कर सकते हैं।
- परन्तु अगर किसी निजी पक्ष अथवा कम्पनी के कारण जनहित पर गलत प्रभाव पड़ रहा हो, तो उस पक्ष अथवा कम्पनी को **सरकार के साथ प्रतिवादी के रूप में** शामिल किया जा सकता है। जैसे–अगर कानपुर में स्थित किसी निजी कारखाने से परिवेश या वातावरण प्रदूषित हो रहा हो, तब जनहित याचिका में निम्नलिखित प्रतिवादी होंगे–

  (i) उत्तर प्रदेश राज्य/भारत संघ जो जरूरी हो या दोनों भी हो सकते हैं,

  (ii) राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड; तथा

  (iii) निजी कारखाना।

जनहित याचिका दायर करने की प्रक्रिया

- जनहित याचिका ठीक उसी तरह से दायर की जाती है, **जिस तरह से रिट (आदेश) याचिका दायर की जाती है।** उच्च न्यायालय के सामने जनहित याचिका दायर करने की प्रक्रिया निम्न प्रकार है–
- उच्च न्यायालय के सामने जनहित याचिका दायर करने के लिए निम्नांकित बातों का होना जारी है–

  (i) हर एक याचिका की एक छायाप्रति होगी;

  (ii) यह छायाप्रति अधिवक्ता के लिए बनाई गई छायाप्रति अथवा अधिवक्ता की छायाप्रति होती है;

  (iii) एक छायाप्रति प्रतिवादी को देनी होती है तथा उस छायाप्रति की देय रसीद प्राप्त करनी होती है;

  (iv) दूसरे चरण में जनहित याचिका की छायाप्रति, प्रतिवादी द्वारा प्राप्त की गई रसीद के साथ न्यायालय में देनी होती है।
- उच्चतम न्यायालय के सामने जनहित याचिका दायर करने हेतु **याचिका की 5 छायाप्रति उपस्थित करनी होती है।**
- **प्रतिवादी को याचिका की छायाप्रति** सूचना आदेश के लागू होने के पश्चात् ही दी जाती है।
- जनहित याचिका **एक पत्र के द्वारा भी** दायर की जा सकती है परन्तु यह याचिका तभी मान्य होगी जब यह निम्नलिखित व्यक्ति अथवा संस्था के माध्यम से दायर की गई हो–

  (i) व्यथित व्यक्ति द्वारा;

  (ii) सामाजिक हित की भावना रखने वाले व्यक्ति द्वारा;

  (iii) उन लोगों के अधिकारों हेतु जो कि निर्धनता अथवा किसी और कारण से न्यायालय के सामने न्याय प्राप्त करने के लिए नहीं आ सकते हैं।

- जनहित याचिका में न्याय का प्रारूप निम्न दो प्रकार का होता है–
  (i) **सुनवाई के समय दिए गए आदेश**–इनमें प्रतिकर, औद्योगिक संस्था को बंद करने के आदेश, कैदी को जमानत पर छोड़ने के आदेश इत्यादि शामिल होते हैं।
  (ii) **अंतिम आदेश**–जिसमें सुनवाई के समय दिए गए आदेशों व निर्देशों को पारित करने एवं समय–सीमा जिसके अंदर पारित करना होता है।
- जनहित याचिका के लिए **वकील** होना आवश्यक है।
- राष्ट्रीय/राज्य अथवा जिला विधिक विधिक सेवा प्राधिकरण के तहत् **सरकार के द्वारा** वकील की सेवाएँ देने का प्रावधान है।

निम्नलिखित परिस्थितियों में भी जनहित याचिका को दायर किया जा सकता है–

1. जब निर्धनों के न्यूनतम मानव अधिकारों का हनन हो रहा हो;
2. जब कोई सरकारी अधिकारी अपने कर्त्तव्यों एवं दायित्वों को पूरा न कर पा रहा हो;
3. जब धार्मिक या संविधान में दिए गए मौलिक अधिकारों का हनन हो रहा हो;
4. जब कोई कारखाना अथवा औद्योगिक संस्थान परिवेश को प्रदूषित कर रहा हो;
5. जब सड़क पर प्रकाश की व्यवस्था न हो, जिससे आने(–)जाने वाले व्यक्तियों को परेशानी हो;
6. जब कहीं रात में तीव्र आवाज में गाने–बजाने की वजह से ध्वनि प्रदूषण हो;
7. जहाँ निर्माण करने वाली कम्पनियाँ पेड़ों को काट रही हों तथा परिवेश प्रदूषित हो रहा हो;
8. जब राज्य सरकार की ज्यादा कर लगाने की योजना से निर्धन लोगों के जीवन पर गलत प्रभाव पड़े;
9. जेल अधिकारियों के विरुद्ध जेल सुधार हेतु;
10. बाल श्रम व बंधुआ मजदूरी के खिलाफ;
11. लैंगिक शोषण से महिलाओं के बचाव हेतु;
12. उच्च स्तर के राजनैतिक भ्रष्टाचार तथा अपराध रोकने हेतु;
13. सड़क व नालियों के रख–रखाव हेतु;
14. व्यस्त सड़कों से विज्ञापन के बोर्ड हटाने हेतु, जिससे कि यातायात में परेशानी न हो।

- **जनहित याचिका (जहिया)**, भारतीय कानून में सार्वजनिक हित की रक्षा हेतु मुकदमे का प्रावधान है। न्यायिक सक्रियता व जनहित याचिका का विस्तार काफी हद तक समानांतर रूप से हुआ है। जनहित याचिका को मध्यम वर्ग ने सामान्य रूप से स्वागत और समर्थन किया है।
- जनहित याचिका भारतीय संविधान अथवा किसी कानून में परिभाषित नहीं है। यह **उच्चतम न्यायालय के संवैधानिक व्याख्या** से व्युत्पन्न है।
- इस तरह की जनहित याचिकाओं को विचारों का जन्म **अमेरिका में** हुआ। वहाँ इसे 'सामाजिक कार्यवाही याचिका' कहा जाता है।
- यह **न्यायपालिका का आविष्कार तथा न्यायाधीश निर्मित विधि** है।
- भारत में **पी.एन. भगवती** ने जनहित याचिका शुरू की थी।
- जनहित याचिका का उद्देश्य **तीव्र तथा सस्ता न्याय** एक आम आदमी को दिलवाना व कार्यपालिका एवं विधायिका को उनके संवैधानिक कार्य करवाने के लिए किया जाता है।
- ये '**समूह हित**' में कार्य करती है न कि व्यक्ति हित में।
- अगर जनहित याचिका का गलत उपयोग किया जाए तो **याचिकाकर्त्ता पर** जुर्माना तक किया जा सकता है।
- जनहित याचिका को स्वीकृत अथवा अस्वीकृत करना **न्यायालय पर निर्भर** करता है।
- जनहित याचिकाओं को स्वीकार करने के लिए **उच्चतम न्यायालय** ने कुछ नियम बनाए हैं–

1. लोकहित से प्रेरित कोई भी व्यक्ति अथवा संगठन इन्हें ला सकता है।
2. कोर्ट को दिया गया पोस्टकार्ड भी रिट याचिका मानकर इसे लागू किया जा सकता है।
3. कोर्ट को अधिकार होगा कि वह इस याचिका के लिए सामान्य न्यायालय शुल्क भी माफ कर दे।
4. ये राज्य के साथ ही निजी संस्थान के खिलाफ भी लाई जा सकती है।

जनहित याचिका से लाभ

(i) इस याचिका से जनता में **स्वयं के अधिकारों व न्यायपालिका की भूमिका** के सन्दर्भ में चेतना में वृद्धि होती है।
(ii) यह मौलिक अधिकारों के क्षेत्र को **बड़ा** बनाती है।
(iii) इसमें व्यक्ति को विभिन्न **नए अधिकार** प्राप्त होते हैं।
(iv) यह **कार्यपालिका तथा विधायिका को** उनके संवैधानिक कर्त्तव्य करने हेतु रोकती है।
(v) यह **भ्रष्टाचार मुक्त प्रशासन की सुनिश्चितता** करती है।
(vi) **एस.पी.गुप्ता *बनाम* भारत संघ, न्यायमूर्ति पी. एन. भगवती** ने प्रतिपादित किया कि अगर कोई व्यक्ति अथवा समाज का वर्ग जिसको क्षति पहुँचाई गई है अथवा विधिक अधिकारों का अतिक्रमण हुआ है, अपनी निर्धनता के कारण न्यायालय जाने में समर्थ नहीं है, तो उसकी तरफ से कोई अन्य व्यक्ति न्यायालय में आवेदन दे सकता है। उच्चतम न्यायालय में **पत्र लिखकर** भी उपचार की माँग कर सकता है।

- न्यायमूर्ति भगवती ने यह भी कहा कि न्यायालय की इस उदारता का अनुचित लाभ नहीं उठाया जा सकता।
- **दुर्भावना अथवा राजनीतिक उद्देश्य से** इस याचिका का लाभ प्राप्त नहीं किया जा सकता।

भारत में जनहित याचिका के विकास के कारण

- न्यायमूर्ति पी. एन भगवती ने कहा कि– "**न्यायपालिका को शक्ति के दुरुपयोग को रोक कर** जनमानस को ऐसा उपचार देना होगा जिसमें दलित व कमजोर वर्ग का शोषण एवं अन्याय समाज से समूल खत्म हो जाए चाहे इस उद्देश्य की प्राप्ति हेतु सक्रिय न्यायपालिका को प्रक्रियात्मक आविष्कार क्यों न करना पड़े।"
- उपर्युक्त **विचारधारा को प्रबल बनाने के लिए तथा न्याय की महत्ता को बनाए रखने के लिए** जनहित याचिका का विकास हुआ।
- भारत में इसके विकास के प्रमुख कारण निम्नलिखित हैं–

1. संविधान के **अनुच्छेद 38** में राज्य को यह निर्देशित किया गया है कि वह समाज के समस्त वर्गों में आर्थिक, सामाजिक एवं राजनैतिक न्याय की स्थापना करे।

2. न्याय की **प्रक्रियात्मक परेशानियों के कारण** कोई न्याय से वंचित न रह जाये।
3. संविधान के **अनुच्छेद 39-A** में निहित किया गया है कि समाज के निर्धन वर्ग को निःशुल्क विधिक मदद उपलब्ध कराई जाए।
4. जनहित में **लोगों के हितों की रक्षा** की जाए।
5. **'जहाँ अधिकार वहाँ उपचार'** को विस्तृत रूप में प्रयोग में लाना।
6. न्याय को व्यावहारिक बनाना।
7. प्रशासनिक कार्यों के खिलाफ मानवीय अधिकारों को मान्यता प्रदान करना

जनहित याचिका के माध्यम से न्यायिक सक्रियता

- न्यायालय के माध्यम से न्यायिक सक्रियता को पाने में सबसे बड़ा एवं महत्वपूर्ण सहयोग **जनहित याचिका** को जाता है।
- **वर्ष 1986** में समस्त प्रक्रिया के तकनीकी नियमों को ताक पर रखकर न्यायमूर्ति भगवती ने **मात्र एक 'पोस्ट कार्ड' को** याचिका के रूप में मान्यता देकर न्याय दिया गया।
- इसके पश्चात् उच्चतम न्यायालय ने इसमें '**पत्रात्मक अधिकारिता**' के अन्तर्गत कई महत्वपूर्ण तथा न्यायिक मामलों को निर्णीत किया। **एम. सी. मेहता बनाम भारत संघ के वाद में निर्धारित किया गया कि** कोई भी गरीब व्यक्ति उच्चतम न्यायालय के किसी न्यायाधीश को पत्र लिख सकता है। मात्र उस न्यायमूर्ति के नाम जो उसके राज्य से आया हो। पत्र के साथ शपथ का होना जरूरी नहीं है।
- **एम.सी.मेहता *बनाम* भारत संघ के वाद में** उच्चतम न्यायालय ने दिल्ली में स्थित 168 खतरनाक कारखानों को जो पारिस्थितिकी व पर्यावरण को नुकसान पहुँचा रहे थे उन्हें शहर से हटाकर दिल्ली मास्टर प्लान में स्थानों को आवंटित करने का निर्देश प्रदान किया।
- **सहेली *बनाम* पुलिस कमिश्नर के वाद में** एक 9 वर्ष के बालक की मृत्यु पुलिस के मारने के कारण हो गई थी। न्यायालय ने मृतक की माँ को ₹ 75,000 उदाहरणात्मक प्रतिकर प्रदान करने का निर्देश दिया। माँ की तरफ से याचिका महिलाओं की **'सहेली'** नामक संस्था के माध्यम से संस्थित की गई थी।
- जनहित याचिका हमारे देश के सार्वजनिक जीवन में व्याप्त **भ्रष्टाचार का भंडाफोड़ करने और इसके लिए दोषी व्यक्तियों को दंडित करने में** सबसे सशक्त सिद्ध हुई।
- **जनहित याचिका** के कारण हवाला कांड, सेंट किट्स कांड, बिहार का चारा घोटाला, झारखंड मुक्ति मोर्चा के सांसदों के माध्यम से पूर्व प्रधानमंत्री श्री नरसिम्हा राव से धन लेकर संसद में उनके बहुमत को सिद्ध करने का कांड, उत्तर प्रदेश में आयुर्वेदिक घोटाला, यूरिया कांड, दिल्ली में सरकारी भवनों का आवंटन घोटाला, पेट्रोल पम्पों के आवंटन घोटाले इत्यादि कांडों को न्यायालय के सामने उठाया गया उनमें से कुछ की जाँच हो गई तथा कुछ की हो रही है।

महिलाओं के कल्याण में जनहित याचिका की भूमिका

- महिलाओं को शोषण एवं उत्पीड़न के खिलाफ न्याय दिलाने व उसके संरक्षण के लिए न्यायालयों के द्वारा जनहित याचिका के माध्यम से किए गए प्रयत्नों के सम्बन्ध में अग्रलिखित मामला उल्लेखनीय है–

गौरव जैन *बनाम* भारत संघ के वाद में न्यायालय ने अवलोकन किया कि राज्य, गैर–सरकारी संगठनों और जनहित भावना से युक्त व्यक्तियों का कर्त्तव्य है कि वे–

(i) इनकी (देह व्यापार में संलग्न महिला की) मदद के लिए आगे आएँ।
(ii) उन्हें अभियोचित होने से बचाएँ, उनके पुनर्वास में मदद करें जिससे कि वे पुनः गरिमायुक्त जीवन यापन कर सकें।
(iii) वे पुनः लालबत्ती क्षेत्र में पदार्पण करने हेतु ना सोचें।
(iv) उनके विवाह की व्यवस्था की जाए।
(v) उनके बच्चों को समाज सुरक्षा व सम्मान प्रदान करे।

दिल्ली डोमेस्टिक वर्किंग वूमन्स फोरम *बनाम* भारत संघ जनहित याचिका के अन्तर्गत उच्चतम न्यायालय ने विभिन्न मापदडों का निर्धारण किया–

1. मामले के आरम्भ से अंत तक पीड़ित (महिला) की पहचान पूरी तरह गोपनीय रखी जाएगी। ऐसा यौन शोषण की शिकार महिलाओं की मनोदशा एवं व्यथा के लिए जरूरी है।
2. बंद कमरे में सुनवाई की जाएगी।
3. अभियुक्त को दंडित एवं पीड़िता को सही प्रतिकर दिलाया जाए।
4. पूछताछ के समय सक्षम अधिवक्ता व महिला पुलिस की उपस्थिति सुनिश्चित होगी।
5. राज्य काम की न्यायसंगत और मानवोचित दशाओं को सुनिश्चित करने हेतु प्रसूति (maternity) मदद हेतु उपलब्ध कराएगा।
6. महिलाओं के अधिकारों, हितों, निजता (privacy), मान–सम्मान, गरिमा इत्यादि के लिए राज्य एवं अन्य व्यक्ति कदम उठाएँ।

बच्चों के कल्याण हेतु जनहित याचिका की भूमिका

- जनहित याचिका के द्वारा उच्चतम न्यायालय ने बालकों के शोषण को रोकने हेतु अनेक उचित निर्णय एवं आदेश दिए–

एस.सी. मेहता *बनाम* तमिलनाडु राज्य के वाद में यह अभिनिर्धारित किया गया कि दियासलाई बनाने वाले कारखाने में जहाँ तीली में ज्वलनशील मसाला लगाया जाता है, बच्चों को नियोजित न किया जाए।

परमानंद कटारा *बनाम* भारत संघ के वाद में उच्चतम न्यायालय ने स्पष्ट शब्दों में कहा कि प्रत्येक रोगी चाहे वह पुरुष हो अथवा स्त्री, जवान हो अथवा बूढ़ा या बच्चा तुरंत चिकित्सीय सुविधा देनी चाहिए।

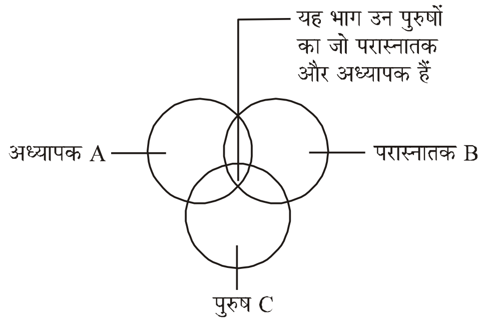
शीला बार्से *बनाम* भारत संघ के वाद में निर्णीत हुआ कि 15 वर्ष से कम आयु के बच्चे को जेल में नहीं रखा जाए।

- अन्य विभिन्न जनहित याचिकाओं में न्यायालय ने निम्न निर्णय दिया–
  (i) सड़क पर भीख माँगने वाले बच्चों को वहाँ से हटाया जाए तथा उनकी सुरक्षा की जाए।
  (ii) बच्चों को कार्य के अनुसार मजदूरी प्रदान की जाए।
  (iii) बच्चों के लिंग सम्बन्धी शोषण को रोका जाए।
- **जनहित याचिका की आलोचना–**
  (i) यह याचिका साधारण न्यायिक संचालन में रुकावट डालती है।
  (ii) इनके दुरुपयोग की प्रवृत्ति परवान पर है। अतएव उच्चतम न्यायालय ने स्वतः कुछ बंधन इसके उपयोग पर लगाए हैं।

अध्याय **1**

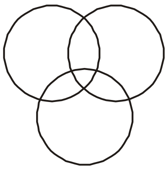
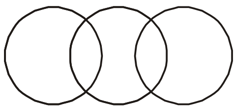
तार्किक आरेख

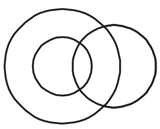
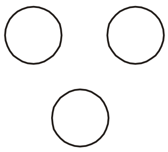
एक से अधिक आरेख जो आपस में तभी जुड़े हो सकते हैं जब इनमें समान अवयव रहता है। समान अवयव तथा वेन आरेख के जुड़े हुए हिस्से को सामान्य (Common) कहा जाता है। कहने का तात्पर्य है कि जुड़े हुए हिस्से सामान्य तत्वों के द्योतक होते हैं जो विभिन्न गुण एक साथ दिखाते हैं। जैसे—अध्यापकों को A, परास्नातकों को B द्वारा एवं पुरुष को C द्वारा प्रदर्शित किया जाय तो इसके जुड़े आरेख को छायांकित भाग, जो तीनों जोड़ों के लिये सामान्य है, में तिहरा गुण होगा जैसे कि आरेख में दिखाया गया है—



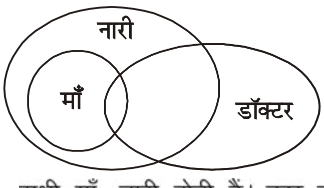
इस प्रकार के प्रश्नों में कुछ वस्तुओं के समूह दिये गये होते हैं तथा कुछ आरेख दिये गये होते है। उन आरेखों के माध्यम से उस एक आरेख को ज्ञात करना होता है, जो कि प्रश्न में दिये गये वस्तुओं के समूह को सही तौर पर वर्गीकृत करते हैं या उनके बीच के सम्बन्ध को बताते हैं। इस प्रकार के प्रश्नों को समझने के लिए कुछ उदाहरण निम्नलिखित हैं।

उदा. 1. नीचे दिये गये वेन आरेखों में से कौन-सा वेन आरेख नारी, माँ और डॉक्टर के बीच सम्बन्ध को सही दर्शाता है?

(A)  (B) 

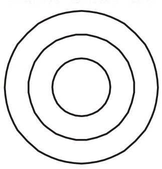
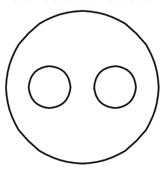
(C)  (D) 

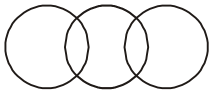
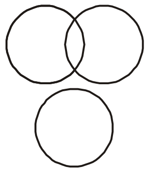
हल (C) :



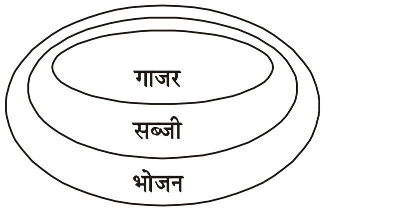
सभी माँ, नारी होती हैं। कुछ नारी, माँ और डॉक्टर हो सकती हैं।

उदा. 2. नीचे दिये गये वेन आरेखों में से कौन-सा वेन आरेख गाजर, भोजन और सब्जी के बीच के सम्बन्ध को सही प्रदर्शित करता है?

(A)  (B) 

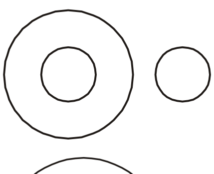
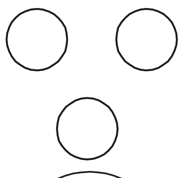
(C)  (D) 

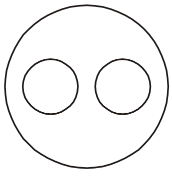
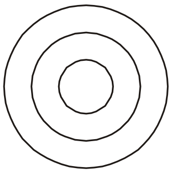
हल (A) :



सभी गाजर एक प्रकार की सब्जी है और सभी सब्जियाँ भोजन हैं। इसलिए गाजर को सब्जी के अन्दर तथा सब्जी को भोजन के अन्दर आरेखित करते हैं।

उदा. 3. दुकानदार, अपराधी और ऑफीसर के बीच के सम्बन्ध को कौन-सी आकृति प्रदर्शित करती है?

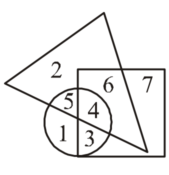
(A)  (B) 

(C)  (D) 

हल (B) :

दुकानदार, अपराधी व ऑफीसर तीनों अलग-अलग समूहों को सूचित करते हैं।

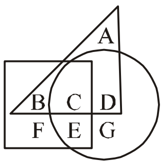
उदा. 4. यदि 'वृत्त', लम्बे व्यक्तियों को, 'त्रिभुज' सैनिकों को एवं 'वर्ग' सशक्त व्यक्तियों को निरूपित करता है, तो निम्नांकित आरेख के अन्दर दी गई संख्याओं में से कौन-सी संख्या केवल 'सशक्त सैनिकों' को निरूपित करेगी?



(A) 8 (B) 3 (C) 6 (D) 5

हल (C) : 'वृत्त' लम्बे व्यक्तियों को, 'त्रिभुज' सैनिकों को तथा 'वर्ग' सशक्त व्यक्तियों को निरूपित करता है, जबकि हमें उस संख्या को ज्ञात करना है जो कि सशक्त सैनिक अर्थात् सशक्त एवं सैनिकों को निरूपित करता है। अतः दिये गए आरेख में हम उस संख्या को ज्ञात करेंगे जो कि वर्ग एवं त्रिभुज में Common हो। यहाँ हम पाते हैं कि ऐसी संख्या केवल 6 है जोकि वर्ग एवं त्रिभुज दोनों में समान है। अतः संख्या '6' सशक्त सैनिकों को निरूपित करेगी।

उदा. 5. नीचे दिये एक आरेख में एक-दूसरे को विच्छेदित करते हुए आपस में संयुक्त त्रिभुज, वर्ग और वृत्त को दर्शाया गया है, जो कि क्रमशः 'शहरी', 'कठोर', परिश्रमी' तथा 'शिक्षित' लोगों का प्रतिनिधित्व कर रहे हैं। निम्नांकित आरेख में कौन-सा अंकित क्षेत्र ऐसे व्यक्तियों को निरूपित करता है, जोकि "शहरी और शिक्षित हैं लेकिन कठोर परिश्रमी नहीं हैं?" दिये गए विकल्प से उस क्षेत्र को ज्ञात करें—

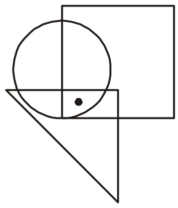


(A) G (B) E (C) D (D) B

हल (C) : ऐसे व्यक्तियों को ज्ञात करना है जोकि शहरी और शिक्षित हों लेकिन कठिन परिश्रमी नहीं हों यानि हमें ऐसे व्यक्ति को ज्ञात करना है जोकि केवल शहरी और शिक्षित है चूँकि आरेख में 'त्रिभुज' से शहरी को तथा 'वृत्त' से शिक्षित व्यक्ति को निरूपित किया गया है इसलिए शहरी एवं शिक्षित व्यक्ति को ज्ञात करने के लिए हम दिये गए आरेख में त्रिभुज तथा वृत्त के अन्दर ध्यान देंगे कि हम दोनों आरेख के अन्दर वह कौन–सा अक्षर है, जो इन दोनों में Common है, ऐसा अक्षर D है जो त्रिभुज एवं वृत्त में Common है। अतः क्षेत्र 'D' शहरी एवं शिक्षित व्यक्ति को निरूपित करता है।

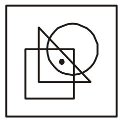
आकृति में बिन्दु की स्थिति

इस प्रकार के प्रश्नों में एक प्रश्न आकृति तथा चार उत्तर आकृतियाँ दी होती हैं। ये सभी आकृतियाँ ज्यामितीय आकृतियों से मिलकर बनी होती हैं। जिनके बीच में एक बिन्दु दिया गया होता है। इसमें आपको उस उत्तर आकृति को चुनना होता है जो प्रश्न आकृति की तरह बिन्दु की स्थिति को दर्शाए। जैसे–

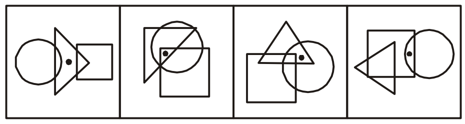


यहाँ बिन्दु उस भाग को दर्शाता है जो वर्ग, त्रिभुज तथा वृत्त तीनों में है।

उदा. 6. प्रश्न आकृति



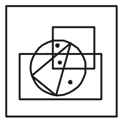
उत्तर आकृतियाँ



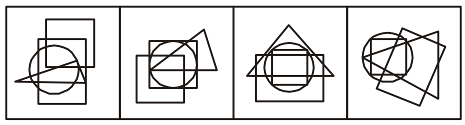
(A) (B) (C) (D)

हल (B) : प्रश्न आकृति में काला बिन्दु त्रिभुज, वर्ग और वृत्त के उभयनिष्ठ क्षेत्र में है। अतः उत्तर आकृति ऐसी चुननी है जिसमें काला बिन्दु त्रिभुज, वर्ग और वृत्त के उभयनिष्ठ क्षेत्र में हो, परन्तु उत्तर आकृतियों में से ऐसी आकृति केवल (B) है। अतः इसका उत्तर (B) है।

उदा. 7. प्रश्न आकृति



उत्तर आकृतियाँ

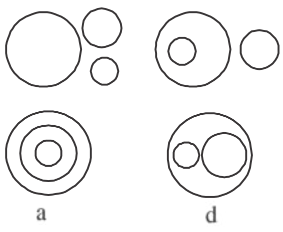


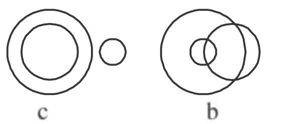
(A) (B) (C) (D)

हल (D) : प्रश्न आकृति में एक बिन्दु वर्ग और वृत्त के बीच में है। दूसरा बिन्दु चारों आकृतियों में है तथा तीसरा बिन्दु वृत्त और आयत के बीच में है। ऐसी स्थितियाँ केवल आकृति (D) में हैं।

महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

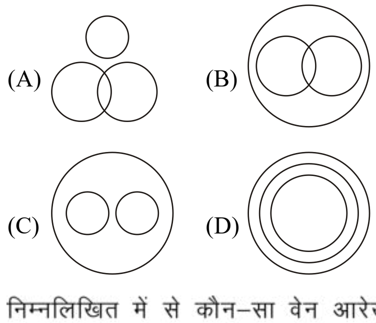
1. दी गई शृंखला में अगली आकृति कौन-सी है ?
[नोट–दिए गए उत्तर विकल्पों (Answer options) में से सही उत्तर को पहचानिए और नीचे के विकल्पों में से उचित उत्तर चुनिए।]





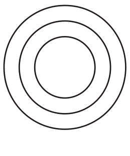
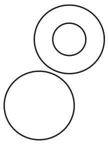
(A) b
(B) c
(C) a
(D) d

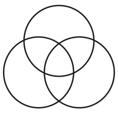
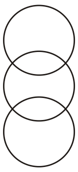
2. निम्नलिखित में से कौन–सा वेन आरेख त्रिभुज, षट्कोण और ज्यामितीय आकृतियों के बीच के सम्बन्ध को सबसे अच्छा दर्शाता है ?



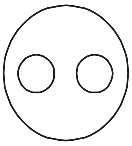
3. निम्नलिखित में से कौन–सा वेन आरेख पिताओं, महिलाओं और डॉक्टरों के बीच के

सम्बन्ध को सबसे अच्छा दर्शाता है ?

(A)  (B) 

(C)  (D) 

4. प्रस्तुत वेन आरेख में उपयुक्त विकल्प का चयन करें।



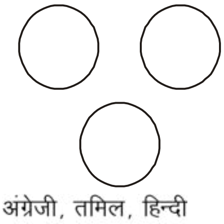
(A) परिवार, पति, पत्नी

(B) मोर, कौए, मुर्गे

(C) गाय, चित्र, शेर

(D) बिल्लियाँ, कुत्ते, मेंढक

5. प्रस्तुत चित्र में निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प वेन आरेख हेतु सबसे अधिक उपयुक्त है ?



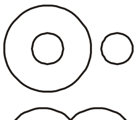
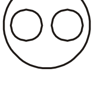
(A) अंग्रेजी, तमिल, हिन्दी

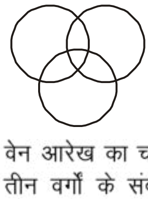
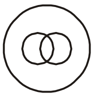
(B) महिला, माँ, डॉक्टर

(C) यात्री, बस, रेलगाड़ी

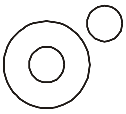
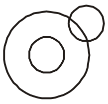
(D) प्रदूषण, हवा, पानी

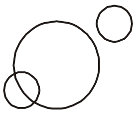
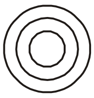
6. उस वेन आरेख का चयन करें, जो नीचे दिए गए तीन वर्गों के संबंध की व्याख्या सबसे बेहतर तरीके से करता है।
पक्षी, मछली, मुर्गी

(A)  (B) 

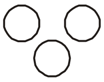
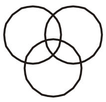
(C)  (D) 

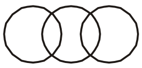
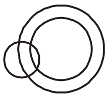
7. उस वेन आरेख का चयन करें, जो नीचे दिए गए तीन वर्गों के संबंध की व्याख्या सबसे बेहतर तरीके से करता है।
खेल, फुटबॉल, छिपकली

(A)  (B) 

(C)  (D) 

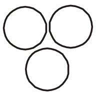
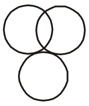
8. उस वेन आरेख का चयन करें, जो नीचे दिए गए तीन वर्गों के संबंध की व्याख्या सबसे बेहतर तरीके से करता है।
कलम, पेंसिल, कागज

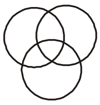
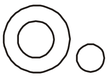
(A)  (B) 

(C)  (D) 

9. निम्न में से कौन-सा वेन आरेख निम्नलिखित समूहों के बीच सम्बन्ध को सही ढंग से दर्शाता है ?

फूल, फल, पत्तियाँ

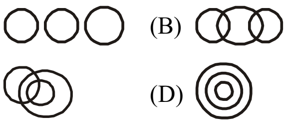
(A)  (B) 

(C)  (D) 

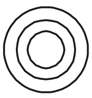
10. विकल्पों में दिया गया कौन-सा वेन–आरेख निम्नलिखित को उचित रूप से दर्शाता है?

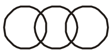
सभी लड़के विद्यार्थी हैं और कुछ लड़के नर्तक हैं।

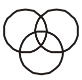
(A) (B) (C) (D)

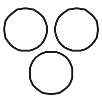


11. निम्न में से कौन-सा वेन आरेख यूरोप, पेरिस और फ्रांस के बीच सम्बन्धों का सबसे अच्छा प्रतिनिधित्व करता है ?

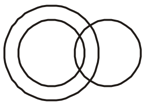
(A) 

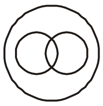
(B) 

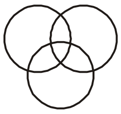
(C) 

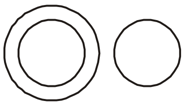
(D) 

12. निम्न में से कौन–सा वेन आरेख माताओं, महिलाओं और लेखकों के बीच के सम्बन्धों का सबसे अच्छा प्रतिनिधित्व करता है ?

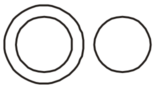
(A) 

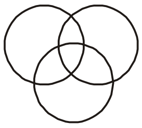
(B) 

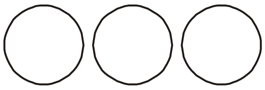
(C) 

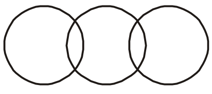
(D) 

13. इन चार तार्किक रेखाचित्रों में से वह रेखाचित्र चुनें, जो इस प्रश्न में दिए गए तीन वर्गों के बीच के संबंध को सबसे अच्छी तरह से चित्रित करता है।
स्टेशनरी, कलम, बिस्तर

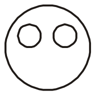
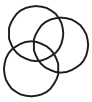
(A) 

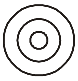
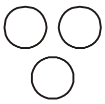
(B) 

(C) 

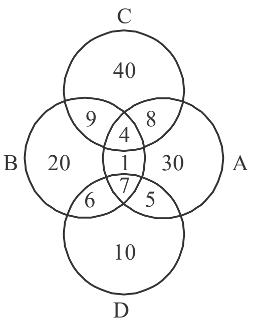
(D) 

14. नीचे दिए गए विकल्पों में उस वेन रेखाचित्र का चयन करें जो नीचे दी गई श्रेणियों के बीच सम्बन्ध का सही रूप में प्रतिनिधित्व करता है– उपकरण, हथौड़ा, चिमटा

(A)  (B) 

(C)  (D) 

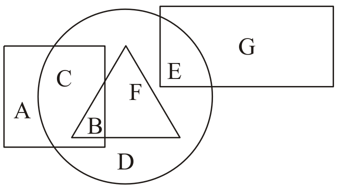
15. यहाँ दिए गए वेन आरेख में एक खेल प्रतियोगिता में भाग लेने वाले छात्रों की संख्या की रिपोर्ट दी गई है। उस प्रतियोगिता में केवल 4 खेल आयोजित किए गए थे। यह वितरण 4 खेल A, B, C और D में भाग लेने वाले छात्रों की संख्या को दर्शाता है। वेन आरेख में दी गई जानकारियों के आधार पर नीचे दिए गए प्रश्न का उत्तर दीजिए।
खेल प्रतियोगिता में कुल कितने छात्रों ने भाग लिया ?



(A) 150 (B) 140

(C) 129 (D) 128

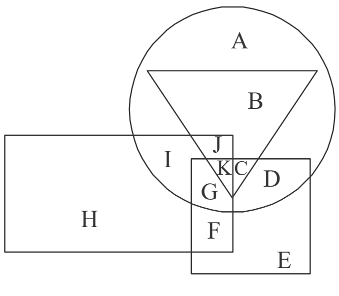
16. निम्नलिखित आकृति में, वर्ग लोकतंत्रवादियों को दर्शाता है, त्रिभुज शिल्पकारों को दर्शाता है, वृत्त भारतीयों को दर्शाता है और आयताकार पिताओं को दर्शाता है। अक्षरों का कौन–सा सेट/कौन–सा अक्षर उन भारतीयों को दर्शाता है जो लोकतंत्रवादी हैं ?



(A) E (B) BF

(C) B (D) CB

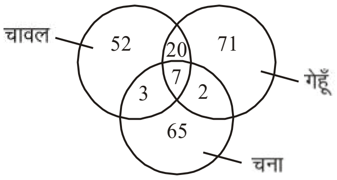
17. निम्नलिखित आकृति में, चतुर्भुज चित्रकारों को दर्शाता है, त्रिभुज पुरुषों को दर्शाता है, वृत्त लेखाकारों को दर्शाता है और आयताकार अमेरिकियों को दर्शाता है। अक्षरों का कौन–सा सेट उन अमेरिकियों को दर्शाता है, जो पुरुष नहीं है ?



(A) CDE (B) AIGD

(C) JBKC (D) HIGF

18. निम्न वेन आरेख उन व्यापारियों के बारे में जानकारी दिखाता है जो व्यापार करते हैं।



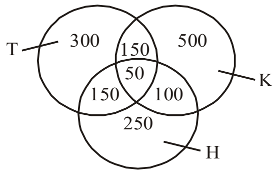
चावल और गेहूँ के व्यापारियों की संख्या का, केवल चने के व्यापारियों के साथ क्या अनुपात है ?

(A) 4 : 23 (B) 23 : 4

(C) 4 : 13 (D) 13 : 4

निर्देश (प्रश्न संख्या 19 से 21 तक)

नीचे दिया गया वेन आरेख कन्नड़ (K), हिन्दी (H) और तेलुगु (T) के ज्ञान के सम्बन्ध में एक शहर में 1500 लोगों के सर्वेक्षण के परिणाम के बारे में जानकारी देता है।



19. केवल दो भाषाएँ जानने वाले व्यक्तियों की संख्या कितनी है ?

(A) 150 (B) 300

(C) 400 (D) 450

20. केवल एक भाषा जानने वाले व्यक्तियों की संख्या कितनी है ?

(A) 1000 (B) 1050

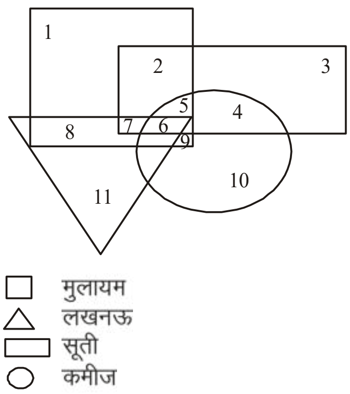
(C) 50 (D) 400

21. सभी तीन भाषाओं को जानने वाले व्यक्तियों की संख्या कितनी है ?

(A) 50 (B) 150

(C) 300 (D) 1050

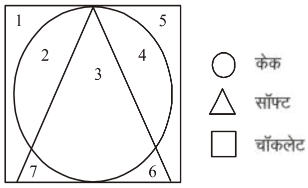
22. प्रस्तुत वेन आरेख में कौन-सी निम्नलिखित संख्या मुलायम सूती कमीज का प्रतिनिधित्व करती है?



(A) 6 (B) 5

(C) 9 (D) 7

23. निम्नलिखित वेन आरेख में संख्या 3 किसका विवरण करती है ?



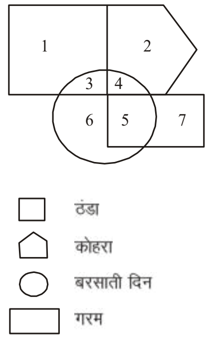
(A) केक जो नरम नहीं है

(B) चॉकलेट से बनाया गया नरम केक

(C) नरम केक जो चॉकलेट से नहीं बनाया गया है

(D) एक नरम चॉकलेट

24. प्रस्तुत वेन आरेख में निम्नलिखित में से कौन-सी संख्या एक गरम और बरसाती दिन का प्रतिनिधित्व करती है ?

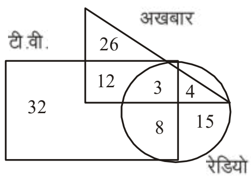


(A) 6 (B) 7

(C) 5 (D) 4

निर्देश (प्रश्न संख्या 25 से 27 तक)

निम्नलिखित वेन आरेख समाज के निवासियों के समाचार पढ़ने की आदतों के बारे में जानने के लिए किए गए सर्वेक्षण में एकत्र किए गए आँकड़ों को प्रस्तुत करता है। त्रिभुज समाचार-पत्र पाठकों के समूह को दर्शाता है, चतुर्भुज टीवी दर्शकों के समूह को दर्शाता है और वृत्त रेडियो श्रोताओं के समूह को दर्शाता है और संख्याएँ क्षेत्र में तत्वों की संख्या दर्शाती हैं नीचे दिए गए चित्र को देखें और निम्न प्रश्न का उत्तर दें।



25. उन निवासियों की कुल संख्या क्या है, जो समाचार अपडेट प्राप्त करने के लिए दिए गए किसी एक मीडिया स्रोतों पर भरोसा करते हैं ?

(A) 93 (B) 81

(C) 73 (D) 86

26. सर्वेक्षण में भाग लेने वाले निवासियों की कुल संख्या क्या है ?

(A) 120 (B) 80
(C) 110 (D) 100

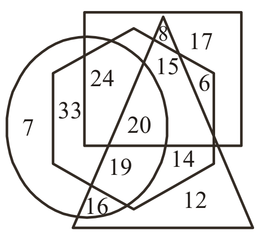
27. उन लोगों की संख्या क्या है, जो अखबार पढ़ते हैं और रेडियो सुनते हैं, लेकिन टीवी नहीं देखते हैं ?

(A) 12 (B) 8
(C) 4 (D) 3

28. किसी ट्रैवल एजेंट ने 100 लोगों का सर्वेक्षण किया, ताकि यह पता लग सके कि उनमें से कितने मुम्बई और बैंगलुरु शहर गए थे। 31 लोग मुम्बई आए थे, 26 लोग बैंगलुरु गए थे और 12 लोग दोनों शहरों में गए थे। उन लोगों की संख्या ज्ञात करें, जो न तो मुंबई और न ही बैंगलुरु गए थे।

(A) 12 (B) 55
(C) 19 (D) 45

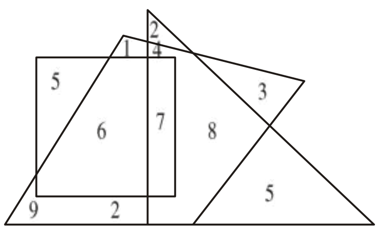
29. नीचे दिए गए वेन आरेख में, षट्भुज पुलिस अधिकारियों को दर्शाता है, त्रिभुज पिता को दर्शाता है, वर्ग खेल प्रतियोगियों को दर्शाता है, वृत्त स्नातकों को दर्शाता है। विभिन्न खण्डों में संख्याएँ व्यक्तियों की संख्या है।



कितने पुलिस अधिकारी स्नातक और पिता हैं, लेकिन खेल प्रतियोगी नहीं हैं ?

(A) 14 (B) 16
(C) 19 (D) 20

30. इस रेखाचित्र को ध्यान से देखें और प्रश्न का उत्तर दें–



वह अंक जो तीनों आकृतियों के भीतर मौजूद है, उन्हे केवल त्रिभुज के भीतर मौजूद अंकों के योग से गुणा

(A) 6 (B) 14
(C) 35 (D) 49

31. टीवी देखने वाले 500 दर्शकों के बीच हुए सर्वेक्षण में निम्नलिखित जानकारी प्राप्त हुई। 285 दर्शक फुटबॉल खेल देखते हैं। 195 दर्शक हॉकी खेल देखते हैं, 115 दर्शक बास्केटबॉल खेल देखते हैं, 45 दर्शक फुटबॉल और बास्केटबॉल खेल देखते हैं, 70 दर्शक फुटबॉल और हॉकी खेल देखते हैं, 50 दर्शक हॉकी और बास्केटबॉल खेल देखते हैं और 50 दर्शक कोई तीनों में से कोई खेल नहीं देखते हैं। कितने दर्शक तीनों खेलों में से किसी एक खेल को तो देखते ही है?

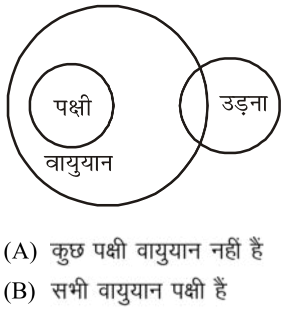
(A) 440 (B) 365
(C) 205 (D) 325

32. 100 अभ्यर्थियों के सर्वेक्षण से आइसक्रीम फ्लेवर–वेनिला, चॉकलेट और स्ट्रॉबेरी की उनकी पसंद के सम्बन्ध में निम्नलिखित जानकारी प्राप्त की गई।

50 अभ्यर्थियों ने वेनिला पंसद की, 43 ने चॉकलेट पसंद की, 28 ने स्ट्रॉबेरी पसंद की, 13 ने वेनिला और चॉकलेट को पसंद किया, 11 ने चॉकलेट और स्ट्रॉबेरी पसंद की, 12 ने स्ट्रॉबेरी और वेनिला को पसंद किया और 5 ने सभी तीनों फ्लेवर पसंद किए। ऐसे कितने अभ्यर्थी हैं, जिन्होंने चॉकलेट और स्ट्रॉबेरी तो पसंद की, लेकिन वेनिला को पसंद नहीं किया?

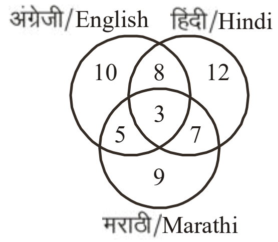
(A) 24 (B) 10
(C) 32 (D) 6

33. नीचे दिये गए वेन आरेख का अध्ययन करें और पहचानें कि कौन–सा विकल्प आरेख के सन्दर्भ में सही है।



(A) कुछ पक्षी वायुयान नहीं हैं
(B) सभी वायुयान पक्षी हैं
(C) सभी पक्षी उड़ सकते हैं
(D) कुछ वायुयान उड़ सकते हैं

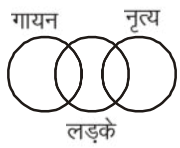
34. निम्नलिखित आरेख एक कंपनी के किसी विशेष विभाग में कर्मचारियों द्वारा बोली जाने वाली भाषाओं की संख्या के लिए किए गए सर्वेक्षण का परिणाम है। आरेख का अध्ययन करें और उस विकल्प की पहचान करें जो **गलत** है।

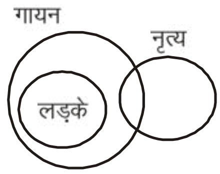


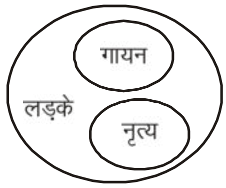
(A) सर्वेक्षण में भाग लेने वाले कर्मचारियों की कुल संख्या 54 है।
(B) 30 कर्मचारी हिन्दी बोल सकते हैं।
(C) 30 कर्मचारी मराठी नहीं बोल सकते हैं।
(D) 23 कर्मचारी केवल दो भाषाएँ बोल सकते हैं।

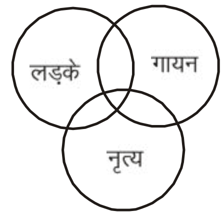
35. निम्नलिखित कथनों को पढ़ें और कथनों में दी गई जानकारियों को प्रदर्शित करने वाले वेन आरेख का चयन करें।

1. कुछ लड़के गायन कर सकते हैं।
2. कुछ लड़के नृत्य कर सकते हैं।
3. कुछ लड़के गायन एवं नृत्य कर सकते हैं।

(A)


(B)


(C)


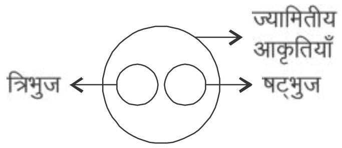
(D)


व्याख्यात्मक हल

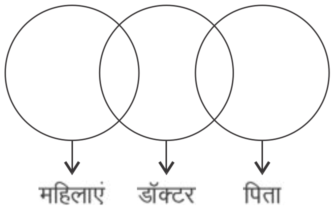
1. (D) प्रत्येक अगली आवृति में लघु वृत्त एक-एक करके दीर्घवृत्त के अन्दर होते जा रहे हैं। अतः अगली आवृति विकल्प (D) की होगी।

2. (C) त्रिभुज तथा षट्भुज दोनों ज्यामितीय आकृतियों के अन्तर्गत आते हैं। इनका वेन

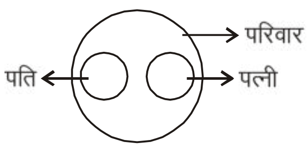
आरेख निम्नवत् है–



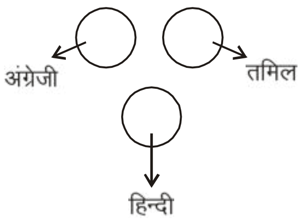
3. (D)



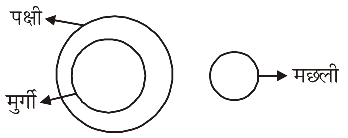
4. (A)



5. (A)

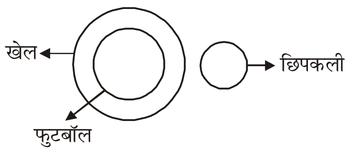


6. (A)

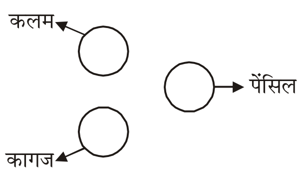


मुर्गी एक पक्षी है। मछली इसमें अलग है।

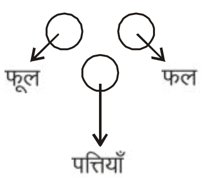
7. (A)



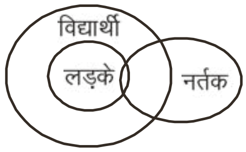
8. (A)



10. (A)

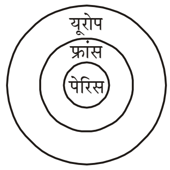


10. (C) प्रश्नानुसार दर्शानिक उचित वेन आरेख निम्नवत् है –

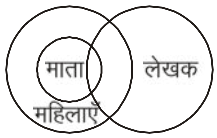


अतः आकृति (C) निश्चित रूप से सत्य है।

11. (A) वेन आरेख

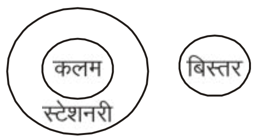


12. (A)



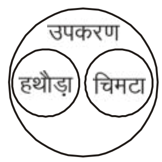
सभी माताएँ, महिलाएँ ही होती हैं, जबकि उनमें से कुछ माताएँ तथा महिलाएँ, लेखक भी होती हैं।

13. (A)



कलम, स्टेशनरी के अन्तर्गत आती है, जबकि बिस्तर इसमें अलग है।

14. (A)



हथौड़ा और चिमटा दोनों ही उपकरण के अन्तर्गत आते हैं।

15. (B) खेल प्रतियोगिता में भाग लेने वाले कुल छात्रों की संख्या

= 40 + 9 + 4 + 8 + 30 + 5 + 7 + 1 + 20 + 6 + 7 + 5 + 10

= 140

16. (D) वृत्त भारतीयों को तथा वर्ग लोकतंत्रवादी को निरूपित करता है। वह क्षेत्र जो वर्ग तथा वृत्त में उभयनिष्ठ है। अतः B और C उन भारतीयों को दर्शाता है। जो लोक–तंत्रवादी हैं।

17. (D) अमेरिकी → H, I, J, K, G, F

पुरुष → J, B, K, C

अमेरिकी जो पुरुष नहीं हैं H, I, G और F द्वारा दर्शाया गया है।

18. (C) चावल तथा गेहूँ के व्यापारियों की संख्या = 20

केवल चने के व्यापारियों की संख्या = 65

अनुपात = 20 : 65

= 4 : 13

19. (C) केवल दो भाषायें जानने वाले व्यक्तियों की संख्या = 150 + 150 + 100

= 400

20. (B) केवल एक भाषा जानने वाले व्यक्तियों की संख्या

= 300 + 500 + 250

= 1050

21. (A) तीनों भाषाओं को जानने वाले व्यक्तियों की संख्या = 50

22. (B) मुलायम वर्ग में है–

1 8 2 7 ⑥⑤ 9

सूती आयत में है–

2 7 ⑥⑤ 4 3

कमीज वृत्त में है–

⑥⑤ 9 4 10

6 अंक लखनऊ में है।

अतः मुलायम, सूती कमीज को 5 अंक प्रदर्शित करेगा।

23. (B) अंक 3, चॉकलेट से बनाये नरम केक को प्रदर्शित करेगा।

24. (C) गरम दिन → ⑤ 7

बरसाती दिन → 3, 6, 4, ⑤

गरम और बरसाती दिन का 5 अंक प्रतिनिधित्व कर रहा है।

25. (C) कुल = 32 + 26 + 15 ⇒ 73

26. (D) निवासियों की कुल संख्या–

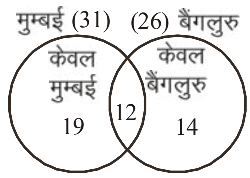
32 + 26 + 12 + 3 + 4 + 8 + 15 = 100

27. (C) अखबार → 26, 12, ③, ④

रेडियो → ③, ④, 8, 15

अखबार तथा रेडियो सुनने वाले 3 तथा 4 हैं। संख्या 3 टीवी दर्शकों का प्रतिनिधित्व कर रही है।

28. (B)



मुम्बई जाने वाले लोगों की संख्या = 31

बैंगलुरु जाने वाले लोगों की संख्या = 26

∴ केवल मुम्बई जाने वाले लोगों की संख्या = (31 – 12) = 19

केवल बैंगलुरु जाने वाले लोगों की संख्या = (26 – 12) = 14

अतः कम–से–कम एक स्थान पर जाने वाले लोगों की संख्या

= (19 + 12 + 14) = 45

∴ न तो मुम्बई न ही बैंगलुरु जाने वाले लोगों की संख्या = (100 – 45) = 55

29. (C) षट्भुज पुलिस अधिकारियों को, त्रिभुज पिता को, वृत्त स्नातकों को तथा वर्ग खेल प्रतियोगिओं को निरूपित करता है। वह क्षेत्र जो षट्भुज, त्रिभुज तथा वृत्त में है लेकिन वर्ग के बाहर है। 19 ऐसे क्षेत्र के अन्तर्गत आते हैं।

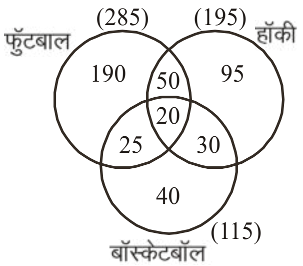
30. (D) तीनों आकृतियों में मौजूद अंक = 7

केवल त्रिभुज के अन्दर मौजूद अंक

= 5 + 2 = 7

अभीष्ट गुणनफल = 7 × 7 ⇒ 49

31. (D)



फुटबॉल और बॉस्केटबाल दोनों देखने वाले लोग = 45

फुटबॉल और हॉकी देखने वाले लोग = 70

बास्केटबॉल व हॉकी दोनों देखने वाले लोग = 50

∴ दो खेल देखने वाले लोगों की संख्या = (45 + 70 + 50) = 165

प्रश्न से, 50 लोग एक भी खेल नहीं देखते हैं।

∴ एक खेल देखने वाले लोगों की संख्या = (285 + 115 + 195) – 165

= (595 – 165) = 430

∵ 50 लोग कोई भी खेल नहीं देखते हैं।

∴ तीन खेल देखने वाले लोगों की संख्या = (500 – 430) – 50

= (70 – 50) = 20

अतः केवल हॉकी देखने वाले लोगों की संख्या = 195 – (50 + 30 + 20)

= (195 – 100) = 95

केवल फुटबॉल देखने वाले लोगों की संख्या = 285 – (50 + 20 + 25)

= (285 – 95) = 190

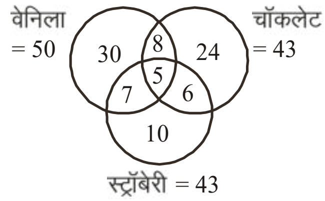
केवल बॉस्केटबॉल देखने वाले लोगों की संख्या = 115 – (30 + 20 + 25)

= (115 – 75) = 40

तीनों खेलों में से किसी एक खेल देखने वाले लोगों की संख्या = (95 + 190 + 40)

= 325

32. (D)



चॉकलेट और स्ट्रॉबेरी तो पसन्द करने वाले लेकिन बेनिला को नहीं पसन्द करने वाले अभ्यार्थी = 6

33. (D) वेन आरेख के अनुसार, कुछ वायुयान उड़ सकते हैं। जोकि सही है। अतः विकल्प (D) सही है।

34. (D) केवल दो भाषाएँ बोलने वाले कर्मचारी

= 8 + 5 + 7

= 20

20 कर्मचारी

केवल दो भाषाएँ बोल सकते हैं। अतः विकल्प (D) गलत है।

35. (D) विकल्प (D) कथन में दी गई जानकारी को प्रदर्शित करता है।

❑❑

अध्याय 1 शब्द और वर्णमाला में आंशिक समरूपता

सादृश्य परीक्षण का अभिप्राय एक समानता रखने से है। अतः इस अध्याय के अन्तर्गत एक दूसरे के मध्य सम्बन्धों को दर्शाना होता है। ऐसे प्रश्नों का समावेश परीक्षाओं में परीक्षार्थी के ज्ञान व उसके तर्क एवं चिन्तन की सामर्थ्य का मूल्यांकन करने के लिए किया जाता है।

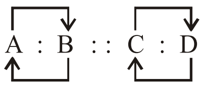
सादृश्यता के प्रश्न एक निश्चित सम्बन्ध पर आधारित होते हैं, परीक्षार्थी को ऐसे प्रश्नों को आसानी से हल करने के लिए निम्न दो चरणों का अनुसरण करना चाहिए।

चरण—1. प्रश्न में दिये गये प्रथम दो पदों के मध्य सम्बन्ध ज्ञात करें।

चरण—2. ज्ञात सम्बन्ध के आधार पर अन्य पदों में सम्बन्ध लागू कर सही उत्तर का चयन करें।

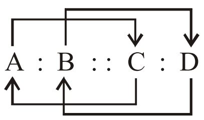
उपरोक्त दोनों चरणों के अनुसार प्रश्न में प्रयुक्त पदों में निम्नलिखित दो नियमों के अनुसार सम्बन्ध ज्ञात किया जा सकता है।

नियम—1. आधारभूत सम्बन्ध



A : B : : C : D में, A से B या B से A में जिस प्रकार का सम्बन्ध होगा, उसी प्रकार का सम्बन्ध C से D या D से C में होगा।

नियम—2. विकसित सम्बन्ध



A : B : : C : D में, A से C या C से A में जिस प्रकार का सम्बन्ध होगा उसी प्रकार का सम्बन्ध B से D या D से B में होगा।

उदा. 1. कर्नाटक : बंगलुरू : : गुजरात : ?

(A) सूरत (B) गाँधीनगर
(C) वड़ोदरा (D) अहमदाबाद

हल (B) : जिस प्रकार कर्नाटक की राजधानी बंगलुरू है, उसी प्रकार गुजरात की राजधानी गाँधीनगर है।

उदा. 2. इजराइल : फुटबॉल : : बांग्लादेश : ?

(A) हॉकी (B) कबड्डी
(C) फुटबॉल (D) क्रिकेट

हल (B) : जिस प्रकार इजराइल का राष्ट्रीय खेल फुटबॉल है, उसी प्रकार बांग्लादेश का राष्ट्रीय खेल कबड्डी है।

उदा. 3. भारत रत्न : कला : : अर्जुन पुरस्कार : ?

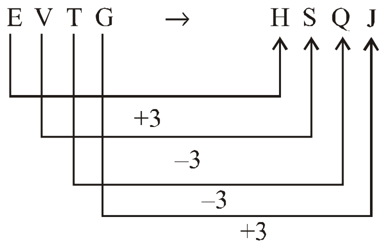
(A) निशानेबाजी (B) साहित्य
(C) खेल (D) बहादुरी

हल (C) : जिस प्रकार भारत रत्न कला के क्षेत्र में दिया जाता है, उसी प्रकार अर्जुन पुरस्कार खेल के क्षेत्र में दिया जाता है।

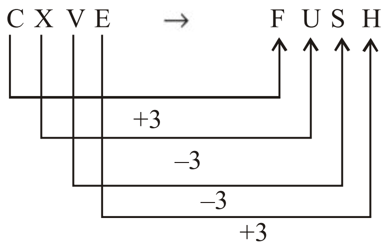
उदा. 4. EVTG : HSQJ : : CXVE : ?

(A) FUTG (B) EVUF
(C) FUSH (D) FSUH

हल (C) : जिस प्रकार



उसी प्रकार



∴ ? = FUSH

उदा. 5. 8 : 56 : : 9 : ?

(A) 58 (B) 63
(C) 65 (D) 55

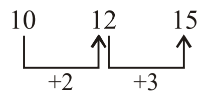
हल (B) :
$8 \times 7 = 56$
$9 \times 7 = 63$
∴ $? = 63$

उदा. 6. नीचे दिए गए प्रश्न के हल चार विकल्प समुच्चयों के रूप में दिए गए हैं, इनमें से उस संख्या समुच्चय को चुनिए, जो प्रश्न में दिए गए संख्या समुच्चय से अधिक मेल खाता हो।

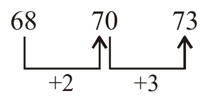
(10, 12, 15)

(A) (21, 23, 27) (B) (30, 32, 36)
(C) (60, 62, 66) (D) (68, 70, 73)

हल (D) : जिस प्रकार,



उसी प्रकार,



महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित चार विकल्पों में से उसका चयन कीजिए तो दूसरे जोड़ी को पहली जोड़ी के समरूप बनाएगा।

103986 : 689301 : : 965492 : ?

(A) 763990 (B) 296784
(C) 294569 (D) 983457

2. निम्नलिखित चार विकल्पों में से कौन–सा विकल्प दूसरी जोड़ी को पहली के समरूप बनाएगा:

17 : 401 :: 13 : ?

(A) 319 (B) 274
(C) 267 (D) 257

3. दिए गए विकल्पों से सम्बन्धित संख्या चुनें–

125.3 : 5 : : 14641.4 : ?

(A) 11 (B) 6
(C) 4 (D) 14

4. उस विकल्प का चयन करें, जो तीसरी संख्या से उसी प्रकार से सम्बन्धित है, जिस प्रकार से दूसरी संख्या पहली संख्या से सम्बन्धित है।

3125 : 0.00032 :: 32 : ?

(A) 0.003125 (B) 0.3125
(C) 0.03125 (D) 0.0003125

5. उस विकल्प का चयन करें, जोकि तीसरे पद से ठीक उसी प्रकार से सम्बन्धित है जैसे कि दूसरा पद पहले पद से सम्बन्धित है :

दवा : डिस्पेंसरी : : बन्दूक : ?

(A) फैक्टरी
(B) शस्त्रागार
(C) मधुमक्खियों का छत्ता
(D) पक्षीशाल

6. वृत्त का चाप से वही सम्बन्ध है, जो घर का .... से है।

(A) दरवाजे (B) खिड़की
(C) हैंडल (D) कमरे

7. उस विकल्प का चयन करें, जोकि तीसरे पद से ठीक उसी प्रकार से सम्बन्धित है जैसे कि दूसरा पद पहले पद से सम्बन्धित है :

शर्ट : पैंट : : ताले : ?

(A) दरवाजे (B) चाबी
(C) चीन (D) लोहा

8. 'EFG' '789' से उसी प्रकार से सम्बन्धित है जैसे 'OPQ' .... से सम्बन्धित है।

(A) 171819 (B) 131415
(C) 151617 (D) 678

9. नीचे '?' के स्थान पर सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प कौन-सा है ?

EV : 27 : : JQ : ?

(A) 25 (B) 26
(C) 27 (D) 29

10. नीचे ? के स्थान पर सर्वाधिक उपयुक्त विकल्प कौनसा है ?

BCE : 4610 : : KMQ : ?

(A) 222634 (B) 111417
(C) 111317 (D) 111217

11. उस विकल्प का चयन करें जोकि तीसरे पद से ठीक उसी प्रकार से संबंधित है जैसे कि दूसरा पद पहले पद से संबंधित है :

ज्योतिषशास्त्र : भविष्य : : वनस्पतिशास्त्र : ?

(A) पौधे (B) पत्ते
(C) तना (D) मिट्टी

12. उस विकल्प को चुनिए जो तीसरे पद से वही संबंध साझा करता है जो दूसरा पद पहले पद से साझा करता है।

व्हेल : स्तनधारी : : चूहा : ....

(A) कृंतक (B) कीट
(C) स्तनधारी (D) सरीसृप

13. उस विकल्प को चुनिए जो तीसरे पद से वही संबंध साझा करता है जो दूसरा पद पहले पद से साझा करता है।

एथनोलॉजी : मानव जाति :: सेस्मोलॉजी :

(A) चाँद (B) भूकंप
(C) सूर्य (D) तारे

14. दिए गए विकल्पों में से उस पद का चयन करें, जो तीसरे पद से उसी प्रकार सम्बन्धित है, जिस प्रकार दूसरा पद पहले पद से सम्बन्धित है :

कुवैत : दिनार : : तुर्की : ?

(A) रियाल (B) क्यात
(C) येन (D) लीरा

15. दिए गए विकल्पों में से उस पद का चयन करें, जो तीसरे पद से उसी प्रकार सम्बन्धित है, जिस प्रकार दूसरा पद पहले पद से सम्बन्धित है ?

पुष्टिकरण : अस्वीकरण : : सृजन :

(A) बनाना (B) उपयोग
(C) नष्ट (D) निकृष्टतम

16. जिस प्रकार 'उल्लू' उड़ने से सम्बन्धित है, उसी प्रकार 'मेमने' से सम्बन्धित है :

(A) क्रीड़ा करना (B) अकड़
(C) उड़ना (D) छिपना

17. दिए गए विकल्पों में से उस पद का चयन करें, जो तीसरे पद से उसी प्रकार सम्बन्धित है, जिस प्रकार दूसरा पद पहले पद से सम्बन्धित है :

BCE : 10 : : KMQ : ?

(A) 31 (B) 41
(C) 111317 (D) 111217

18. दिए गए विकल्पों में से उस पद का चयन करें, जो तीसरे पद से उसी प्रकार सम्बन्धित है, जिस प्रकार दूसरा पद पहले पद से सम्बन्धित है :

तितली : कीट : : साँप : ?

(A) कोबरा (B) अजगर
(C) सरीसृप (D) कृंतक

19. दिए गए विकल्पों में से उस पद का चयन करें, जो तीसरे पद से उसी प्रकार सम्बन्धित है, जिस प्रकार दूसरा पद पहले पद से सम्बन्धित है :

लोहार : संदान : : बढ़ई : ....

(A) कुल्हाड़ी (B) आरी
(C) कुदाल (D) तलवार

20. दिए गए विकल्पों में से उस पद का चयन करें जो तीसरे पद से उसी प्रकार सम्बन्धित है जिस प्रकार दूसरा पद पहले पद से सम्बन्धित है–एमीटर : धारा :: सिस्मोग्राफ : ?

(A) आर्द्रता (B) बारिश
(C) भूकंप (D) मोटाई

21. मेघालय, शिलांग से उसी प्रकार सम्बन्धित है जिस प्रकार 'नागालैण्ड', '...............' से सम्बन्धित है।

(A) दमन (B) ईटानगर
(C) कोहिमा (D) दिसपुर

22. '100' का मतलब शतक है, इसी प्रकार '10' का मतलब '..............' है।

(A) दस (B) पक्ष
(C) सप्ताह (D) दशक

23. निम्नलिखित चार विकल्पों में से एक का चयन कीजिए, जो दूसरी जोड़ी को दी गई पहली जोड़ी के समरूप बनाइएगा–

CACTUS : CACSUT :: BUZZER : ?

(A) REZZUB (B) UZZBER
(C) ZUBREZ (D) UZEZBR

24. निम्नलिखित चार विकल्पों में से कौन-सा विकल्प दूसरी जोड़ी को पहली जोड़ी के समरूप बनाएगा–

नींद : अनिद्रा : स्मृति : ?

(A) हीमोफीलिया (B) अल्जाइमर्स
(C) डायबिटीज (D) इस्कीमिया

25. निम्नलिखित चार विकल्पों में से उसका चयन कीजिए जो दूसरी जोड़ी को पहली जोड़ी के अनुरूप बनाएगा।
तोता : हरा :: कौआ : ?
(A) पीला (B) लाल
(C) काला (D) सफेद

26. निम्नलिखित चार विकल्पों में से उसका चयन कीजिए जो दूसरी जोड़ी को पहली जोड़ी के अनुरूप बनाएगा।
पुस्तकालय : पुस्तकें :: विद्यालय : ?
(A) समाचार पत्र (B) छात्र
(C) इमारतें (D) प्रयोगशाला

27. निम्नलिखित चार विकल्पों में से एक का चयन कीजिए, जो दूसरी जोड़ी को दी गई पहली जोड़ी के समरूप बनाएगा—
JLHNF : PRNTL : : XZVBT : ?
(A) RJXDF (B) DFBHZ
(C) DFJPX (D) RTVXZ

28. निम्नलिखित चार विकल्पों में से कौन-सा विकल्प दूसरी जोड़ी को पहली जोड़ी के समरूप बनाएगा :
सप्तभुज : त्रिकोण
(A) नवभुज : पंचभुज
(B) अष्टभुज : ट्कोण
(C) समचतुर्भुज : दशभुज
(D) शंकु : घन

29. निम्नलिखित चार विकल्पों में से उसका चयन कीजिए जो दूसरी जोड़ी को पहली जोड़ी के अनुरूप बनाएगा।
देखना : टेलीविजन : : पढ़ना : ?
(A) संगीत (B) रेडियो
(C) खाद्य (D) समाचार पत्र

30. निम्नलिखित चार विकल्पों में से एक का चयन कीजिए, जो दूसरी जोड़ी को दी गई पहली जोड़ी के समरूप बनाएगा—
सर्कल : सर्कम्फरन्स : : पॉलीगोन : ?
(A) पेरिमीटर (B) वॉल्यूम
(C) एरिया (D) डायगोनल

31. निम्नलिखित में से कौन-सा विकल्प दूसरी जोड़ी को पहली जोड़ी के समरूप बनाएगा :
FHJL : CEGI
(A) LNPR : IKMO (B) ACEF : GIKL
(C) HQRT : FISX (D) HJLN : RTUW

32. निम्नलिखित चार विकल्पों में से उसका चयन कीजिए, जो दूसरी जोड़ी को पहली सादृश्य जोड़ी के अनुरूप बनाएगा।
दर्जी : सुई : : प्लंबर : ?
(A) लकड़ी (B) पाना
(C) नल (D) मेज

33. निम्नलिखित चार विकल्पों में से उसका चयन कीजिए जो दूसरी जोड़ी को पहली जोड़ी के समरूप बनाएगा।
जुड़ना : तोड़ना : : विवाह : ?
(A) सगाई (B) जन्म
(C) तलाक (D) मृत्यु

34. निम्नलिखित चार विकल्पों में से एक का चयन कीजिए, जो दूसरी जोड़ी को दी गई पहली जोड़ी के समरूप बनाएगा—
बुल : काउ :: स्टैलियन : ?
(A) जेब्रा (B) मेर
(C) पोनी (D) स्टेग

35. निम्नलिखित चार विकल्पों में से उसका चयन कीजिए, जो दूसरी जोड़ी को पहली जोड़ी के समरूप बनाएगा।
ACTUAL : TCALAU :: NATIVE : ?
(A) TNAVIE (B) ANETVI
(C) ANTVEI (D) TANEVI

36. निम्नलिखित विकल्पों में से प्रत्येक में शब्दों के जोड़े दिए गए हैं। प्रश्न में दिए गए जोड़े के साथ मेल करने के लिए सबसे अच्छा जोड़ा चुनें।
भागना : चलना
(A) भारी वर्षा : बूँदा बाँदी
(B) जॉग : दौड़ना
(C) गोताखोरी : तैरना
(D) उछाल : चौकड़ी

37. उस विकल्प को ज्ञात करें जो दिए गए समूह/वर्ग का सदस्य हो—
ताला, रोक, कसा हुआ
(A) खुला (B) खिड़की
(C) बन्द (D) द्वार

38. दिए गए विकल्पों से सम्बन्धित शब्द का चयन करें।
बन्दूक : गोली : : टॉर्च : ?
(A) आग (B) बैटरी
(C) अन्धकार (D) मोमबत्ती

39. उस विकल्प का चयन करें, जो तीसरे शब्द से उसी प्रकार से सम्बन्धित है, जिस प्रकार से दूसरा शब्द पहले शब्द से सम्बन्धित है।
नींबू : खट्टा :: आइस–क्रीम : ?
(A) ठण्डा (B) मीठा
(C) वैनिला (D) दूध

40. दिए गए विकल्पों में से उस पद का चयन करें, जो तीसरे पद से उसी प्रकार सम्बन्धित है, जिस प्रकार दूसरा पद पहले पद से सम्बन्धित है :
सेमेटिकस : भाषा :: नेफ्रोलॉजी : ?
(A) गुर्दा (B) नर्स
(C) दिल (D) हड्डियाँ

41. 'लार' का मतलब 'लार ग्रन्थियाँ' है, इसी प्रकार 'पित्त' का मतलब '...........' है।
(A) पेट (B) जिगर
(C) अग्न्याशय (D) फेफड़े

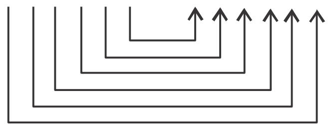
42. .... का मतलब 'सेल्सियस' है, जिस प्रकार 'द्रव्यमान' का मतलब ग्राम है।
(A) आर्द्रता (B) नमी
(C) ऊर्जा (D) तापमान

43. 'केक', 'ओवन' से उसी प्रकार सम्बन्धित है जिस प्रकार 'आइसक्रीम', '.............' से सम्बन्धित है।
(A) फिल्टर
(B) नॉन-स्टिक कुकवेयर
(C) रेफ्रिजरेटर
(D) कुकर

व्याख्यात्मक हल

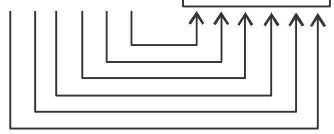
1. (C) जिस प्रकार,

1 0 3 9 8 6 : 6 8 9 3 0 1



उसी प्रकार,

9 6 5 4 9 2 : 2 9 4 5 6 9



2. (D) जिस प्रकार, 17 : 401

$(17+3)^2+1$

उसी प्रकार, 13 : 257

$(13+3)^2+1$

3. (A) जिस प्रकार,

125 · 3 : 5

$(5)^3$

उसी प्रकार,

14641 · 4 : 11

$(11)^4$

4. (C) जिस प्रकार,

$0{\cdot}00032 \times 10^5 = 32$

उसी प्रकार,

$0{\cdot}03125 \times 10^5 = 3125$

5. (B) जिस प्रकार, दवाइयाँ, दवाखाना (डिस्पेंसरी) में मिलती हैं। उसी प्रकार, बन्दूक शस्त्रागार से सम्बन्धित है।

6. (A) जिस प्रकार, वृत्त चाप से पूरा बनता है।
उसी प्रकार,
घर, दरवाजे से सम्बन्धित है।

7. (B) जिस प्रकार से शर्ट तथा पेंट एक साथ पहनने वाले वस्त्र हैं।
उसी प्रकार, ताला तथा चाबी एक–दूसरे से सम्बन्धित हैं।

8. (A)

5 6 7
E F G
+2↓ +2↓ +2↓
7 8 9

उसी प्रकार,

15 16 17
O P Q
+2↓ +2↓ +2↓
[17 18 19]

9. (C)

5 22
E V → 5 + 22 ⇒ 27

उसी प्रकार,

10 17
J Q → 10 + 17 ⇒ [27]

10. (A) जिस प्रकार,

2 3 5
B C E
×2↓ ×2↓ ×2↓
4 6 10

उसी प्रकार,

11 13 17
K M Q
×2↓ ×2↓ ×2↓
[22 26 34]

11. (A) जिस प्रकार,
ज्योतिषशास्त्र में भविष्य को जानने का अध्ययन किया जाता है।
उसी प्रकार,
वनस्पति शास्त्र में पौधे के बारे में अध ययन किया जाता है।

12. (A) जिस प्रकार, व्हेल, स्तनधारी होती है।
उसी प्रकार, चूहा कृंतक होता है।

13. (B) जिस प्रकार,
मानव जाति का अध्ययन एथनोलॉजी में किया जाता है।
उसी प्रकार,
भूकंप के अध्ययन को सेस्मोलॉजी कहते हैं।

14. (D) जिस प्रकार कुवैत की मुद्रा दिनार है। उसी प्रकार तुर्की की मुद्रा लीरा है।

15. (C) जिस प्रकार पुष्टीकरण का विलोम अस्वीकरण है। उसी प्रकार सृजन का विलोम नष्ट है।

16. (A) जिस प्रकार उल्लू के पंख होते हैं वह उड़ सकता है अतः उसी प्रकार मेमने के पैर होते हैं तथा वह चल सकता है या क्रीड़ा कर सकता है। अतः मेमने का सम्बन्ध क्रीड़ा करने से है।

17. (B) जिस प्रकार,

2 3 5
B C E
$2 + 3 + 5 \Rightarrow 10$

उसी प्रकार,

11 13 17
K M Q
$11 + 13 + 17 =$ [41]

18. (C) जिस प्रकार तितली कीट वर्ग में आती है, उसी प्रकार साँप सरीसृप वर्ग में आएगा। सरीसृप का अर्थ रेंगने वाले जीव से है।

19. (B) जिस प्रकार लोहार को संदान की आवश्यकता होती है। उसी प्रकार, बढ़ई को आरी की आवश्यकता होती है।

20. (C) जिस प्रकार, एमीटर, धारा मापने का यंत्र है।
उसी प्रकार, सिस्मोग्राफ, भूकंप मापने का यंत्र है।

21. (C) जिस प्रकार, मेघालय की राजधानी शिलांग है। उसी प्रकार, नागालैण्ड की राजधानी कोहिमा है।

22. (D) जिस प्रकार, 100 को शतक कहते हैं। उसी प्रकार, 10 को दशक कहते हैं।

23. (C) जिस प्रकार,

5 15 45 135 [405] 1215
?3 ?3 ?3 ?3 ?3

उसी प्रकार,

B U Z → [Z U B]
Z E R → [R E Z]

24. (B) जिस प्रकार अनिद्रा, नींद की कमी से होती है, उसी प्रकार अलजाइमर्स, स्मृति की कमी से होती है।

25. (C) जिस प्रकार तोता हरे रंग का होता है, उसी प्रकार कौआ काले रंग का होता है।

26. (B) जिस प्रकार पुस्तकालय में पुस्तकें होती हैं, उसी प्रकार विद्यालय में छात्र होते हैं।

27. (B) जिस प्रकार,

J L H N F
+6↓ +6↓ +6↓ +6↓ +6↓
P R N T L

उसी प्रकार,

X Z V B T
+6↓ +6↓ +6↓ +6↓ +6↓
[D F B H Z]

28. (A) जिस प्रकार सप्तभुज में 7 भुजाएँ होती हैं और त्रिकोण में तीन भुजाएँ होती हैं। दोनों की भुजाओं में 4 का अन्तर है।
उसी प्रकार, नवभुज में 9 भुजाएँ होती हैं और पंचभुज में 5 भुजाएँ होती हैं। दोनों की भुजाओं में 4 का अन्तर है।

29. (D) जिस प्रकार टेलीविजन हम देखते हैं। उसी प्रकार समाचार पत्र हम पढ़ते हैं।

30. (A) जिस प्रकार सर्कल (वृत्त) के चारों ओर का क्षेत्र सर्कम्फरन्स (परिधि) कहलाता है। उसी प्रकार पॉलीगोन (बहुभुज) के चारों ओर का क्षेत्र पेरिमीटर (परिमाप) कहलाता है। पॉलीगोन के अन्तर्गत त्रिभुज, आयत, वर्ग, चतुर्भुज आदि आते हैं।

31. (B) जिस प्रकार,

F H J L → C E G I
(–3, –3, –3, –3)

उसी प्रकार,

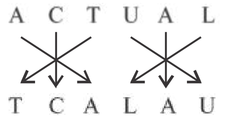
L N P R → I K M O
(–3, –3, –3, –3)

32. (B) जिस प्रकार सुई से दर्जी कपड़े सिलता है। उसी प्रकार पाना से प्लंबर नल सही करता है।

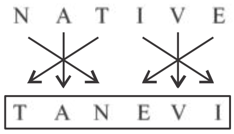
33. (C) जिस प्रकार जुड़ना के बाद तोड़ना अलग होने से सम्बन्धित है। उसी प्रकार विवाह के बाद तलाक अलग होने से सम्बन्धित है।

34. (B) जिस प्रकार बुल पुल्लिंग और कॉउ इसका स्त्रीलिंग होती है उसी प्रकार स्टैलियन पुल्लिंग और मेर इसका स्त्रीलिंग है।

35. (D) जिस प्रकार,



उसी प्रकार,



36. (A) जिस प्रकार भागना और चलना एक–दूसरे के विपरीत शब्द हैं भागना एक तेज क्रिया है। जबकि चलना इसके विपरीत एक धीमी क्रिया है।

उसी प्रकार भारी वर्षा का विपरीत बूंदा–बांदी है।

37. (C) ताला, रोक, कसा हुआ तथा बन्द ये सभी समानार्थी शब्द हैं। ये किसी भी चीज को एक ही जगह रोकने से सम्बन्धित हैं।

38. (B) जिस प्रकार बन्दूक को चलाने के लिए गोली की आवश्यकता होती है। उसी प्रकार टॉर्च को जलाने के लिए बैटरी की आवश्यकता होती है।

39. (A) जिस प्रकार नींबू खट्टा होता है, उसी प्रकार आइसक्रीम ठंडी होती है।

40. (A) जिस प्रकार, सेंमेटिकस में भाषा का अध्ययन किया जाता है। उसी प्रकार, नेफ्रोलॉजी में गुर्दे की बीमारी का अध्ययन किया जाता है।

41. (B) जिस प्रकार, लार, लार ग्रन्थि में बनती है। उसी प्रकार, पित्त, जिगर में बनता है।

42. (D) जिस प्रकार, द्रव्यमान को ग्राम में मापा जाता है। उसी प्रकार, तापमान को सेल्सियस में मापते हैं।

43. (C) जिस प्रकार,

केक, ओवन में बनाया जाता है।

उसी प्रकार,

आइसक्रीम, रेफ्रीजरेटर में बनाई जाती हैं।

❑❑

अध्याय 1

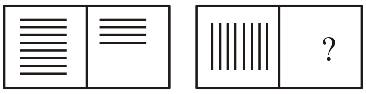
समरूपता/समानता

किसी भी चित्र का किसी अन्य चित्र से किसी भी प्रकार से निहित समानता सादृश्यता कहलाती है। इसके अन्तर्गत पूछे जाने वाले प्रश्नों में प्रश्न–आकृति में चार आकृतियाँ तथा उत्तर आकृति में 4 आकृतियाँ दी गई रहती हैं। प्रश्न आकृति की चार में से प्रथम दो के बीच एक निश्चित सम्बन्ध रहता है। तीसरी आकृति से ठीक उसी प्रकार का सम्बन्ध चौथी आकृति से होता है। अधोलिखित उदाहरणों को ध्यानपूर्वक समझें।

निर्देश (उदाहरण 1 से 3 तक)

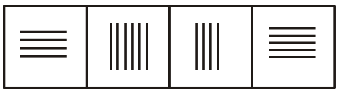
सभी प्रश्नों में प्रश्न आकृतियों में प्रश्न वाचक चिह्न के स्थान पर सम्बन्धित आकृति का चयन उत्तर आकृतियों से करें।

उदा. 1. प्रश्न आकृतियाँ



(i) (ii) (iii) (iv)

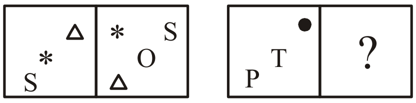
उत्तर आकृतियाँ



(A) (B) (C) (D)

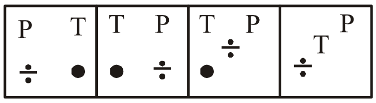
हल (C) : प्रश्न आकृति (i) से (ii) में आठ रेखाएँ आधी होकर अपनी मूल दिशा में 4 हो रही हैं। अतः (ii) से (iv) में भी आधी होकर अपनी मूल दिशा में दिशा में चार रह जाएंगी जो विकल्प (C) में है।

उदा. 2. प्रश्न आकृतियाँ



(i) (ii) (iii) (iv)

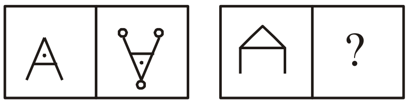
उत्तर आकृतियाँ



(A) (B) (C) (D)

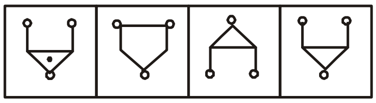
हल (C) : प्रश्नाकृति (i) से (ii) में S तथा Δ अपना–अपना स्थान अदला–बदली कर लेते हैं अर्थात् वे विकर्णवत् स्थान परिवर्तन करते हैं। * एक कोने में चला जाता है तथा उसके स्थान पर एक नई आकृति आ जा रही है। ठीक उसी प्रकार का परिवर्तन (iii) से (iv) में होगा जो विकल्प (C) में दिया गया है।

उदा. 3. प्रश्न आकृतियाँ



(i) (ii) (iii) (iv)

उत्तर आकृतियाँ

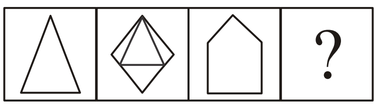


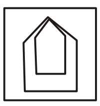
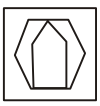
(A) (B) (C) (D)

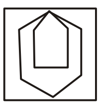
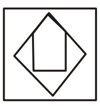
हल (D) : प्रश्नाकृति (i) से (ii) में आकृति पलट जाती है तथा सभी सिरों पर वृत्त आ जाता है। इसी प्रकार (iii) से (iv) में परिवर्तन होगा तो विकल्प (D) की आकृति प्राप्त होगी।

महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

1. नीचे के समस्या चित्र-सेट में प्रथम दो चित्र आपस में सम्बन्धित हैं। उत्तर चित्र-सेट में से उस चित्र का चयन करें जो समस्या सेट के तीसरे चित्र से ठीक उसी प्रकार से सम्बन्धित है जिस प्रकार से इसी सेट का दूसरा चित्र पहले चित्र से सम्बन्धित है।

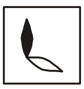


(A)  (B) 

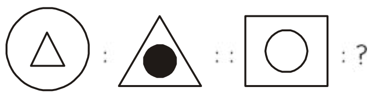
(C)  (D) 

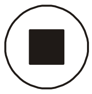
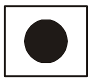
2. नीचे के समस्या चित्र–सेट में प्रथम दो चित्र आपस में सम्बन्धित हैं। उत्तर चित्र सेट में से उस चित्र का चयन करें, जो समस्या सेट के तीसरे चित्र से ठीक उसी प्रकार से सम्बन्धित है जिस प्रकार से इसी सेट का दूसरा चित्र पहले चित्र से सम्बन्धित है।

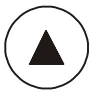
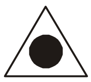
(A) (B)

(C)  (D)

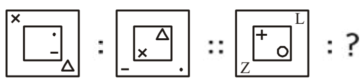
3. दी गई श्रृंखला में अगली आकृति क्या होगी ?

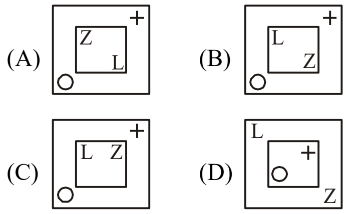


(A)  (B) 

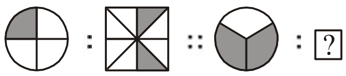
(C)  (D) 

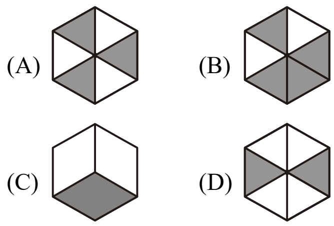
4. दिए गए विकल्पों में से चित्र 3 किस से ठीक उसी प्रकार से संबंधित है जैसे कि चित्र 2 चित्र 1 से संबंधित है ?



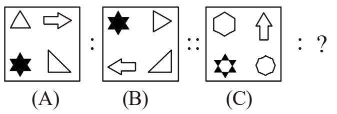


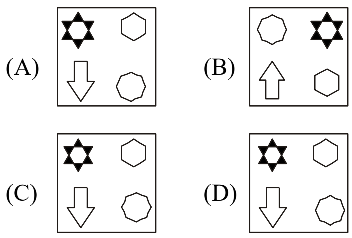
5. दिए गए विकल्पों में से चित्र 3 किससे ठीक उसी प्रकार से संबंधित है जैसे कि चित्र 2 चित्र 1 से संबंधित है ?



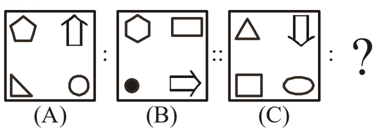


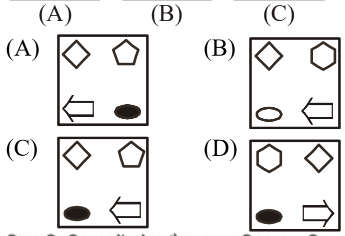
6. वह विकल्प चुनें, जिसका आकृति (C) के साथ ठीक वैसा ही सम्बन्ध है, जैसा आकृति (B) का आकृति (A) के साथ है।



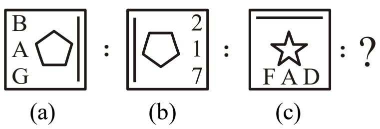


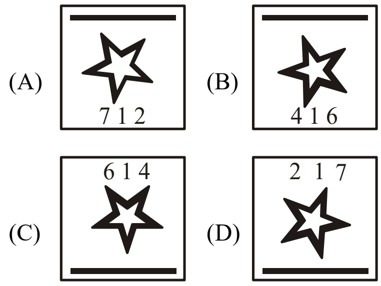
7. उस आकृति का चयन करें जिसका आकृति C से वही संबंध है जो आकृति B का आकृति A से है।



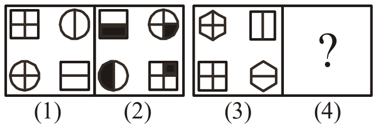


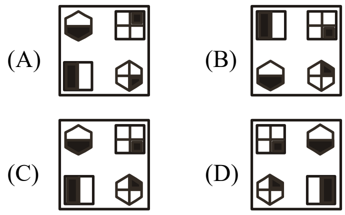
8. निम्नलिखित में से कौन–सा विकल्प चित्र c का ठीक उसी प्रकार अनुसरण करेगा जिस प्रकार चित्र b, चित्र a का अनुसरण करता है ?



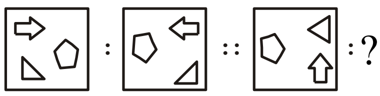


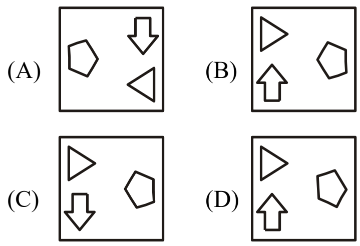
9. उस चित्र का चयन करें जो तीसरे चित्र से ठीक उसी प्रकार से संबंधित है, जिस प्रकार से दूसरा चित्र पहले से संबंधित है।



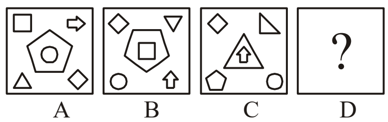


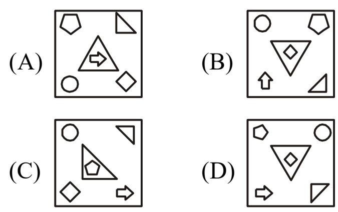
10. उस विकल्प का चयन करें जो तीसरी आकृति से उसी प्रकार सम्बन्धित हो जिस प्रकार दूसरी आकृति, पहली आकृति से सम्बन्धित है।



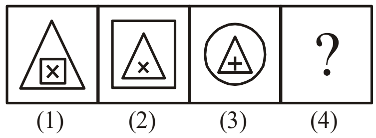


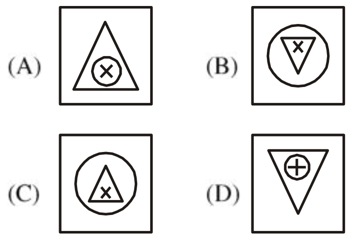
11. इन विकल्पों में से उस चित्र का चयन करें, जिसके साथ चित्र C का वही सम्बन्ध है, जो आकृति B और A के बीच है।



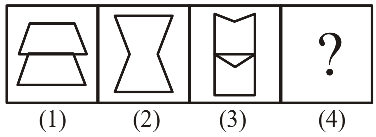


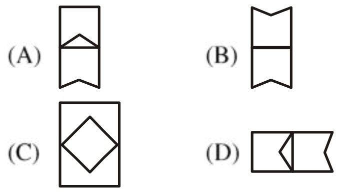
12. उस विकल्प का चयन करें जो आकृति 3 से उसी प्रकार संबंधित है जिस प्रकार आकृति 2 आकृति 1 से संबंधित है।



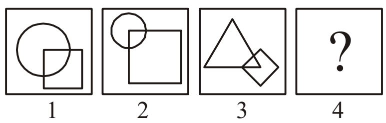


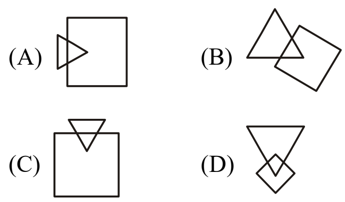
13. उस विकल्प का चयन करें जो आकृति 3 से उसी प्रकार संबंधित है जिस प्रकार आकृति 2 आकृति 1 से संबंधित है।





14. नीचे दी गई कौन-सी विकल्प आकृति 3 से उसी प्रकार सम्बन्धित है जैसे कि आकृति 2, आकृति 1 से सम्बन्धित है ?

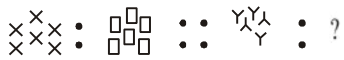


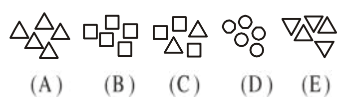


15. निम्नांकित पहली दो आकृतियों के बीच संबंध का अवलोकन करें और अन्य 5 विकल्पों में से तीसरी आकृति के लिए वही संबंध स्थापित करें।

(A) B (B) E

(C) A (D) C





(A) B (B) E

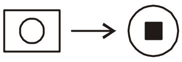
(C) A (D) C

व्याख्यात्मक हल

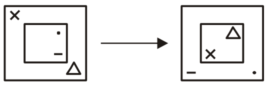
1. (C) भुजाओं की संख्या क्रम से 3, 4, 5, 6 बढ़ती जा रही है तथा पहली आकृति का दूसरी आकृति के अन्दर आ जाता है। उसी प्रकार तीसरी आकृति अगली आकृति के अन्दर आ जाता है।

2. (D) काली पत्ती 135° वामावर्त दिशा में घूम रही है तथा सफेद पत्ती 90° वामावर्त दिशा में घूम रही है। इसी प्रकार तीसरी आकृति से चौथी आकृति विकल्प (D) प्राप्त होगी।

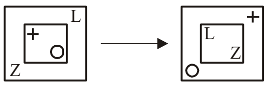
3. (A) अन्दर वाली आकृति बाहर आ जाती है। तथा बाहर वाली आकृति अन्दर काली (dark) हो जाती है।



4. (B) जिस प्रकार,

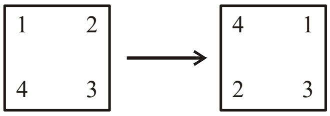


उसी प्रकार,



5. (B) पहली आकृति का एक भाग छायांकित है। पहली आकृति से दोगुना अर्थात् दूसरी आकृति के दो भाग छायांकित हैं। इसी प्रकार, तीसरी आकृति के दो भाग छायांकित हैं। तीसरी आकृति से दोगुना अर्थात् चौथी आकृति के चार भाग छायांकित हैं। अतः विकल्प (C) सही है।

6. (C) आकृतियों की स्थिति



आकृति (1) 90º दक्षिणावर्त दिशा में घूम कर एक भुजा आगे खिसक जाती है। आकृति (2) 180º घूम कर आकृति (4) के स्थान पर आ जाती है। आकृति (3) अपने ही स्थान पर पलट जाती है। आकृति (4) एक भुजा आगे खिसक कर आकृति (1) के स्थान पर आ जाती है। अतः विकल्प (C) की आकृति प्रश्नचिह्न के स्थान पर आयेगी।

7. (C) ऊपर बायीं आकृति में एक भुजा की वृद्धि हो जाती है, ऊपर दायीं आकृति 90º दक्षिणावर्त दिशा में घूमकर एक भुजा आगे खिसक जाती है। नीचे दाईं आकृति एक भुजा दक्षिणावर्त दिशा में खिसक कर काली हो जाती है तथा नीचे बाईं आकृति, ऊपर दाईं आकृति के स्थान पर आकर उसकी भुजा में एक की वृद्धि हो जाती है। अतः आकृति (C) सही उत्तर है।

8. (C) बीच वाली आकृति अपने स्थान पर पलट जाती है। दायीं तथा बायीं तरफ की आकृतियाँ अपना स्थान बदल लेती हैं, जबकि अक्षरों के स्थान पर उनके क्रमांकों को लिख दिया जाता है। इसी प्रकार तीसरी आकृति के साथ करने पर प्रश्नचिह्न के स्थान पर आकृति (C) प्राप्त होती है।

9. (C) बायीं तरफ की आकृतियों का आधा भाग कालांकित हो जाता है। दायीं तरफ की आकृतियों का चौथाई भाग कालांकित हो जाता है। इस प्रकार चौथी आकृति (C) प्राप्त होगी।

10. (B) जिस प्रकार, पहली आकृति का दर्पण प्रतिबिम्ब (उल्टा) दूसरी आकृति है।

उसी प्रकार तीसरी आकृति का दर्पण प्रतिबिम्ब उत्तर आकृति (B) से प्राप्त होगा।

11. (B) मुख्य आकृति एक बार सीधी तथा अगली बार पलट जाती है तथा बाकी आकृतियाँ अपना स्थान आपस में बदल रही हैं। अत: अगली आकृति विकल्प (B) होगी।

12. (D) मध्य आकृति बड़ी होकर बाहरी आकृति बन जाती है तथा बाहरी आकृति छोटी होकर मध्य आकृति बन जाती है।

अतः विकल्प (D) अगली आकृति होगी।

13. (C) जिस प्रकार पहली आकृति के ऊपरी हिस्से को पलटने पर आकृति दूसरी बनती है। उसी प्रकार, तीसरी आकृति के ऊपरी हिस्से को पलटने पर अगली आकृति (C) बनेगी।

अतः विकल्प (C) सही है।

14. (B) बड़ी आकृति छोटी तथा छोटी आकृति बड़ी हो जाती है। इसी प्रकार, तीसरी आकृति से चौथी आकृति बनती है। अतः विकल्प (B) सही उत्तर है।

15. (B) पहली तथा दूसरी आकृति से–

जिस प्रकार पहली आकृति में x चार रेखाओं से बनी आकृति है तथा दूसरी आकृति इन्हीं चार रेखाओं से बनी बन्द आकृति उसी स्थान पर है।

उसी प्रकार, तीसरी तथा चौथी आकृति से–

तीसरी आकृति तीन रेखाओं से बनी आकृति है तथा चौथी आकृति इन्हीं तीन रेखाओं से बनी एक बन्द आकृति उसी स्थान पर है।

❑❑

अध्याय 1

संख्या पद्धति

संख्याएँ (Numbers)

I. अंक (Digits)–0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, तथा 9 को गणित में अंकों की परिभाषा दी गई है। इन अंकों के द्वारा विभिन्न संख्याओं का निर्माण किया जाता है। जैसे–10, 123, 456, 789 इत्यादि।

II. संख्यांक प्रणाली (Number System)–संख्यांक प्रणाली में मुख्यतः दो प्रकार की प्रणाली निहित होती है–(i) दाशमिक अंकन प्रणाली, (ii) रोमन अंकन प्रणाली।

सबसे बड़ी संख्याएँ एवं छोटी संख्याएँ–

इकाई–अंक 0 से 9 तक इकाई अंक होते हैं। सबसे छोटी तथा सबसे बड़ी 1–अंक की संख्या क्रमशः 0 तथा 9 है।

दहाई–10 से 99 तक की संख्याएँ दहाई वाली संख्याएँ होती हैं। संख्या 10, 2–अंकों की सबसे छोटी तथा 99, 2–अंकों की सबसे बड़ी संख्या है।

सैकड़ा–100 से 999 तक की संख्याएँ सैकड़े वाली संख्याएँ होती हैं। 3–अंकों की सबसे छोटी एवं सबसे बड़ी संख्या क्रमशः 100 तथा 999 है।

हजार–1,000 से 9999 तक की संख्याएँ हजार वाली संख्याएँ होती हैं जहाँ, 1000 सबसे छोटी 4-अंकों की संख्या तथा 9,999, 4-अंकों की सबसे बड़ी संख्या है।

दस हजार–10,000 से 99,999 तक की संख्याओं में 10,000 सबसे छोटी 5-अंकों की संख्या तथा 99,999, 5-अंकों की सबसे बड़ी संख्या है।

लाख–1,00,000 से 9,99,999 तक की संख्याएँ लाख वाली संख्याएँ होती हैं। 6 अंकों की सबसे छोटी तथा सबसे बड़ी संख्या क्रमशः 1,00,000 तथा 9,99,999 है।

दस लाख–10,00,000 से 99,99,999 तक की संख्याएँ दस लाख वाली संख्याएँ हैं। 7-अंकों की सबसे बड़ी तथा सबसे छोटी संख्या क्रमशः 99,99,999 तथा 10,00,000 है।

1 करोड़–8 अंकों की सबसे बड़ी संख्या 9,99,99,999 तथा सबसे छोटी संख्या 1,00,00,000 है।

संख्याओं का वर्गीकरण (Kinds of Numbers)

दशमलव संख्या पद्धति (Decimal System) में संख्याओं को 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 आदि अंकों के प्रयोग द्वारा निरूपित किया जाता है। संख्याओं को उनके गुणों के आधार पर अलग-अलग समूह में वर्गीकृत किया गया है।

I. प्राकृत संख्याएँ (Natural Numbers)– ये संख्याएँ 1 से प्रारम्भ होती हैं और अनन्त तक जाती हैं। इनके समूह को N से दर्शाते हैं।

$$N = \{1, 2, 3, 4, 5...\}$$

II. पूर्ण संख्याएँ (Whole Numbers)–जब प्राकृत संख्याओं में शून्य को शामिल किया जाता है तो पूर्ण संख्याएँ बन जाती हैं।

$$W = \{0, 1, 2, 3, 4...\}$$

III. सम संख्याएँ (Even Numbers)–वे संख्याएँ जो 2 से भाज्य होती हैं, सम संख्याएँ कहलाती हैं।

$$E = \{2, 4, 6, 8, ...\}$$

IV. विषम संख्याएँ (Odd Numbers)–वे संख्याएँ जो 2 से भाज्य नहीं होती हैं, विषम संख्याएँ कहलाती हैं।

$$O = \{1, 3, 5, 7, ...\}$$

V. पूर्णांक संख्याएँ (Integers)–धनात्मक व ऋणात्मक चिह्न वाली संख्याओं को पूर्णांक संख्याएँ कहते हैं।

$$I = \{...-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3...\}$$

VI. अभाज्य संख्याएँ (Prime Numbers)–1 से बड़ी उन सभी प्राकृत संख्याओं का समूह जिसमें उस संख्या तथा 1 को छोड़कर अन्य किसी भी संख्या से भाग देने पर वह पूर्णतः विभाजित न हो सके। '2' एक मात्र ऐसी संख्या है जो सम भी है और रूढ़ भी है।

$$P = \{2, 3, 5, 7, 11, ...\}$$

VII. परिमेय संख्याएँ (Rational Numbers)–वे संख्याएँ जिनको p/q के रूप में लिखा जा सकता है जहाँ p और q कोई ऐसी संख्याएँ हैं जो कि अभाज्य हैं तथा $q \neq 0$ है। इनके समूह को परिमेय संख्या (Rational Number) कहा जाता है।

$$R = \left\{........\frac{2}{5}, \frac{1}{5}, -4, 0, 4, \frac{7}{5}\right\}$$

VIII. अपरिमेय संख्याएँ (Irrational Numbers)–वे संख्याएँ जिनको p/q के रूप में लिखना सम्भव न हो, ऐसी संख्याओं के समूह को अपरिमेय संख्या कहते हैं। यहाँ भी p व q परस्पर अभाज्य संख्याएँ होंगी तथा $q \neq 0$ होगा।

$$L = \{.......\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{7}.........\}$$

IX. सह अभाज्य संख्या (Co-prime Numbers)–यदि दो प्राकृतिक संख्याओं का म.स.प. 1 हो, अर्थात् 1 के अलावा कोई भी उभयनिष्ठ गुणनखण्ड न हो, तो वे संख्याएँ सह–अभाजय संख्याएँ कहलाती हैं।

उदा. : (2, 3), (4, 5), (5, 9), (13, 14), (15, 16) आदि।

X. पूर्ववर्ती संख्या (Predecessor Number)–किसी भी संख्या के पहले आने वाली संख्या उस मूल संख्या की पूर्ववर्ती संख्या कहलाती है।

उदा. : 2014 की पूर्ववर्ती संख्या = 2014 – 1 = 2013

XI. परवर्ती संख्या (Successor Number)–किसी भी संख्या के बाद में

आने वाली संख्या उस मूल संख्या की परवर्ती संख्या कहलाती है।

उदा. : 2019 की परवर्ती संख्या = 2019 + 1 = 2020

पूर्ण संख्याएँ
(Whole Numbers)

प्राकृत संख्याएँ शून्य के साथ मिलकर पूर्ण संख्याओं का निर्माण करती हैं। जब पूर्ण संख्याओं पर संक्रियायें (जोड़–घटाव, गुणा, भाग) प्रयोग की जाती हैं तो अनेक गुणों का पता चलता हैं।

पूर्ण संख्याओं के गुण

(i) प्राकृत संख्याओं के सभी गुण पूर्ण संख्याओं के लिए सत्य हैं।

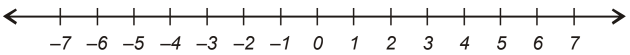
(ii) सबसे छोटी पूर्ण संख्या शून्य (0) है।

पूर्णांक

संख्या रेखा पर अंकित शून्य के दोनों ओर की समस्त ऋणात्मक संख्याओं तथा धनात्मक संख्याओं के समुच्चय को पूर्णांक कहते हैं।

उदा. : –5, – 4, – 3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, 4 तथा 5 सभी पूर्णांक संख्याएँ हैं।

संख्या रेखा पर पूर्णांक संख्याओं को निम्नलिखित भाँति दर्शाया जाता है।



अंकों के साथ खेलना
(Play with digits)

संख्याओं के साथ खेलने से तात्पर्य यह है कि किसी भी व्यंजक में गणनात्मक सम्बन्ध को ध्यान में रखते हुये गणित की जानकारी में वृद्धि करना।

संख्याओं का विभाजकता नियम

2 से विभाजकता : यदि किसी संख्या का इकाई अंक 0, 2, 4, 6, 8 में से हो, तो वह संख्या 2 से विभाज्य होती है।

3 से विभाजकता : यदि किसी संख्या के सभी अंकों का योग, 3 से विभाज्य है, तो वह संख्या भी 3 से विभाजित होती है।

4 से विभाजकता : यदि किसी संख्या के अन्तिम दो अंकों का युग्म, 4 से विभाज्य है, तो वह संख्या भी 4 से विभाजित होती है।

5 से विभाजकता : यदि संख्या का इकाई अंक 0 अथवा 5 है, तो वह संख्या 5 से पूर्णतया विभाजित होती है।

6 से विभाजकता : यदि संख्या 2 तथा 3 से पूर्णतया विभाज्य है, तो वह संख्या 6 से भी पूर्णतया विभाजित होती है।

7 से विभाजकता : संख्या का इकाई अंक लेकर उसका दोगुना करें। प्राप्त संख्या को मूल संख्या के शेष अंकों में से घटायें। यदि प्राप्त नयी संख्या शून्य (0) अथवा 7 से विभाजित होने वाली संख्या है, तो मूल संख्या भी 7 से विभाजित होगी।

8 से विभाजकता : संख्या के अन्तिम तीन अंकों का युग्म, यदि 8 से विभाज्य है, तो वह संख्या भी 8 से विभाजित होगी।

9 से विभाजकता : यदि संख्या के सभी अंकों को योग, 9 से विभाजित है, तो वह संख्या भी 9 से विभाजित होगी।

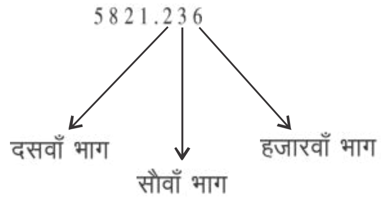
11 से विभाजकता : यदि संख्या में सम स्थानों पर अंकों के योग तथा विषम स्थानों पर अंकों के योग का अन्तर, 11 से विभाज्य है, तो संख्या भी 11 से विभाज्य होगी।

दशमलवीय स्थानीय मान
(Decimal Place Value)

दशमलव वाली संख्याओं में दशमलव के बाद वाली संख्याओं को एक–एक अंक करके पढ़ा जाता है। दशमलव के बाद वाले अंक बायीं से दायीं ओर क्रमशः दसवाँ, सौवाँ, हजारवाँ, दस हजारवाँ आदि भाग होता है।

उदा. : 5821.236 में 3 के जातीय मान और स्थानीय मान का योगफल ज्ञात करो।

हल :



3 का जातीय मान = 3

3 का स्थानीय मान = 0.03

योगफल = 3 + 0.03

= 3.03

घात वाली संख्या का इकाई अंक ज्ञात करना
(Finding the Unit Digit of a Powered Number)

I. यदि किसी संख्या में इकाई का अंक 0, 1, 5 या 6 है तो किसी भी घात पर इकाई का अंक अपरिवर्तित रहता है।

उदा. : $(2010)^{105}$ में इकाई का अंक = 0

$(2131)^{22}$ में इकाई का अंक = 1

$(1225)^{42}$ में इकाई का अंक = 5

$(1296)^{962}$ में इकाई का अंक = 6

II. यदि किसी संख्या में इकाई का अंक 4 या 9 है तब

(i) विषम घात होने पर–अभीष्ट संख्या का इकाई का अंक अपरिवर्तित होगा।

(ii) सम घात होने पर–अभीष्ट संख्या में इकाई का अंक क्रमशः 6 या 1 होगा।

उदा. : $(1914)^{216}$ में इकाई का अंक = 6

$(1914)^{213}$ में इकाई का अंक = 4

$(2019)^{216}$ में इकाई का अंक = 1

$(2019)^{2013}$ में इकाई का अंक = 9

III. यदि किसी संख्या में इकाई का अंक 2, 3, 7 या 8 है तो घात को 4 से भाग करो। शेषफल 1, 2, 3 या 4 होगा। (शून्य न लें) फिर इकाई के अंक को शेषफल के बराबर बार गुणा करें। प्राप्त संख्या का इकाई का अंक ही मूल संख्या का इकाई का अंक होगा।

उदा. 1 : $(4243)^{511}$ में 511 ÷ 4 करने पर शेषफल 3 होगा। तब 3 को 3 बार गुणा करेंगे। $3^3 = 27$। अतः अभीष्ट इकाई का अंक 7 है।

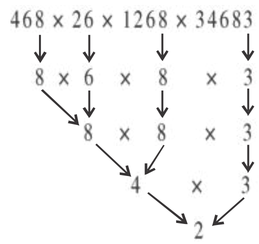
उदा. 2 : $(1996)^{5212}$ में 5212 ÷ 4 करने पर शेषफल 4 (शून्य नहीं लेंगे) तब 6 को 4 बार गुणा करेंगे। $6^4 = 1296$। अतः अभीष्ट इकाई का अंक 6 है।

गुणा के प्रश्नों में इकाई का अंक ज्ञात करना (Finding the Unit digit in Multiplication Questions)

कुछ संख्याओं को गुणा करते हुए यदि इकाई का अंक ज्ञात करना हो, तो केवल इकाई के अंकों को गुणा करते रहें तथा प्रत्येक प्राप्त संख्या के दहाई के अंक को हटा दें। अंत में प्राप्त अंक ही अभीष्ट इकाई का अंक होगा।

उदा. : 468 × 26 × 1268 × 34683 में इकाई का अंक ज्ञात करो।

हल :



(8 × 6 में इकाई का अंक = 8)

(8 × 8 में इकाई का अंक = 4)

(4 × 3 में इकाई का अंक = 2)

अतः अभीष्ट संख्या में इकाई का अंक 2 होगा।

समान्तर श्रेणी (Arithmetic Progression)

समान्तर श्रेणी एक ऐसा अनुक्रम है जिसका प्रत्येक पद (प्रथम पद को छोड़कर) का उसके पूर्ववर्ती पद से अन्तर सदैव समान रहता हो :

अर्थात् $d = T_{n+1} - T_n$ (समान)

जैसे : 5, 10, 15, 20, ...

यहाँ $d = 10 - 5 = 15 - 10 = 20 - 15 = 5$ (समान)

समान्तर श्रेणी का मानक रूप (Standard form of Arithmetic Progression)–

यदि किसी समान्तर श्रेणी का प्रथम पद a, सार्वअन्तर d तथा अन्तिम पद T_n हो, तो श्रेणी का मानक रूप होगा :

$a, (a + d), (a + 2d)$ .... $[a + (n - 1) d] = T_n$

समान्तर श्रेणी का *n*वाँ पद (व्यापक पद)–

$T_n = a + (n - 1) d$ को समान्तर श्रेणी का व्यापक (nवाँ पद) कहते हैं।

समान्तर श्रेणी के प्रथम *n* पदों का योगफल (Sum of first *n* terms of an A. P.)–

$$S_n = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d] \text{ या } S_n = \frac{n}{2}[a + T_n]$$

[जहाँ $T_n = a + (n - 1) d$]

को समान्तर श्रेणी के प्रथम n पदों का योगफल कहते हैं।

दो राशियों के बीच समान्तर माध्य (Arithmetic mean of two numbers)– माना कि a तथा b दो राशियाँ हैं तथा उनके बीच का समान्तर माध्य A हो, तो :

$$\text{समान्तर माध्य } A = \frac{a+b}{2}$$

दो राशियों के बीच *n* समान्तर माध्य– माना कि दो राशियों a तथा b के बीच $A_1 A_2$ .... A_n समान्तर माध्य हैं, तब :

$$A_1 = a + \frac{b-a}{n+1}$$

$$A_2 = a + \frac{2(b-a)}{n+1}$$

$$\vdots \qquad \vdots$$

$$A_n = a + \frac{n(b-a)}{n+1}$$

गुणोत्तर श्रेणी (Geometric Progression)

जब किसी श्रेणी का प्रत्येक पद अपने पूर्व के पदों को एक नियत राशि का गुणा करने पर प्राप्त होता हो, तो वह श्रेणी गुणोत्तर श्रेणी कहलाती है। इस नियत राशि को सार्वअनुपात r कहते हैं।

जैसे : 21, 63, 189 ....

गुणोत्तर श्रेणी का मानक रूप (Standard form of Geometric Progression)– यदि गुणोत्तर श्रेणी का प्रथम पद a तथा सार्वअनुपात r हो, तो श्रेणी का मानक रूप होगा :

$$a, ar, ar^2 \text{ .... } ar^{n-1}$$

यहाँ सार्वअनुपात $r = \frac{ar}{a}$ होगा।

गुणोत्तर श्रेणी का व्यापक पद (*n*वाँ पद)–

$$T_n = ar^{n-1}$$

गुणोत्तर माध्य (Geometric Mean)–यदि तीन राशियाँ a, b, c गुणोत्तर श्रेणी में हों, तो बीच की राशि b को गुणोत्तर माध्य कहते हैं। इनके बीच का

सम्बन्ध निम्नानुसार होता है–

$$b^2 = ac \text{ या } b = \sqrt{ac}$$

यहाँ गुणोत्तर माध्य को G द्वारा दर्शाया जाता है।

अतः $G = b = \sqrt{ac}$

दो राशियों के बीच *n* गुणोत्तर माध्य– यदि दो राशियों a तथा b के बीच G_1, G_2 .... G_n कुल n गुणोत्तर माध्य हों, तो :

$$G_1 = ar \quad \text{जहाँ } r = \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{1}{n+1}}$$
$$G_2 = ar^2$$
$$G_3 = ar^3$$
$$\vdots \quad \vdots$$
$$G_n = ar^n$$

गुणोत्तर श्रेणी के *n* पदों का योगफल–

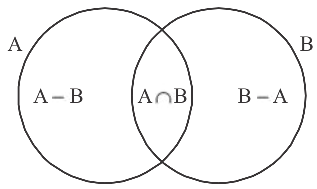
(i) $S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$ जहाँ $r > 1$

(ii) $S_n = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}$ जहाँ $r < 1$

गुणोत्तर श्रेणी के *n*वें पद के रूप में गुणोत्तर श्रेणी का योगफल–

$$S_n = \frac{T_n \cdot r - a}{r - 1}$$

- किन्हीं दो समुच्चय A तथा B के लिए सूत्र निम्नवत् है–



(i) $n(A - B) + n(A \cap B) = n(A)$

(ii) $n(B - A) + n(A \cap B) = n(B)$

(iii) $n(A \cup B) = n(A - B) + n(A \cap B) + n(B - A)$

(iv) $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

- $\Sigma n = 1 + 2 + 3 + ... + n = \frac{n(n+1)}{2}$
- $\Sigma n^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + ... + n^2 = \frac{1}{6} n (n + 1) (2n + 1)$
- $\Sigma n^3 = 1^3 + 2^3 + 3^3 + ... + n^3 = \left[\frac{n(n+1)}{2}\right]^2$

महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

1. यदि 'p' एक पूर्णांक हैं, तो "p" का सबसे छोटा संभावित मान क्या होगा जहाँ "$p^2 \times 156 \times 135$", 14 से विभाज्य है?

(A) 14 (B) 7
(C) 6 (D) 2

2. 19^{144} का यूनिट या इकाई अंक क्या है?

(A) 8 (B) 4
(C) 1 (D) 6

3. निम्नलिखित में से कौन एक अपरिमेय संख्या है?

(A) $\sqrt{\frac{12}{3}}$ (B) $\sqrt{\frac{4}{25}}$

(C) $\sqrt{\frac{20}{4}}$ (D) $\sqrt{\frac{63}{28}}$

4. 11 से विभाजित होने वाली सबसे छोटी 4 अंकों वाली संख्या के अंकों के योग और 13 से विभाजित होने वाली सबसे छोटी 4 अंकों वाले संख्या के अंकों के योग का गुणनफल ज्ञात करें–

(A) 1 (B) 2
(C) 4 (D) 6

5. 13 से विभाजित होने वाली सबसे छोटी 3 अंकीय संख्या को 16 से विभाजित किया गया है। शेषफल ज्ञात करें–

(A) 4 (B) 5
(C) 6 (D) 8

6. 6 से विभाजित सबसे छोटी 4 अंकों वाली संख्या के अंकों के योग और 11 से विभाजित सबसे छोटी 5 अंकों वाली संख्या के योग का गुणनफल ज्ञात करें।

(A) 4 (B) 5
(C) 6 (D) 7

7. सबसे बड़ी 5 अंकों की संख्या और सबसे छोटी 4 अंकों की संख्या के बीच का अंतर ज्ञात करें।

(A) 99,899
(B) 99,989
(C) 98,999
(D) 89,999

8. X के पास बैंक खाते में ₹ 100.82 का शेष है, ₹ 74.35 जमा करने और ₹ 50.17 निकालने के बाद वह अपने बैंक बैलेंस के साथ ₹5 के कितने चॉकलेट खरीद सकता है ?

(A) 23 (B) 24
(C) 25 (D) 26

9. नीचे दी गई संख्याओं में से कौन-सी संख्या 24 से पूरी तरह विभाजित करने योग्य है ?

(A) 14744 (B) 28856
(C) 43976 (D) 57528

10. $\frac{840}{x}$ और $\frac{960}{x}$ दोनों धनात्मक पूर्णांक हैं, और इसलिए x भी है। x का अधिकतम संभव मान क्या है ?

(A) 140 (B) 210
(C) 120 (D) 240

11. नीचे दी गयी कौन–सी संख्या 12 से पूर्णतः विभाज्य है ?

(A) 14744 (B) 28856
(C) 43976 (D) 57228

12. $3^{53} - 6^{38} + 27^{56}$ को हल करने के बाद प्राप्त संख्या में इकाई स्थान पर अंक बताइए–

(A) 4 (B) 2
(C) 8 (D) 6

13. एक लड़का 1 से 15 तक की सभी प्राकृत संख्याओं को जोड़ता है, लेकिन वह एक संख्या को दो बार जोड़ लेता है, जिसकी वजह से उसे संख्याओं का योग 134 मिलता है। वह संख्या कौन-सी है जो दो बार जोड़ी गई है?

(A) 14 (B) 15
(C) 8 (D) 10

14. यदि 87N4, 8 से पूर्णतया विभाजित है, तो N का मान क्या होगा?

(A) 4 (B) 2
(C) 6 (D) 5

15. 2 अंकों की कितनी संख्याएँ 5 से विभाजित नहीं होंगी?

(A) 70 (B) 68
(C) 72 (D) 75

16. $3^{11} + 3^{12} + 3^{13} + 3^{14}$ किससे विभाजित नहीं है?

(A) 7 (B) 12
(C) 8 (D) 10

17. यदि संख्या 8289A56B, 30 से पूर्णतः विभाजित है तो A तथा B का योग क्या होगा?

(A) 5 (B) 3
(C) 4 (D) 6

18. 295 से 500 के बीच वह कितनी संख्याएँ हैं जो 3 तथा 5 से पूर्णतः विभाजित होंगी ?

(A) 8 (B) 17
(C) 22 (D) 14

19. यदि 98A89B, 48 से विभाजित है, तो A + B का मान क्या होगा ?

(A) 8 (B) 15
(C) 9 (D) 10

20. यदि 548B, 6 से विभाज्य है, तो B का मान क्या है?

(A) 6 (B) 2
(C) 4 (D) 0

21. $(84)^{33} + (63)^{37} - (57)^{29}$ का इकाई अंक है :

(A) 4 (B) 6
(C) 1 (D) 0

22. $(7)^{91} - (3)^{58} + (24)^{15}$ में इकाई अंक है :

(A) 6 (B) 3
(C) 2 (D) 5

23. 50 विद्यार्थियों की एक क्लास में सभी विद्यार्थी विज्ञान और गणित का अध्ययन करते हैं। परीक्षा में 40 विज्ञान में और 34 गणित विषय में पास हुए हैं। स्वाभाविक है कि कुछ विद्यार्थी विज्ञान और गणित दोनों में पास हुए थे। केवल विज्ञान में कितने विद्यार्थी पास हुए थे?

(A) 24 (B) 16
(C) 10 (D) इनमें से कोई नहीं

24. एक सर्वेक्षण में पाया गया कि 21 व्यक्तियों को उत्पाद A पसंद था, 26 को उत्पाद B और 29 को उत्पाद C पसंद था। यदि 14 को A और B, 12 को C और A तथा 14 को B और C एवं 8 लोगों को सभी 3 उत्पाद पसंद थे, तो केवल C उत्पाद पसंद करने वाले कितने लोग हैं?

(A) 11 (B) 19
(C) 14 (D) इनमें से कोई नहीं

व्याख्यात्मक हल

1. (B) $P^2 \times 156 \times 135$, 4 से विभाज्य है, तो P का सबसे छोटा संभावित मान 7 होगा।

2. (C) 19^{144}

144 को 4 से भाग देने पर

$\frac{144}{4}$ = शेषफल (0)

अतः $(19)^o = 1$

3. (C) (A) $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{12}{3}} = \sqrt{4} = 2$ (परिमेय)

(B) $\frac{\sqrt{4}}{\sqrt{25}} = \frac{2}{5}$ (परिमेय)

(C) $\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{4}} = \sqrt{\frac{20}{4}} = \sqrt{5}$ (अपरिमेय)

(D) $\sqrt{\frac{63}{28}} = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$ (परिमेय)

4. (C) 11 से विभाजित सबसे छोटी 4 अंकों वाली संख्या = 1001

$\therefore$ अंकों का योग, $S_1 = 1+0+0+1=2$

13 से विभाजित सबसे छोटी 4 अंकों वाली संख्या = 1001

$\therefore$ अंकों का योग, $S_2 = 1+0+0+1 = 2$

प्रश्न से,

$S_1 \times S_2 = 2 \times 2 = 4$

5. (D) 13 से विभाजित 3-अंकीय (सबसे छोटी) संख्या = 104

$\because 104 = 16 \times 6 + 8$ (शेषफल)

अतः अभीष्ट शेषफल = 8

6. (C) सबसे छोटी 4-अंकों की संख्या = 1000

$\because \quad 1000 = 166 \times 6 + 4$

यदि शेषफल में 2 जोड़ दिया जाए तो, वह 6 से पूर्णतः विभाजित हो जाएगी।

अतः 6 से विभाजित 4-अंकों की सबसे छोटी संख्या = 1002

इसके अंकों का योगफल,

$S_1 = 1 + 0 + 0 + 2 = 3$

अब सबसे छोटी 5-अंकों की संख्या

= 10000

$\because \quad 10000 = 909 \times 11 + 1$

यदि शेषफल में 10 जोड़ दिया जाए, तो वह 11 से पूर्णतः विभाजित हो जाएगी।

अतः 11 से विभाजित 5-अंकों की सबसे छोटी संख्या = 10010

इसके अंकों का योगफल,

$S_2 = 1 + 0 + 0 + 1 + 0 = 2$

प्रश्न से,

$S_1 \times S_2 = 3 \times 2 = 6$

7. (C) प्रश्न से,

99999 – 1000 = 98999

8. (C) X के पास बैंक बैलेंस

= 100·82 + 74·35 – 50·17 = 125

अतः ₹ 5 वाली चॉकलेटों की संख्या

$= \frac{125}{5} = 25$

9. (D) 57528, संख्या 24 से पूर्णतः विभाजित है।

10. (C) x का अधिकतम सम्भव मान = 120

11. (D) $\frac{57228}{12} = 4769$

$\therefore$ संख्या 57228, 12 से पूर्णतः विभाज्य है।

12. (C) $3^{53} — 6^{38} + 27^{56}$

$\left(3^4\right)^{13} \times 3 - \left(6^2\right)^{19} + \left[(27)^4\right]^{14}$

={ इकाई अंक 1} × 3 – { इकाई अंक 6}+ { इकाई अंक 1}

= { इकाई अंक 3} – { इकाई अंक 6} +

= { इकाई अंक 1}

= { इकाई अंक 4} – { इकाई अंक 6}

= { इकाई अंक 8}

{यहाँ इकाई अंक 4 में एक हासिल लेकर 14 होगा जिससे 14 – 6 = 8}

13. (A) 1 से 15 तक की संख्याओं का योग

$= \frac{n(n+1)}{2}$

$= \frac{15 \times 16}{2}$

= 120

संख्या, जो दो बार जोड़ी गई है

= 134 – 120

= 14

14. (A) 8 की विभाजकता के नियम से, संख्या के अन्तिम तीन अंक 8 से पूर्णतया विभाजित होने चाहिए—

अतः = $\frac{7N4}{8}$, N = 1 (×)

= 2 (×)

= 3 (×)

= 4 (✓)

अतः N का मान = 4

15. (C) दो अंकों की कुल संख्या = 99 – 9

= 90

विभाजित होने वाली संख्याएँ = $\frac{90}{5}$

$= 18$

5 से विभाजित नहीं होने वाली संख्याएँ

$= 90 - 18 = 72$

16. (A) $= 3^{11} + 3^{12} + 3^{13} + 3^{14}$

$= 3^{11} \times [1 + 3^1 + 3^2 + 3^3]$

$= 40 \times 3^{11}$

स्पष्ट है 40×3^{11}, 7 से विभाजित नहीं होगा।

17. (C) हम जानते हैं कि 30 से विभाजित होने के लिए अंतिम अंक शून्य होना अनिवार्य है। अतः

B = 0.

$\frac{\text{3 से विभाजित होने के लिए सभी अंकों का योग}}{3}$ = 3 का गुणज

$\Rightarrow \frac{38 + A + 0}{3}$

A = 4 रखने पर विकल्प से

$\Rightarrow \frac{42}{3}$

अतः A + B = 4 + 0 = 4.

18. (D) विभाजित होने वाली संख्याएँ

$= \frac{500 - 295}{3 \times 5}$

[$\because$ जो संख्या 15 से विभाजित होगी वह अनिवार्यतः 3 तथा 5 से विभाजित होगी।]

$= \frac{205}{15}$

$= 14$

19. (A) 98A89B, यदि 48 से विभाजित है तो इसे 16 तथा 3 से भी पूर्णतः विभाजित होना पड़ेगा।

अतः 3 की विभाजकता के नियम से,

$\Rightarrow \frac{9+8+A+8+9+B}{3}$ = 0, या 3, या 9 या.......

$\Rightarrow \frac{1+A+B}{3} = 3$

$\Rightarrow A + B = 9 - 1 = 8$

$\left[\because \frac{1+A+B}{3} = 0 \text{ नहीं ले सकते}\right]$

क्योंकि 0 लेने से (A + B) का मान ऋणात्मक आएगा।

20. (C) 548B को 6 से भाग करने पर,

```
6) 548B (914
   54
    8
    6
    2B
    24
```

अतः B का मान 4 होगा।

21. (D) $(84)^{33} + (63)^{37} - (57)^{29}$

$= [(84)^2]^{16} \times 84 + [(63)^4]^9 \times 63 - [(57)^4]^7 \times 57$

= [इकाई अंक 6] × 84 + [इकाई अंक 1] × 63 – [इकाई अंक 1] × 57

= इकाई अंक 4 + इकाई अंक 3 – इकाई अंक 7

= इकाई अंक 0

22. (A) $(7)^{91} - (3)^{58} + (24)^{15}$

$= (7^4)^{22} \times 7^3 - (3^5)^{11} \times 3^3 + [(24)^2]^7 \times 24$

= (इकाई अंक 1) × (343) – (इकाई अंक 3) × 27 + (इकाई अंक 6) × 24

इकाई अंक 3 – इकाई अंक 1 + इकाई अंक 4 = इकाई अंक 6

अतः विकल्प (A) सही है।

23. (B) दोनों विषयों में उत्तीर्ण विद्यार्थी

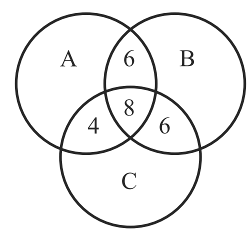
$= 40 + 34 - 50$

$= 24$

विज्ञान में उत्तीर्ण विद्यार्थी = 40 – 24

$= 16$

24. (A)



केवल उत्पाद C पसंद करने वालों की संख्या = 29 – (4 + 6 + 8)

= 29 – 18

= 11

❑❑

अध्याय 1 हिन्दी और अन्य भारतीय भाषाएँ

हिन्दी का वास्तविक आरम्भ 1000 ई. से माना जाता है। हिन्दी संस्कृत की जननी है। संस्कृत, पालि प्राकृत भाषा से होती हुई अपभ्रंश तक पहुँचती है। अपभ्रंश का पुरानी हिन्दी से विशेष सम्बन्ध है। अपभ्रंश की तद्‌भव प्रकृति ने हिन्दी की शब्द सम्पदा को समृद्ध किया है। ध्वनि वाचक और गति वाचक **सभी तद्‌भव शब्द थोड़े बहुत परिवर्तन के साथ अपभ्रंश से हिन्दी में आए।**

हिन्दी का विकास क्रम

संस्कृत → पालि → प्राकृत → अपभ्रंश

अपभ्रंश प्राचीन भारतीय आर्य भाषा की अंतिम कड़ी है। अपभ्रंश काव्य भाषा का समय 500 ईसवी से 1000 ईसवी तक माना जाता है। हिन्दी भाषा के इतिहास का आरम्भ अपभ्रंश से माना जाता है।

अपभ्रंश	आधुनिक भारतीय भाषाएँ/उपभाषाएँ
1. शौरसेनी	पश्चिमी हिन्दी, राजस्थानी, गुजराती, पहाड़ी
2. पैशाची	लहँदा, पंजाबी
3. ब्राचड़	सिन्धी
4. महाराष्ट्री	मराठी
5. मागधी	बिहारी, बंगला, उड़िया, असमिया
6. अर्द्धमागधी	पूर्वी हिन्दी

संसार की विभिन्न भाषाओं को लिखने के लिए अनेक लिपियाँ प्रचलित हैं। हिन्दी, संस्कृत, मराठी, नेपाली आदि भाषाएँ देवनागरी लिपि में लिखी जाती हैं। देवनागरी लिपि का विकास ब्राह्मी लिपि से हुआ है। ब्राह्मी लिपि का प्रयोग वैदिक आर्यो ने शुरू किया।

भारतीय भाषाएँ

भारत की मुख्य विशेषता यह है कि यहाँ विभिन्नता में एकता है। भारत में विभिन्नता का स्वरूप न केवल भौगोलिक है, बल्कि भाषायी तथा सांस्कृतिक भी है। एक रिपोर्ट के अनुसार भारत में 1652 मातृभाषायें प्रचलन में हैं, जबकि संविधान द्वारा 22 भाषाओं को राजभाषा की मान्यता प्रदान की गयी है। **संविधान के अनुच्छेद 344 के अंतर्गत पहले केवल 15 भाषाओं को राजभाषा की मान्यता दी गयी थी, लेकिन 21वें संविधान संशोधन** के द्वारा सिन्धी को तथा 71वें संविधान संशोधन द्वारा नेपाली, कोंकणी तथा मणिपुरी को भी राजभाषा का दर्जा प्रदान किया गया। बाद में 92वें संविधान संशोधन अधिनियम, 2003 के द्वारा संविधान की आठवीं अनुसूची में चार नई भाषाओं बोडो, डोगरी, मैथिली तथा संथाली को राजभाषा में शामिल कर लिया गया। इस **प्रकार अब संविधान में 22 भाषाओं को राजभाषा का दर्जा प्रदान किया गया** है। भारत में इन 22 भाषाओं को बोलने वाले लोगों की कुल संख्या लगभग 90% है। इन 22 भाषाओं के अतिरिक्त अंग्रेजी भी सहायक राजभाषा है और यह मिजोरम, नागालैण्ड तथा मेघालय की राजभाषा भी है। कुल मिलाकर भारत में 58 भाषाओं में स्कूलों में पढ़ायी की जाती है। संविधान की आठवीं अनुसूची में उन भाषाओं का उल्लेख किया गया है, जिन्हें राजभाषा की संज्ञा **दी गई है।**

भारत में 4 भाषा परिवार		भारतीय आर्यभाषा को तीन काल		
भाषा–परिवार	**भारत में बोलने वालों का %**	**नाम**	**प्रयोग काल**	**उदाहरण**
भारोपीय	73%	1. प्राचीन भारतीय आर्यभाषा	1500 ई. पू.–500 ई. पू.	वैदिक संस्कृत व लौकिक संस्कृत
द्रविड़	25%	2. मध्यकालीन भारतीय आर्यभाषा	500 ई. पू.–1000 ई.	पालि, प्राकृत, अपभ्रंश
आस्ट्रिक	1.3%	3. आधुनिक भारतीय आर्यभाषा	1000 ई.–अब तक	हिन्दी और हिन्दीतर भाषाएँ– बांग्ला उड़िया, मराठी, सिंधी, असमिया, गुजराती, पंजाबी आदि।
चीनी–तिब्बती	0.7%			

1.प्राचीन भारतीय आर्यभाषा			2.मध्यकालीन भारतीय आर्यभाषा			3.आधुनिक भारतीय आर्यभाषा (हिन्दी)	
नाम	**प्रयोग काल**	**अन्य नाम**	**नाम**	**प्रयोग काल**	**विशेष टिप्पणी**	**नाम**	**प्रयोग काल**
वैदिक संस्कृत	1500 ई. पू.– 1000 ई. पू.	छान्दस् (यास्क, पाणिनि)	प्रथम प्राकृत काल-पालि	500 ई. पू.– 1 ली ई.	भारत की प्रथम देश भाषा, भगवान बुद्ध के सारे उपदेश पालि में ही हैं।	प्राचीन हिन्दी	1100 ई. पू. -1400 ई. पू.
लैकिक संस्कृत	1000 ई. पू.– 500 ई. पू.	संस्कृत भाषा (पाणिनि)	द्वितीय प्राकृत काल-प्राकृत	1 ली ई. 500 ई.	भगवान महावीर के सारे उपदेश प्राकृत में ही हैं।	मध्यकालीन हिन्दी	1400 ई. पू. -1850 ई.पू.
			तृतीय प्राकृत काल–अपभ्रंश अवहट्ट	500 ई. -1000 ई. 900 ई. -1100 ई.	संक्रमणकालीन/ संक्रान्तिकालीन भाषा	आधुनिक हिन्दी	1850 ई.– अबतक

भारतीय भाषा सूची

भाषा	लिपि	क्षेत्र	प्रयोगकर्ता जनसंख्या
असमिया	असमिया लिपि मूलतः ब्राह्मी लिपि का ही एक विकसित रूप है।	असम राज्य की राजभाषा	एक करोड़ तीस लाख
बांग्ला	बांग्ला लिपि मूलतः ब्राह्मी लिपि और असमिया लिपि का विकसित रूप है।	यह बांग्लादेश और भारत के पश्चिम बंगाल, असम तथा त्रिपुरा राज्यों में बोली जाती है।	20 करोड़ से अधिक
गुजराती	गुजराती नागरी लिपि का नया प्रवाही स्वरूप नवीन गुजराती को इंगित करता है।	गुजरात राज्य की राजभाषा	तीन करोड़ से अधिक
हिन्दी	ब्राह्मी लिपि, देवनागरी लिपि, नागरी और फारसी लिपि	उत्तरी भारत, मॉरिशस व अन्य देश	33.727 करोड़
कन्नड़	कन्नड़ कन्नड़ लिपि का विकास अशोक की ब्राह्मी लिपि के दक्षिणी प्रकारों से हुआ है।	कर्नाटक राज्य की राजभाषा	470 लाख
कश्मीरी	ऐतिहासिक रूप से कश्मीरी भाषा को चार लिपियों में लिखा जाता है, शारदा, देवनागरी, फारसी–अरबी और रोमन।	कश्मीर की भाषा	3,174,684
कोंकणी	कोंकणी अनेक लिपियों में लिखी जाती रही है। जैसे – देवनागरी, कन्नड़, मलयालम और रोमन।	कोंकणी गोवा, महाराष्ट्र के दक्षिणी भाग, कर्नाटक के उत्तरी भाग, केरल के कुछ क्षेत्रों में बोली जाती है।	1,522,684
मलयालम	मलयालम में शलाका लिपि	मलयालम भाषा मुख्यतः दक्षिण–पश्चिमी तटीय राज्य केरल में बोली जाती है, यह केरल और केंद्रशासित प्रदेश लक्षद्वीप की राजभाषा है लेकिन सीमावर्ती कर्नाटक और तमिलनाडु के द्विभाषी समुदाय के लोग भी यह भाषा बोलते हैं।	लगभग 3 करोड़ 60 लाख
मणिपुरी	इस भाषा की अपनी लिपि है, जिसे स्थानीय लोग मेइतेई माएक कहते हैं।	मुख्यतः पूर्वोत्तर भारत के मणिपुर राज्य में बोली जाने वाली भाषा है। यह असम, मिजोरम, त्रिपुरा, बांग्लादेश और म्यांमार में भी बोली जाती है।	लगभग 11 लाख 80 हजार
मराठी	''मराठी'' भाषा को लिखने के लिए देवनागरी और इसके प्रवाही स्वरूप मोदी, दोनों लिपियों का उपयोग होता है।	महाराष्ट्र की राजभाषा है। इसे बोलने का मानक स्वरूप पुणे (भूतपूर्व पूना) शहर की बोली है। यह भाषा गोवा, कर्नाटक, गुजरात में बोली जाती है। केन्द्रशासित प्रदेशों में यह दमन और दीव, और दादरा तथा नगर हवेली में भी बोली जाती है।	लगभग 9 करोड़
नेपाली	''नेपाली''	यह भाषा नेपाल के अतिरिक्त भारत के सिक्किम, पश्चिम बंगाल, उत्तर–पूर्वी राज्यों आसाम, मणिपुर, अरुणाचल प्रदेश, मेघालय तथा उत्तराखण्ड के अनेक लोगों की मातृभाषा है।	160 लाख
उड़िया पंजाबी	उड़िया पंजाबी	उड़ीसा राज्य की राजभाषा पंजाबी भाषा भारत तथा पाकिस्तान में बोली जाती है।	310 लाख लगभग ढाई करोड़
संस्कृत सिंधी	''संस्कृत'' सिंधी भाषा मुख्यतः दो लिपियों में लिखी जाती है, अरबी–सिंधी लिपि	भारत, पाकिस्तान	लगभग 22 लाख
तमिल	तमिल ऐतिहासिक रूप से तमिल लेखन प्रणाली का विकास ब्राह्मी लिपि से वट्टे–लुटट्टु (मुड़े हुए अक्षर) और कोले–लुटट्टु (लम्बाकार अक्षर) के स्थानीय रूपांतरणों के साथ हुआ।	तमिलनाडु की राजभाषा	विश्वभर में पाँच करोड़ से अधिक बोलने वालों में से लगभग 90% भारत में।

भाषा	लिपि	क्षेत्र	प्रयोगकर्ता जनसंख्या
उर्दू	उर्दू के लिए फारसी–अरबी लिपि प्रयुक्त होती हैं।	भारत, पाकिस्तान	28,600,428
तेलुगु बोडो	तेलुगु	आन्ध्र प्रदेश की सरकारी भाषा बोडो भाषा को भारत के उत्तरपूर्व, नेपाल और बांग्लादेश में रहने वाले बोडो लोग बोलते हैं।	750 लाख
डोगरी	इसकी अपनी लिपि है, जिसे डोगरा अख्खर या डोगरे कहते हैं।	जम्मू–कश्मीर राज्य की दूसरी मुख्य भाषा	लगभग 15 लाख
मैथिली	पहले इसे मिथिलाक्षर तथा कैथी लिपि में लिखा जाता था जो बांग्ला और असमिया लिपियों से मिलती थी पर कालान्तर में देवनागरी लिपि का प्रयोग होने लगा ।	मैथिली भाषा उत्तरी बिहार और नेपाल के तराई के इलाकों में बोली जाने वाली भाषा है।	1 से 1.2 करोड़
संथाली		झारखण्ड, असम, बिहार, उड़ीसा, त्रिपुरा, और पश्चिम बंगाल	10 से 30 प्रतिशत

महत्त्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

1. 'अवधी बोली' का अन्य नाम है–
(A) कोसली (B) बनाफरी
(C) बैगानी (D) मघेसी

2. 'केंद्रीय हिंदी निदेशालय' की स्थापना कब हुई?
(A) सन् 1973 (B) सन् 1981
(C) सन् 1952 (D) सन् 1960

3. निम्न में से कौन-सा कवि भारतेन्दु युगीन नही है ?
(A) बद्रीनारायण चौधरी 'प्रेमघन'
(B) ठाकुर जगमोहन सिंह
(C) पण्डित अम्बिकादत्त व्यास
(D) श्रीधर पाठक

4. भारतीय संविधान में 22 भाषाओं को आधिकारिक भाषा का दर्जा दिया गया है, जिनमें यह भाषा शामिल नहीं है ?
(A) मैथिली (B) मणिपुरी
(C) बोडो (D) भोजपुरी

5. अमृतलाल नागर के उपन्यास 'मानस का 'हंस' की कथावस्तु है–
(A) बुंदेलखंड का सांस्कृतिक जीवन
(B) ह्रासोन्मुख बुद्धकालीन भारत
(C) लोरिक-चंदा की लोककथा
(D) तुलसीदास का मानसिक विकास

6. रामकुमार वर्मा ने प्रेमाख्यान परंपरा का प्रवर्तक किसे माना है?
(A) कुतुबन
(B) असाइत
(C) मुल्ला दाऊद
(D) मलिक मुहम्मद जायसी

7. भारत के उच्चतम न्यायालय तथा उच्च न्यायालयों की भाषा संबंधी निर्देश किस अनुच्छेद में दिया गया है?
(A) अनुच्छेद 344 (B) अनुच्छेद 346
(C) अनुच्छेद 348 (D) अनुच्छेद 120

8. गणपतिचंद्र गुप्त ने हिंदी का प्रथम कवि किसे माना है?
(A) पुण्ड (B) सरहपाद
(C) शालिभद्र सूरि (D) स्वयम्भू

9. भारतीय संविधान के अनुच्छेद में निर्देशित है–
(A) संसद में प्रयुक्त होने वाली भाषा के बारे में
(B) विधान मंडल में प्रयुक्त होने वाली भाषा के बारे में
(C) राज्य की राजभाषा/राजभाषाओं के बारे में
(D) संघ की राजभाषा के बारे में

10. निम्न में से 'पुष्टिमार्गीय भक्ति-संप्रदाय' की स्थापना किसने की ?
(A) रामानुजाचार्य (B) विट्ठलनाथ
(C) सूरदास (D) वल्लभाचार्य

11. निम्नलिखित में से रीतिकाल के कवि हैं–
(A) तुलसीदास (B) कबीरदास
(C) वृंद (D) सूरदास

12. रबीन्द्रनाथ टैगोर का जन्म कब और कहाँ हुआ था?
(A) 7 मई, 1861 में कलकत्ता में
(B) 2 अक्टूबर, 1861 में गुजरात में
(C) 14 नवम्बर, 1869 में इलाहाबाद में
(D) 5 सितम्बर, 1889 में उत्तर प्रदेश में

13. निम्नलिखित कवियों में से गाँधीजी ने किस कवि को राष्ट्रकवि का सम्मान दिया ?
(A) महादेवी वर्मा (B) जयशंकर प्रसाद
(C) मैथिलीशरण गुप्त (D) सुमित्रानन्दन पंत

14. आधुनिक हिन्दी गद्य का जन्मदाता किसे कहा जाता है ?
(A) अमीर खुसरो (B) भारतेंदु
(C) गंग कवि (D) जयशंकर प्रसाद

15. वाराणसी–गोरखपुर–आरा के मध्य कौन–सी भाषा बोली जाती है ?
(A) अवधी (B) भोजपुरी
(C) कौरवी (D) मैथिली

16. 'ब्रजभाषा' का केंद्रीय क्षेत्र है–
(A) लखनऊ (B) इलाहाबाद
(C) मथुरा (D) वाराणसी

17. पूर्वी हिन्दी क्षेत्र में कौन–सी बोली नहीं बोली जाती ?
(A) अवधी (B) छत्तीसगढ़ी
(C) जयपुरी (D) बघेली

18. हिन्दी भाषी राज्य के अंतर्गत कौन-सा राज्य नहीं है ?
(A) उत्तर प्रदेश (B) बिहार
(C) झारखंड (D) महाराष्ट्र

19. कौन-सी प्राचीन भाषा नहीं है ?
(A) अपभ्रंश (B) पंजाबी
(C) प्राकृत (D) संस्कृत

उत्तरमाला

1. (A) **2.** (D) **3.** (D) **4.** (D) **5.** (D)
6. (C) **7.** (C) **8.** (C) **9.** (B) **10.** (D)
11. (C) **12.** (A) **13.** (C) **14.** (B) **15.** (B)
16. (C) **17.** (C) **18.** (D) **19.** (B)