उत्तर प्रदेश पुलिस
भर्ती एवं प्रोन्नति बोर्ड द्वारा आयोजित

AGRAWAL EXAMCART
Paper Pakka Fasega!

उत्तर प्रदेश पुलिस

कांस्टेबल

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

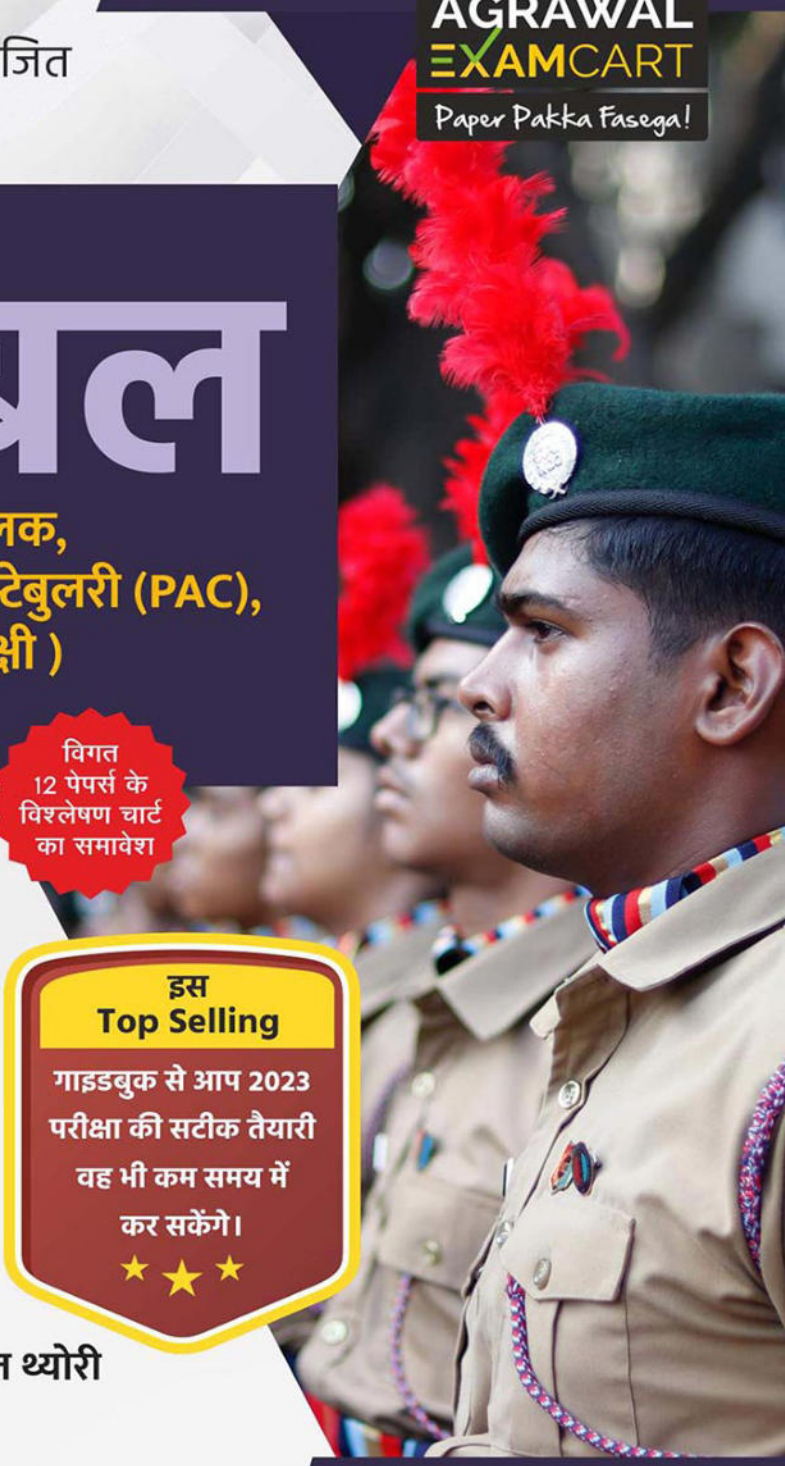
ऑनलाइन भर्ती परीक्षा 2023

विगत 12 पेपर्स के विश्लेषण चार्ट का समावेश

सम्पूर्ण पाठ्यक्रमानुसार

स्टडी गाइड बुक

सामान्य ज्ञान | सामान्य विज्ञान | सामान्य हिन्दी | संख्यात्मक योग्यता | मानसिक योग्यता | मानसिक अभिरुचि (विधि) | बुद्धिलब्धि | तार्किक क्षमता



इस **Top Selling** गाइडबुक से आप 2023 परीक्षा की सटीक तैयारी वह भी कम समय में कर सकेंगे।

मुख्य विशेषताएँ !

- पाठ्यक्रम एवं विगत वर्षों के प्रश्नों पर आधारित थ्योरी
- 2100+ महत्वपूर्ण अध्यायवार प्रश्न
- वर्ष 2020 एवं 2019 के सॉल्व्ड पेपर्स
- बजट 2022 एवं वन रिपोर्ट 2021 का समावेश

मुख्य सूचना

कर्मशाला कर्मचारी एवं सहायक परिचालक के नवीनतम पाठ्यक्रम का समावेश

Code	Price	Pages	ISBN
CB964	₹539	632	978-93-5561-266-3

विषय-सूची

पृष्ठ संख्या

Student's Corner

⊙ **Agrawal Examcart Help Centre** vii
⊙ **Best Strategy** परीक्षा की तैयारी करने का सही तरीका! viii
⊙ **Best Guidebook!** का चयन स्वयं कैसे करें ? ix
⊙ **Current Affairs!** की 100% सटीक तैयारी कैसे करें ? x
⊙ उत्तर प्रदेश पुलिस कॉन्स्टेबल के पिछले वर्षों के हल प्रश्न-पत्रों का विश्लेषण चार्ट xi
⊙ उत्तर प्रदेश पुलिस कॉन्स्टेबल/सहायक परिचालक/कर्मशाला कर्मचारी का पाठ्यक्रम xii
⊙ उत्तर प्रदेश पुलिस कॉन्स्टेबल/सहायक परिचालक/कर्मशाला कर्मचारी का परीक्षा पैटर्न xiii

सामान्य ज्ञान 1-253

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 परीक्षण 1-66

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 परीक्षण 67-92

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 परीक्षण 93-124

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 परीक्षण 125-160

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 161-276

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 हिन्दी 277-345

1. हिन्दी और अन्य भारतीय भाषाएँ 277-279
2. हिन्दी 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. हिन्दी भाषा में पुरस्कार 337-338
21. विविध 339-345
- प्रमुख पत्र-पत्रिकाएँ
- प्रमुख स्थापनाएँ
- प्रमुख वाद
- प्रमुख दर्शन
- प्रमुख गुरु/शिष्य
- प्रमुख उपनाम
- हिन्दी में सर्वप्रथम

सॉल्व्ड पेपर्स 1-33

➢ उत्तर प्रदेश पुलिस परीक्षा जेल वार्डर, फायरमैन व घुड़सवार (आरक्षी) परीक्षा तिथि : 20 दिसम्बर, 2020 (प्रथम पाली) हल प्रश्न-पत्र 1-15

➢ यू. पी. पुलिस कॉन्स्टेबल परीक्षा 27-01-2019 (द्वितीय पाली) हल प्रश्न-पत्र 16-33

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 (Mechanies)

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।

$$1 \text{ प्रकाश वर्ष} = 9.467 \times 10^{15} \text{ मी.}$$

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।

$$1 \text{ खगोलीय मात्रक} = 1.496 \times 10^{11} \text{ मीटर}$$

- **पारसेक (Parsec)**

यह दूरी मापने की सबसे बड़ी इकाई मानी जाती है।

$$1 \text{ पारसेक} = 3.08 \times 10^{16} \text{ मी.}$$

$$1 \text{ पारसेक} = 3.26 \text{ प्रकाश वर्ष}$$

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 **$1g\ cm^{-3}$ 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

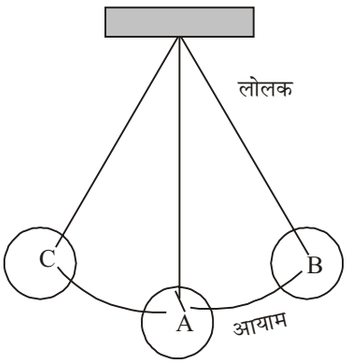
- 20,000 Hz के ऊपर की तरंगों को पराश्रव्य तरंग कहते हैं।
- चमगादड़ एवं कुत्ते इस तरंग को निकालने एवं सुनने की क्षमता रखते हैं। स्वास्थ्य क्षेत्र में डाक्टरों द्वारा अल्ट्रासाउण्ड में इस ध्वनि का प्रयोग किया जाता है।
- इन ध्वनि तरंगों की आवृत्ति इतनी अधिक होती है कि इन्हें मानव कान नहीं सुन सकते हैं।

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।

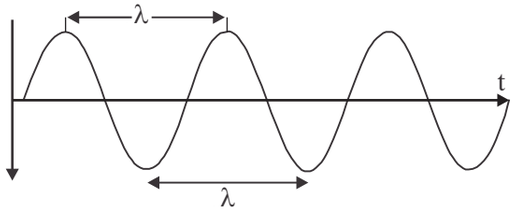
(iii) आवृत्ति—एक कंपन निकाय द्वारा एक सेकंड में पूरे किए गए दोलनों की कुल संख्या को आवृत्ति के रूप में जाना जाता है। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि आवृत्ति को हर्ट्ज (हर्ट्ज) में व्यक्त किया जाता है। आवृत्ति, ध्वनि की तीक्ष्णता या पिच को निर्धारित करती है। यदि कंपन की आवृत्ति अधिक होती है तो हम कहते 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।

$$\text{आवृत्ति } (f) = 1/\text{आवर्त काल } (T)$$

(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।

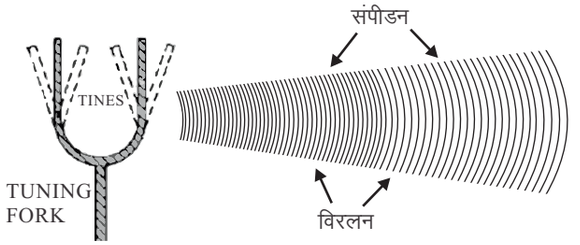


(vi) गति—ध्वनि की गति या वेग ध्वनि द्वारा एक सेकंड में तय की गई दूरी है। इसे *'v'* से दर्शाया जाता है। इसे व्यंजक, $v = n\lambda$ द्वारा दर्शाया जाता है, जहाँ 'n' आवृत्ति है और 'λ' तरंगदैर्ध्य है।

(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।

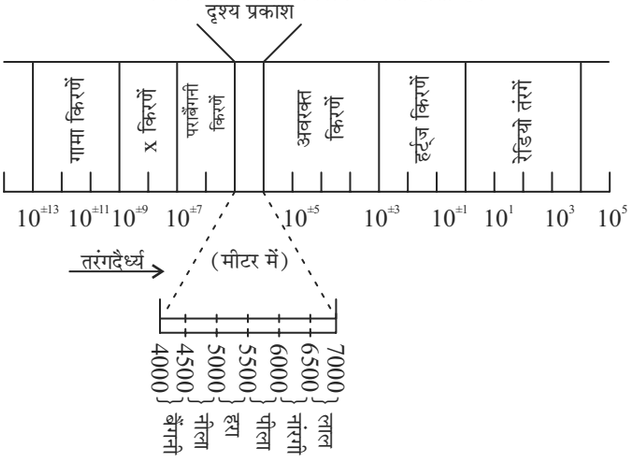
(ii) अपवर्तन—यह तरंग की वह विशेषता है, जिसके कारण तरंगें एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाने पर अपने मूल पथ से विचलित हो जाती हैं। सघन माध्यम से विरल माध्यम में जाने पर वे अभिलम्ब (Normal) की ओर मुड़ जाती हैं।

(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°
रयूमर 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 पदार्थों 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।

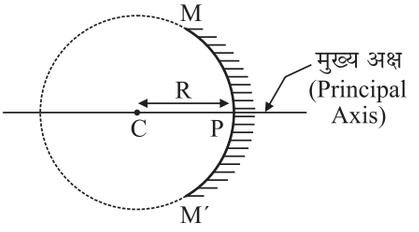
(a) अवतल दर्पण–यदि उभरे हुए भाग पर कलई कर दी जाती है तो अवतल दर्पण कहलाता है।

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।

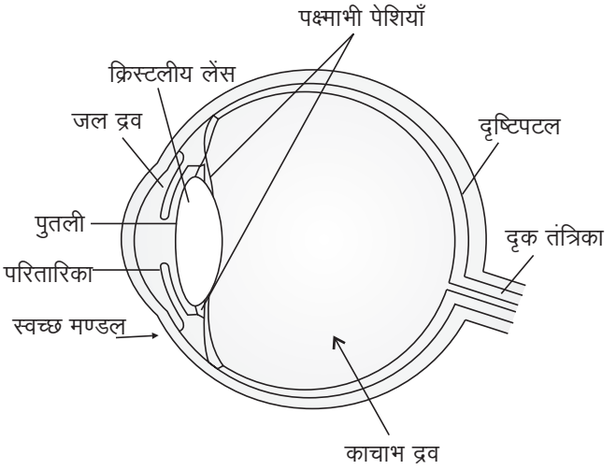
- आवर्धक लेंस एक प्रकार का उत्तल लेंस होता है जिसका प्रयोग पास की वस्तुओं का आवर्धित प्रतिबिम्ब प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

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।

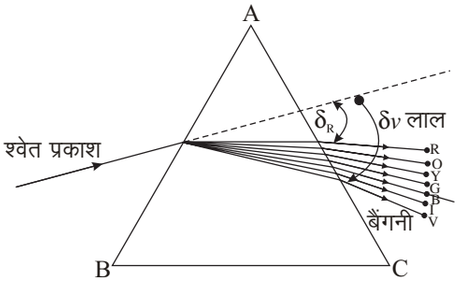
- मानव नेत्र में उत्तल लेंस होता है। नेत्र का उत्तल लेंस जिस स्क्रीन पर वस्तु की छवि बनाता है जिसे रेटिना कहा जाता है।
- रेटिना बड़ी संख्या में तंत्रिका कोशिकाओं (ऑप्टिक फाइबर) से ढका होता है जो प्रकाश के प्रति संवेदनशील होते हैं। वे दृश्य तंत्रिकाओं के माध्यम से छवि को मस्तिष्क तक ले जाते हैं। रेटिना 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 ($1\ nm = 10^{-9}$) 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)

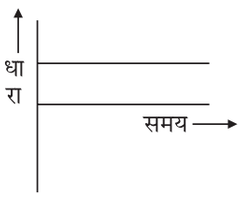
I. विद्युत आवेश (Electric Charge)

- 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।

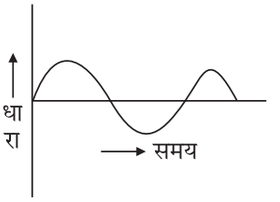
II. विद्युत धारा (Electric Current)

- 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।

$$e = NBA \sin \omega t$$

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—

$$\tau = NBIA \sin \theta$$

(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।

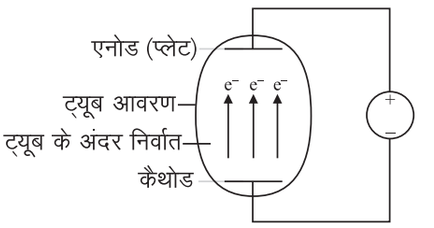
(c) इलेक्ट्रॉनिक्स (Electronics)

- 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।

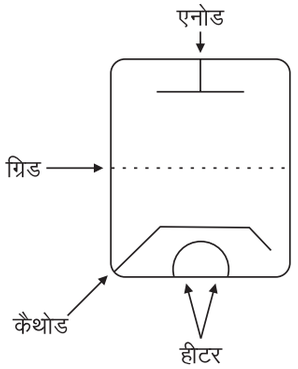


(ii) ट्रायोड वाल्व

- 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।

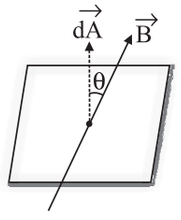
  क्यूरी ताप (Curie Temperature)–क्यूरी ताप वह ताप है, जिसके ऊपर पदार्थ अनुचुम्बकीय व जिसके नीचे पदार्थ लौह–चुम्बकीय होता है। निकिल व लोहे के लिए क्यूरी मान क्रमशः 358°C तथा 77°C होता है।

  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)

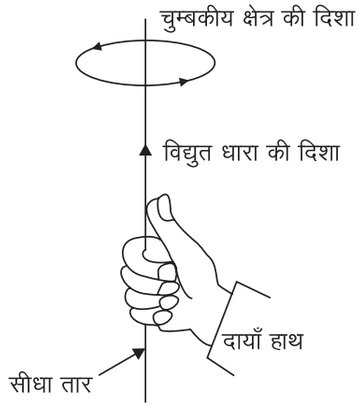
- इस नियम के अनुसार प्रेरित विद्युत वाहक बल की दिशा या प्रेरित धारा हमेशा इस तरह से होती है कि यह उस कारण का विरोध करती है जिसके कारण यह उत्पन्न होता है।
- यह नियम ऊर्जा संरक्षण के नियम के अनुसार है।

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 नही। 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 तत्त्वों 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 है।
- 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 मापदंडों 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 है।

अध्याय 2 शब्दों, संख्या, अक्षर एवं प्रतीक का क्रम ज्ञात करना

इस प्रकार की परीक्षा में एक संख्याओं/अक्षरों, शब्दों की शृंखला दी गई होती है जिनमें से प्रतियोगियों को प्रश्न में दी गई निर्धारित शर्तों के अनुरूप किसी विशेष निश्चित शब्द, संख्या/अक्षर को ज्ञात करते हुए उस शब्द, संख्या/अक्षर स्थिति ज्ञात करनी होती है।

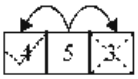
उदा. 1. निम्नलिखित संख्याओं की शृंखलाओं में ऐसे कितने '5' हैं जिनके ठीक पहले '4' है, लेकिन ठीक बाद में '3' नहीं है?

5 4 3 7 6 5 4 5 3 6 2 4 5 4 5 5 4 3 7 5 6 4 5 5 4 3 5

(A) 4 (B) 3

(C) 5 (D) 1

हल (B) :



अर्थात् हमें शृंखला में स्थित उन सभी '5' को ज्ञात करना होगा जिनके पहले '4' हो लेकिन ठीक बाद में '3' नहीं हो।

दी गई शृंखला–5 4 3 7 6 5 4 5 3 6 2 4 [5] 4 [5] 5 4 3 7 5 6 4 [5] 5 4 3 5

यहाँ उपर्युक्त शृंखला में ऐसे केवल 'तीन', '5' हैं कि जिनके ठीक पहले '4' है, लेकिन ठीक बाद में '3' नहीं है। अतः अभीष्ट '5' की संख्या ⇒ 3 होगी।

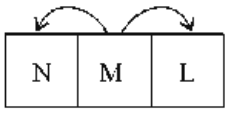
उदा. 2. निम्नलिखित अक्षर शृंखला में L, M, N कितनी बार इस ढंग से आए हैं, जब M, N और L के मध्य में हो?

N Z L X M N L M Y N M L Y M L N L M B Z A M X L N Y

(A) 4 (B) 3

(C) 2 (D) 1

हल (D):



अर्थात् हमें शृंखला में स्थित वह सभी M ज्ञात करने हैं, जिनसे पहले N हो तथा बाद में L हो।

दी गई शृंखला

N Z L X M N L M Y N [M] L Y M L N L M B Z A M X L N Y

उपर्युक्त शृंखला में केवल 1 ही M है जिसके पहले N तथा बाद में L हो।

उदा. 3. दिए गए चार विकल्पों में से कौन–सा विकल्प निम्न– लिखित शब्दों का सार्थक क्रम दर्शाता है ?

1. पुस्तक 2. लुगदी 3. लकड़ी का लट्ठा 4. वन 5. कागज

(A) 3, 2, 5, 1, 4 (B) 2, 5, 1, 4, 3

(C) 5, 4, 3, 1, 2 (D) 4, 3, 2, 5, 1

हल (D) : यह स्पष्ट है कि सर्वप्रथम वन से लकड़ी का लट्ठा प्राप्त करना होगा तथा लकड़ी के लट्ठे से लुगदी और लुगदी से कागज तथा कागज से पुस्तक तैयार की जाएगी। इस प्रकार उपर्युक्त शब्दों का तार्किक क्रम निम्न प्रकार होगा–

वन → लकड़ी का लट्ठा → लुगदी → कागज → पुस्तक

अर्थात् 4, 3, 2, 5, 1

महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित शृंखला में कितने 'M' ऐसे हैं जिनके तुरन्त पहले और तुरन्त बाद में 'N' है ?

M N N M N N M M M N N N O O M M M N N M M M T T M N M N M N M N

(A) 3 (B) 5

(C) 7 (D) 4

2. निम्नलिखित शृंखला में ऐसे कितने T हैं जिनके तुरंत पहले और बाद में 'E' हैं ?

E T E T T M E E T E T E T E T T E E T T E E E T E T E T E T T E E T E

(A) 7 (B) 6

(C) 5 (D) 8

3. निम्नलिखित अल्फान्यूमेरिक क्रम का अध्ययन करें और निम्न प्रश्नों का उत्तर दें।

@ 49* 49% 2 3 S 2157°935 – 85 256 D 185 ? 972 6 24 25 8 3 1 6 24 संख्या 2 के बाद एक विषम संख्या कितनी बार आती है ?

(A) 2 (B) 3

(C) 4 (D) 5

4. निम्नलिखित संख्यात्मक क्रम का अध्ययन करें और निम्न प्रश्नों का उत्तर दें

629 812 372 419 294 989 767

यदि 1 प्रत्येक विषम अंक से घटाया जाता है और 1 प्रत्येक सम अंक में जोड़ा जाता है, तो नव निर्मित अनुक्रम में निम्न में से कौन-सा नंबर दूसरा उच्चतम होगा ?

(A) 903 (B) 898

(C) 263 (D) 738

5. निम्नलिखित व्यवस्थापन का अध्ययन करें और निम्नलिखित प्रश्न का उत्तर दें।

A S A T @ # ₹ P Q 1 2 4 S U T &

यदि दिये गए अनुक्रम से सभी संख्याओं और प्रतीकों को निकाल दिया जाता है, तो सबसे अधिक बार आने वाले स्वर (वॉवेल) पहचान करें।

(A) U (B) T

(C) S (D) A

6. निम्नलिखित क्रम-स्थापन का अध्ययन करें और प्रश्न का उत्तर दें।

A # B 7 & / 6 ₹ 1 - @ * 9 10 C

यदि उपरोक्त क्रम में से सभी संख्याएँ और प्रतीक निकाल दिये जाएँ, तो सभी संभावित

तीन अक्षरों के संयोजन की कुल संख्याओं की पहचान करें।

(A) 3 (B) 5

(C) 6 (D) 4

7. निम्नलिखित क्रम-स्थापन का अध्ययन करें और प्रश्न का उत्तर दें।

S D B M 1 4 8 6 3 % T @ © U K 5 V 1 W S Y 2 B E 6 # 9 D H 8 G & Z N

दिये गए क्रम-स्थापन में ऐसे कितने प्रतीक हैं, जिनमें से प्रत्येक के तत्काल बाद एक अक्षर आता है, किन्तु उसके तत्काल पहले कोई संख्या नहीं आती है ?

(A) चार (B) दो

(C) तीन (D) एक

8. निम्न शृंखला में ऐसे कितने S हैं, जिनके ठीक बाद एक प्रतीक है तथा ठीक पहले एक सम संख्या है ?

53 ÷ S ? 674 S ? @ 2 $ 5 / + ? ÷ 47 ? S 4 $?

(A) तीन (B) दो

(C) शून्य (D) चार

9. अंकों के निम्नलिखित समूह में कितने ऐसे 6 हैं, जिनके पहले 9 हो और बाद में 9 हो

6 6 9 6 6 9 9 9 6 6 6 9 6 9 6 6 6 9 9 6 9 9 6 6 6

(A) 3 (B) 1

(C) 4 (D) 2

10. यदि नीचे दी गई संख्याओं को आरोही क्रम में सजाया जाए, तो ऊपर से चौथी संख्या का मध्य अंक क्या होगा ?

568, 988, 376, 476, 843, 776, 292

(A) 9 (B) 8

(C) 7 (D) 6

11. नीचे दी गई ज्यामितीय आकृतियों के नाम को उनकी भुजाओं की संख्या के आरोही क्रम में व्यवस्थित कर विकल्प का चयन करें–

1. सरल रेखा
2. पंरचभुज
3. वर्ग
4. अष्टभुज
5. दशभुज

(A) 1 2 3 4 5 (B) 3 2 4 5 1

(C) 1 3 2 4 5 (D) 3 1 2 4 5

12. नीचे दिए गए शब्दों को किसी संगठन में उनके पदों के अनुक्रम में व्यवस्थित करें।

1. सहायक प्रबन्धक
2. प्रबन्धक
3. उप-महाप्रबन्धक
4. वरिष्ठ प्रबन्धक
5. मुख्य कार्यकारी अधिकारी

(A) 1 2 4 3 5 (B) 2 3 1 4 5

(C) 1 3 2 4 5 (D) 2 1 3 5 4

13. नीचे दिए गए शब्दों को सार्थक अनुक्रम में व्यवस्थित करें –

1. लुग्दी 2. कागज़
3. पुस्तकालय 4. लकड़ी
5. पुस्तक

(A) 4 2 1 3 5 (B) 4 1 2 5 3

(C) 3 2 1 5 4 (D) 3 5 1 4 2

14. शब्दों को उनके क्षेत्र के आरोही क्रम में व्यवस्थित करें –

1. जिला 2. नगर
3. राज्य 4. पंचायत
5. देश

(A) 1 2 3 4 5 (B) 4 1 3 2 5

(C) 2 1 3 4 5 (D) 4 2 1 3 5

15. नीचे दिए गए शब्दों को सार्थक अनुक्रम में व्यवस्थित करें।

1. भारतीय पासपोर्ट 2. उड़ान
3. आप्रवासन 4. विश्वकप
5. शतक

(A) 1. 4, 3. 2. 5 (B) 1. 3. 2. 4. 5

(C) 3, 2, 1, 4, 5 (D) 1, 2, 3, 4, 5

16. नीचे दिये गए तथ्यों को सार्थक अनुक्रम से व्यवस्थित करें।

1. क्लाइंट को मेल
2. ड्रॉइंग
3. पेन टैबलेट
4. लैपटॉप
5. डिजाइन को मंजूरी

(A) 1, 4, 3, 2, 5 (B) 1, 3, 2, 4, 5

(C) 3. 2. 1, 4. 5 (D) 4, 3. 2. 5. 1

17. नीचे दिए गए शब्दों को पदक्रम के अनुक्रम में व्यवस्थित करें –

1. सर्वोच्च न्यायालय
2. उच्च न्यायालय
3. ग्राम पंचायत
4. जिला पंचायत
5. तालुका पंचायत

(A) 1 2 3 4 5 (B) 3 5 4 2 1

(C) 3 2 1 4 5 (D) 3 1 2 4 5

18. निम्न शब्दों को एक सार्थक क्रम में व्यवस्थित करें–

1. लाल किला
2. विश्व
3. दिल्ली
4. भारत
5. ब्रह्मांड

(A) 1, 3, 4, 5, 2 (B) 1, 3, 4, 2, 5

(C) 1, 4, 3, 2, 5 (D) 1, 3, 2, 4, 5

19. दिए गए विकल्पों में से कौन-सा विकल्प निम्नलिखित शब्दों का सार्थक क्रम दर्शाता है ?

1. चाबी 2. दरवाजा
3. ताला 4. कक्ष

(A) 4. 2, 1, 3 (B) 1, 2. 3, 4

(C) 1. 3, 2, 4 (D) 1, 2. 4, 3

20. भारत के निम्न नोबेल पुरस्कार विजेताओं को कालानुक्रम में व्यवस्थित करें–

1. अमर्त्य सेन
2. मदर टेरेसा
3. रबीन्द्रनाथ टैगोर
4. वेंकेटरमन रामकृष्ण
5. सर सी. वी. रगन

(A) 3, 5, 2, 1, 4 (B) 3, 2, 5, 4, 1

(C) 3. 4, 1, 2. 5 (D) 3, 5. 2, 4, 1

21. दिए गए चार विकल्पों में से कौन सा विकल्प नीचे दिए गए शब्दों का सार्थक आरोही क्रम दर्शाता है ?

(I) साप्ताहिक (II) मासिक

(III) दैनिक (IV) पाक्षिक

(A) IV, I, III, II (B) II, I, IV, III

(C) III. I. IV. II (D) I. IV. II, III

व्याख्यात्मक हल

1. (D)

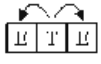
M N N M N N M M M N N N O O

M M M M N N M M M T T M

N M N M N M N

ऐसे चार M हैं। जिनके पहले तथा बाद में N है।

2. (D)



E T E T T M E E E T E T E T E

T T E E T T T E E E T E T E T E

T T E E T E

ऐसे आठ T हैं। जिनके पहले तथा बाद में E है।

3. (C) @ 4 9 * 4 9 % 23 $ 21 5

7 ^ 9 3 5 – 8 5 25 6 D 1 8 5

? 9 7 2 6 2 4 [25] 8 3 1 6 2 4

संख्या 2 के बाद विषम संख्या 4 बार आती है।

4. (B) 629 ⟶ 738
812 ⟶ 903
372 › 263
419 ⟶ 508
294 › 385
989 › [898]
767 › 676
898 दूसरी उच्चतम संख्या होगी।

5. (D) दिया गया अनुक्रम
A S A T @ # ₹ P Q 1 2 4 S U T &
यदि सभी संख्याओं और प्रतीकों को निकाल दिया जाए, तो प्राप्त अनुक्रम
A S A T P Q S U T
अतः सबसे अधिक बार आने वाला स्वर A है।

6. (C) दिया गया अनुक्रम
A # B 7 & / 6 ₹ - @ * 9 10 C
उपरोक्त अनुक्रम में से प्रतीकों तथा संख्याओं को हटाने पर प्राप्त अनुक्रम A B C इन तीनों संख्याओं से बनने वाले संयोजन की कुल संख्या – 3 ! – 3 ⁄ 2 ⁄ 1 – 6

7. (C) संयोजन–

संख्या	प्रतीक	अक्षर
×		✓

S D B M 1 4 8 6 3 %
T [@ © U] K 5 V 1 [W $ Y] 2
B E 6 # 9 D H 8 [G & Z] N
@ © U, W $ Y तथा G & Z तीन ऐसे प्रतीक हैं, जिनके ठीक बाद एक अक्षर है, लेकिन पहले कोई संख्या नहीं है।

8. (B) दिया गया संयोजन निम्न है

सम संख्या	S	प्रतीक

5 3 : S ? 6 7 [4 S ?] @ 2 $ 5 ¬ 1 ? :
4 7 ? $ [4 S ?]
स्पष्ट है कि दी गई शृंखला में दो ऐसे S हैं जिनके पहले एक सम संख्या है तथा बाद में एक प्रतीक है।

9. (A) संयोजन [9 6 9]
6 6 [9 6 9] 9 9 6 6
6 [9 6 9] 6 6 9 [9 6 9] 9 6 6 6
समूह में ऐसे तीन 6 हैं, जिनके तुरन्त पहले तथा बाद में 9 है।

10. (D) आरोही क्रम में लगाने पर
292, 376, 476, 568, 776, 843, 988
ऊपर से चौथी संख्या – 568
चौथी संख्या का मध्य अंक – 6

11. (C) ज्यामितीय आवृतियों को भुजाओं के आधार पर आरोही क्रम में लगाने पर.
सरल रेखा (1 भुजा)
↓
वर्ग (4 भुजाएँ)
↓
पंचभुज (5 भुजाएँ)
↓
अष्टभुज (8 भुजाएँ)
↓
दशभुज (10 भुजाएँ)
अतः 1, 3, 2, 4, 5 सही क्रम है।

12. (A) किसी संगठन में उनके पदों का अनुक्रम निम्नवत् है–
सहायक प्रबंधक › 1
प्रबंधक → 2
वरिष्ठ प्रबंधक › 4
उप महाप्रबंधक → 3
मुख्य कार्यकारी अधिकारी › 5
अतः 1 2 4 3 5 शब्दों का सही क्रम है।

13. (B) शब्दों का सार्थक क्रम निम्नवत है–
लकड़ी › लुगदी › कागज › पुस्तक › पुस्तकालय।
अतः 41253 सही क्रम है।

14. (D) क्षेत्र के अनुसार क्रम निम्नवत है–
पंचायत › नगर › जिला › राज्य › देश
अतः 42135 सही क्रम है।

15. (B) शब्दों का तार्किक क्रम निम्नवत् है–
भारतीय पासपोर्ट › आप्रवासन › उड़ान → विश्वकप → शतक
अतः 13245 शब्दों का सही क्रम है।

16. (D) शब्दों का तार्किक क्रम निम्नवत् है–
लैपटॉप → पेन टैबलेट → ड्रॉइंग → जिज्ञासा की मंजूरी › क्लाइंट को मेल
अतः 43251 शब्दों का सही क्रम है।

17. (B) शब्दों का तार्किक क्रम निम्नवत् है–
ग्राम पंचायत › 3
तालुका पंचायत › 5
जिला पंचायत → 4
उच्च न्यायालय › 2
सर्वोच्च न्यायालय › 1
अतः 35421 शब्दों का सही क्रम है।

18. (B) शब्दों का सार्थक क्रम,
लाल किला → दिल्ली → भारत
(1) (3) (4)
→ विश्व → ब्रह्मांड
(2) (5)
अतः 13425 शब्दों का सही तार्किक क्रम है।

19. (C) सार्थक क्रम
(1) (3) (2) (4)
चाबी › ताला › दरवाजा › कक्ष
अतः सार्थक क्रम 1324 होगा।

20. (A) वर्ष 1913 में रवीन्द्र नाथ टैगोर को गीतांजलि के लिए, वर्ष 1930 में डॉ. सी. वी. रमन को प्रकाश प्रकीर्णन के लिए, वर्ष 1979 में मदर टेरेसा को शांति के लिए, वर्ष 1998 में अमर्त्य सेन को अर्थशास्त्र के लिए तथा वर्ष 2009 में वेंकेटरमन रामकृष्ण को रसायन के लिए नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया।

21. (C) शब्दों का सार्थक क्रम–
दैनिक→साप्ताहिक→पाक्षिक→मासिक
(III) (I) (IV) (II)
दैनिक→1 दिन का समय होता है।
साप्ताहिक→7 दिन का समय होता है।
पाक्षिक→15 दिन का समय होता है।
मासिक→30 या 31 दिन का समय होता है।
अतः III, I, IV, II शब्दों का सही सार्थक क्रम है।

❑❑

अध्याय

3

शृंखला पूर्ण करना

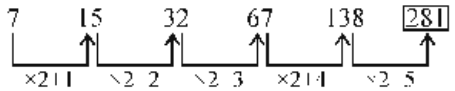
SERIES (शृंखला) उसे कहा जाता है जिसमें किसी विशेष समूह में स्थित अंक/अक्षर के सुव्यवस्थित क्रम को दर्शाया जाता है।

प्रायः प्रतियोगी परीक्षाओं में अंक/अक्षर या अंक तथा अक्षर एक निश्चित क्रम में दिए गए होते हैं। दिए गए क्रम में किसी विशेष स्थान को खाली छोड़ दिया जाता है या किसी विशेष स्थान पर आने वाले अंक अक्षर के स्थान पर कोई गलत अंक/अक्षर संयोजित कर दिए जाते हैं। प्रतियोगियों को दिए गए शृंखला के खाली स्थान को दिए गए विकल्पों में से उपयुक्त अंक/अक्षर या अंक एवं अक्षर का चुनाव करके पूर्ति करना होता है या शृंखला में प्रयुक्त गलत अंक/अक्षर को ज्ञात करना होता है।

उदा. 1. 7, 15, 32, 67, 138, ?

(A) 140 (B) 260
(C) 362 (D) 281

हल (D) :

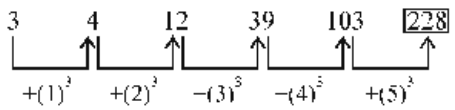


∴ ? = 281

उदा. 2. 3, 4, 12, 39, 103, ?

(A) 206 (B) 208
(C) 228 (D) 252

हल (C) :



∴ ? = 228

उदा. 3. MUZ, NIW, OKT, PNQ, ?

(A) PRN (B) QRT
(C) PRT (D) QRN

हल (D) : $M \xrightarrow{+1} N \xrightarrow{+1} O \xrightarrow{+1} P \xrightarrow{+1} Q$

$H \xrightarrow{+1} I \xrightarrow{+2} K \xrightarrow{+3} N \xrightarrow{+4} R$

$Z \xrightarrow{-3} W \xrightarrow{-3} T \xrightarrow{-3} Q \xrightarrow{-3} N$

∴ ? = QRN

उदा. 4. C 1 L, F 4 O, I 9 R, L 16 U, ?

(A) O 25 X (B) N 25 Z
(C) O 20 X (D) N 16 Z

हल (A) : $C \xrightarrow{+3} F \xrightarrow{+3} I \xrightarrow{+3} L \xrightarrow{+3} O$

$1 \xrightarrow{+3} 4 \xrightarrow{+5} 9 \xrightarrow{+7} 16 \xrightarrow{+9} 25$

$L \xrightarrow{+3} O \xrightarrow{+3} R \xrightarrow{+3} U \xrightarrow{+3} X$

∴ ? = O 25 X

उदा. 5. a dba bcad da cd

(A) aabbccdd (B) bccdbcab
(C) abcddcba (D) cbcddcba

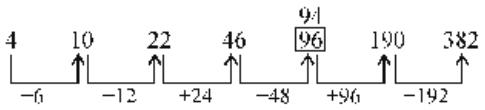
हल (B) : a b c d | b a c d b a c d | b c d a a b c d

उदा. 6 **दी गयी शृंखला में गलत पद ज्ञात कीजिए।**

4, 10, 22, 46, 96, 190, 382

(A) 46 (B) 96
(C) 190 (D) 382

हल (B) :



महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

1. दी गई शृंखला में प्रश्न चिह्न के स्थान पर क्या आएगा ?

NOM, QRP, TUS ?

(A) HTU (B) WXV
(C) WAX (D) WVX

2. नीचे दी गई शृंखला में प्रश्न चिह्न (?) की जगह कौन-सी संख्या है ?

2, 1, 0, −3, −24, ?

(A) −264 (B) −267
(C) −270 (D) −273

3. 489758684, 89758684, 8975868, 975868, 97586, 7586, ?

शृंखला की आगामी संख्या कौन-सी है?

(A) 586 (B) 678
(C) 687 (D) 758

4. इस शृंखला में लुप्त मान ज्ञात करें–

A1C, E4I, I9M, M16R, ...

(A) I25K (B) Q25W
(C) M36J (D) Q36X

5. एक श्रेणी दी गई है, जिसमें एक पद लुप्त है। दिए गए विकल्पों में से उचित विकल्प चुनकर श्रेणी को पूर्ण करें–

A1Z1, X3C3, E3V4, T9G7, ?

(A) H20R11 (B) I27R11
(C) I27S12 (D) I120S12

6. दी गयी श्रेणी में एक पद लुप्त है। दिए गए विकल्पों में से उचित विकल्प चुनिए जो श्रेणी को पूर्ण करता हो–

EEEEEEFFFF, EEEEEEFFFE,
FFEEEFFFEE, FFFEEFFEEE.

FFFFEFEEEE, ?

(A) FFFFEEEE (B) EFFFFEEEEF

(C) FFFFFEEEEE (D) FFFEFEFEEE

7. शृंखला में लुप्त संख्याएँ (X और Y) ज्ञात करें और Y-X का मान ज्ञात करें।

10, 30, 20, X, 50, 150, Y

(A) 70 (B) 80

(C) 90 (D) 100

8. इस शृंखला में लुप्त मान ज्ञात करें।

1BDF, H3JL, NP5R, ?

(A) SVX7 (B) SVY9

(C) TVX7 (D) TVY9

9. दी गयी श्रेणी में एक शब्द लुप्त है। दिए गए विकल्पों में से उचित विकल्प चुनिए, जो श्रेणी को पूर्ण करता हो।

Random, Omelette, Telephone, Nectar, ?

(A) Omega (B) Artery

(C) Allergy (D) Lunati

10. दी गई श्रेणी में एक शब्द लुप्त है। दिए गए विकल्पों में से उचित विकल्प चुनिए, जो श्रेणी को पूर्ण करता हो।

WWWWWWM, WWWWWMM, WWWWMMM, WWWMMMM, WWMMMMM,

(A) MMMMMMM

(B) WMMMMMM

(C) WMMMMMW

(D) MMMMMWW

11. एक श्रेणी दी गई है, जिसमें एक शब्द अनुपस्थित है। दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प चुनें, जो उस शृंखला को पूरा करे।

Y9Q0, U6P1, R4R1, P3O2, ?

(A) P2S3 (B) O3S3

(C) O3R2 (D) P2R2

12. निम्नलिखित अक्षर शृंखला में अगले शब्द की पहचान करें :

C, E, G, K, M, ?

(A) P (B) Q

(C) R (D) S

13. निम्नलिखित अनुक्रम में ('?') के स्थान पर कौन-सी संख्या आएगी ?

D4X24E5H8T20L?

(A) 18 (B) 26

(C) 12 (D) 7

14. निम्नलिखित अनुक्रम में ('?') के स्थान पर कौन-सी संख्या आएगी ?

21U13M22V18R?S

(A) 22 (B) 25

(C) 19 (D) 18

15. क्रम a, b, b, c, c, c, d, d, d, d, ... का 29वाँ अक्षर क्या होगा?

(A) f (B) g

(C) h (D) i

16. अनुक्रम : A, E, I, ... में 7वाँ अक्षर कौन-सा होगा ?

(A) V (B) W

(C) X (D) Y

17. उस विकल्प का चयन करें, जो कि निम्न शृंखला में प्रश्नचिह्न के स्थान पर आएगा

O15S19L12X24Q??

(A) 20 (B) 16

(C) 17 (D) 18

18. अनुक्रम में अक्षरों का अगला समूह क्या होगा?

ab, bc, de, gh, kl, ?

(A) *pq* (B) *op*

(C) *qr* (D) *rs*

19. नीचे दी गई शृंखला में 10वें स्थान पर कौन-सा अक्षर समूह होगा ?

aabcd, bccde, cdeef, defgg ..... ?

(A) jjklm (B) jkklm

(C) jkllm (D) kllmn

20. नीचे दी गई शृंखला के प्रश्न चिह्न (?) को प्रतिस्थापित करने वाली संख्या कौन-सी है?

1, 11, 42, 219, 1542, ?

(A) 16970 (B) 16971

(C) 16972 (D) 16973

21. नीचे दी गई शृंखला के प्रश्न चिह्न (?) को प्रतिस्थापित करने वाली संख्या कौन-सी है?

23, 28, 38, ?, 62, 70

(A) 48 (B) 49

(C) 50 (D) 51

22. नीचे दी गई शृंखला के प्रश्न चिह्न (?) को प्रतिस्थापित करने वाली संख्या कौन-सी है?

1, 3, 26, 649, ?

(A) 31790 (B) 31800

(C) 31801 (D) 31812

23. 101, 90, 80, ?, 63, 56 शृंखला में अनुपस्थित पद कौन–सा है?

(A) 79 (B) 77

(C) 75 (D) 71

24. नीचे दी गई शृंखला के प्रश्न चिह्न (?) को प्रतिस्थापित करने वाली संख्या कौन सी है?

1, 1, 3, 19, 169, ?

(A) 1857 (B) 1558

(C) 1859 (D) 1861

25. संख्याओं की वह जोड़ी ज्ञात करें जो पैटर्न में उपयुक्त होगी–

11, 121, 1331, 14641, ?

(A) 161051 (B) 161050

(C) 160051 (D) 160050

26. दी गयी श्रेणी में एक संख्या लुप्त है। दिए गए विकल्पों में से उचित विकल्प चुनिए जो श्रेणी को पूर्ण करता हो–

– 4.5, – 2.6, – 0.7, ?, 3.1

(A) 1.4 (B) 1.2

(C) 1 (D) 1.6

27. लुप्त संख्या ज्ञात करें।

11, 14, 19, 26, 35, ?

(A) 44 (B) 46

(C) 48 (D) 50

28. संख्याओं की वह जोड़ी ज्ञात करें, जो इस पैटर्न में उपयुक्त होगी।

15 28, 17 25, 19 22, 21 19, ?

(A) 23, 17 (B) 24, 16

(C) 23, 16 (D) 24, 17

29. दी गई श्रेणी में एक संख्या लुप्त है। दिए गए विकल्पों में से उचित विकल्प चुनिए, जो श्रेणी को पूर्ण करता हो।

–4.5, –3.1, –1.7, –0.3, ?

(A) 1.3 (B) 0.9

(C) 1.1 (D) 1.5

व्याख्यात्मक हल

1. (B) शृंखला का क्रम निम्नवत् है–

$$N \xrightarrow{3} Q \xrightarrow{3} T \xrightarrow{3} \boxed{W}$$
$$O \xrightarrow{-3} R \xrightarrow{-3} U \xrightarrow{-3} \boxed{X}$$
$$M \xrightarrow{-3} P \xrightarrow{-3} S \xrightarrow{-3} \boxed{V}$$

2. (B) शृंखला का क्रम निम्नवत् है

$2 \times 2 - 3 = 1$

$1 \times 3 - 3 = 0$

$0 \times 5 - 3 = -3$

$-3 \times 7 - 3 = -24$

$-24 \times 11 - 3 = \boxed{267}$

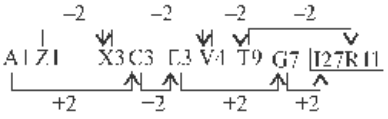
3. (D) शृंखला में एकान्तर क्रम में एक आगे से, फिर पीछे से एक संख्या लुप्त होती जा रही है। इस प्रकार पीछे से एक संख्या लुप्त होकर अगली संख्या विकल्प (D) होगी।

4. (B) A $\xrightarrow{+4}$ E $\xrightarrow{+4}$ I $\xrightarrow{-4}$ M $\xrightarrow{-4}$ Q

I $\xrightarrow{+3}$ 4 $\xrightarrow{15}$ 9 $\xrightarrow{7}$ 16 $\xrightarrow{-9}$ 25

C $\xrightarrow{+5}$ H $\xrightarrow{+5}$ M $\xrightarrow{-5}$ R $\xrightarrow{-5}$ W

5. (B) शृंखला का क्रम निम्नवत् है।



6. (C) प्रत्येक अगली शृंखला में प्रारम्भ से E तथा अन्त से F अपने स्थान आपस में बदल लेते हैं। इस प्रकार अगली शृंखला में पाँचवाँ F पहले और उसके बाद पाँचवाँ E आ जायेंगे। अत: विकल्प (C) सही है।

7. (B) शृंखला का क्रम निम्नवत् है—

10 30 20 X 50 150 Y

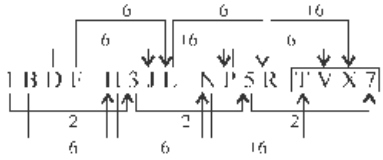
×3 10 ×3 10 3 10

X = (20 × 3) = 60

Y = 150 − 10 = 140

Y X = 140 60 = 80

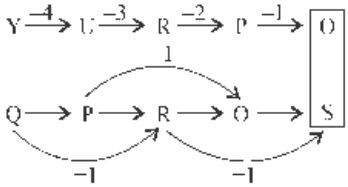
8. (C) शृंखला निम्नवत् है—



9. (B) प्रत्येक अगला शब्द पिछले शब्द के अन्तिम दो अक्षरों से शुरू हो रहा है।

10. (B) प्रत्येक अगली शृंखला में अन्त से एक W के स्थान पर M आता जा रहा है। इस प्रकार अगली शृंखला विकल्प (B) होगी।

11. (B) शृंखला निम्नवत् है



12. (B) 3 5 7 11 13 17

C E G K M Q

2 2 4 12 14

13. (C) D4 X24 E5 H8 T20 L 12

अंग्रेजी वर्णमाला के अक्षरों में D का स्थान 4, X का 24, E का 5, H का 8, T का 20 तथा L का 12 होता है।

14. (C) 21U 13M 22V 18R 19 S

अंग्रेजी वर्णमाला के अक्षरों में U का स्थान 21, M का 13, V का 22, R का 18, तथा S का 19 है।

15. (C) a bb ccc dddd eeeee fffff ggggggg hhhhhhhh iiiiiiii

वर्णमाला के अक्षरों का क्रम उनके स्थान के अनुसार बढ़ता जा रहा है।

जैसे—a का स्थान पहला a एक बार आया, b का स्थान दूसरा तो b दो बार आया, इसी प्रकार आगे भी।

अत: क्रम का 29वाँ अक्षर h है।

16. (D) 1 5 9.....

A E I .....7वाँ पद

$T_n = a + (n-1)d$

$T_7 = 1 + (7-1) \times 4$

$= 1 + 6 \times 4$

$= 1 + 24$

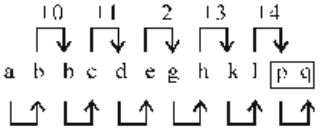
$= 25$ (Y)

अंग्रेजी वर्णमाला में 25वाँ पद Y है।

17. (C) O15 S19 L12 X24 Q 17

अंग्रेजी वर्णमाला में, O का स्थान 15वाँ, S का 19वाँ, L का 12वाँ, X का 24वाँ है। उसी प्रकार, Q का स्थान 17वाँ है।

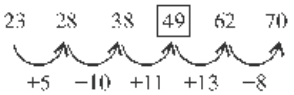
18. (A)



19. (B) aabcd, bccde, cdeef, defgg, effgh, fgghi, ghiij, hijkk, iijkl, jkklm

20. (B)

21. (B) शृंखला का क्रम निम्नवत् है

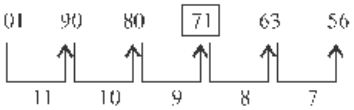


2 + 3 − 5; 2 + 8 − 10; 3 − 8 − 11;

4 + 9 − 13; 6 2 − 8

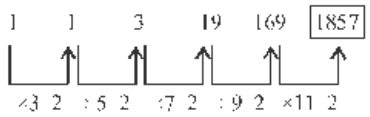
22. (B) शृंखला का क्रम निम्नवत् है

23. (D) शृंखला का क्रम निम्नवत् है—



∴ ? = 71

24. (A) शृंखला का क्रम निम्नवत् है—



25. (A) 11 → 11

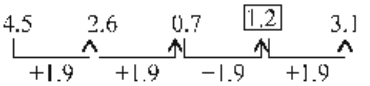
121 → 11 11

1331 → 11 11 11

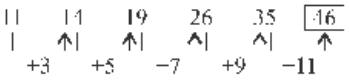
14641 → 11 × 11 × 11 × 11

161051 → 11 × 11 × 11 × 11 × 11

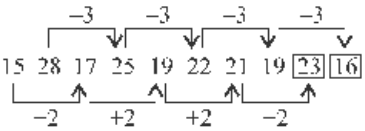
26. (B) शृंखला निम्नवत् है—



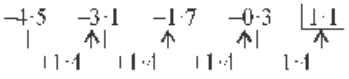
27. (B) शृंखला का क्रम निम्नवत् है



28. (C) शृंखला का क्रम निम्नवत् है



29. (C) शृंखला का क्रम निम्नवत् है—



❑❑

अध्याय

3

खाली स्थान भरना

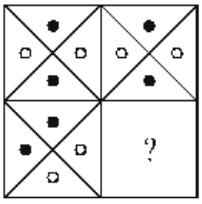
इस अध्याय में भी अभ्यर्थियों को एक प्रश्न आकृति तथा उसके बाद चार या पाँच उत्तर आकृतियाँ दी जाती हैं। प्रश्न आकृति में एक चित्र रहता है जिसका सामान्यतः एक-चौथाई भाग नहीं पाया जाता है। इस एक-चौथाई भाग के स्थान पर प्रश्नवाचक चिह्न (?) पाया जाता है।

प्रश्न आकृति को पूरा करने के लिए उत्तर विकल्प में चार चित्र दिए जाते हैं। इन्हीं चार चित्रों में से किसी एक चित्र को (जो सर्वथा उपयुक्त हो) प्रश्नवाचक चिह्न (?) के स्थान पर रखा जाता है। हमें यह जानना होता है कि उत्तर आकृतियों में दिए गए विकल्पों में से किस विकल्प की आकृति प्रश्न आकृति को पूरा करेगी।

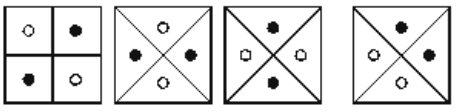
रिक्त स्थान की आकृति ज्ञात करने के लिए अभ्यर्थियों को रिक्त स्थान की विपरीत दिशा के अनुरूप उत्तर आकृति को दिए गए विकल्पों में से ज्ञात करना चाहिए।

उदा. 1. निम्नलिखित प्रश्न आकृति के प्रतिरूप को पूरा करने के लिए उत्तर आकृतियों में से सही विकल्प का चयन करें।

प्रश्न आकृति

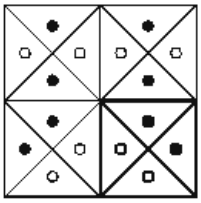


उत्तर आकृतियाँ



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

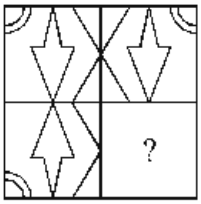
हल (D) :



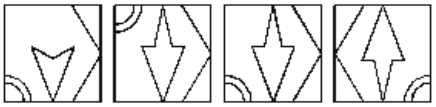
अतः प्रश्न आकृति के प्रश्नवाचक चिह्न (?) के स्थान पर उत्तर आकृति (D) को रखने पर आकृति पूरी होती है।

उदा. 2. निम्नलिखित प्रश्न आकृति के प्रतिरूप को पूरा करने के लिए उत्तर आकृतियों में से सही विकल्प का चयन करें।

प्रश्न आकृति

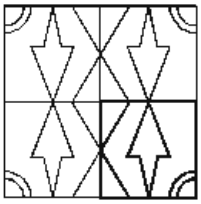


उत्तर आकृतियाँ



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

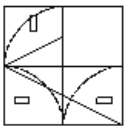
हल (D) :

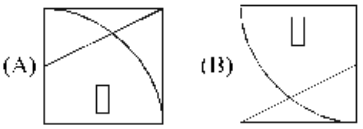


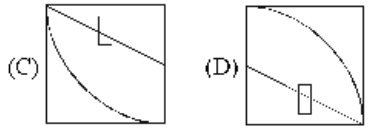
अतः प्रश्न आकृति के प्रश्नवाचक चिह्न (?) के स्थान पर उत्तर आकृति (D) को रखने पर आकृति पूरी होती है।

महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

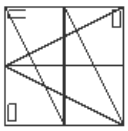
1. कौन-सी उत्तर आकृति प्रश्न आकृति में पैटर्न को पूरा करेगी ?

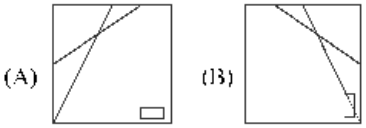


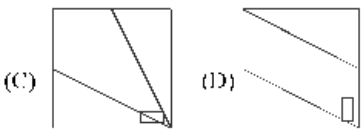




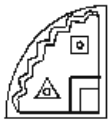
2. कौन-सी उत्तर आकृति प्रश्न आकृति में दी गयी पैटर्न को पूरा करेगी ?

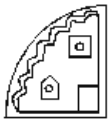
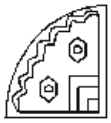




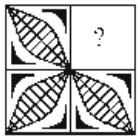


3. "?" के स्थान पर आने वाले उपयुक्त विकल्प-चित्र का चयन करें।

(A) (B) 

(C)  (D) 

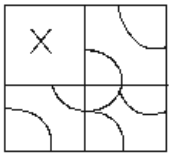
4. "?" के स्थान पर आने वाले उपयुक्त विकल्प-चित्र का चयन करें।



(A) (B)

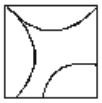
(C) (D)

5. नीचे के चित्र का अध्ययन करें और "X" के स्थान पर आने वाले चित्र की पहचान उत्तर विकल्प चित्रों में से करें।



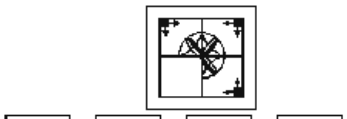
उत्तर चित्र :

(A) (B)

(C) (D) 

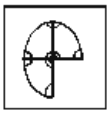
6. कौन-सी उत्तर आकृति प्रश्न को पूरा करेगी ?

प्रश्न आकृति :



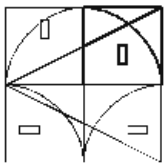
7. कौन-सी उत्तर आकृति, प्रश्न आकृति को पूरा करेगी ?

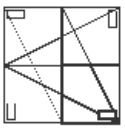
प्रश्न आकृति



उत्तर आकृति

व्याख्यात्मक हल

1. (A) 

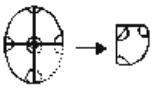
2. (C) 

3. (D) विकल्प (D) की आकृति प्रश्न आकृति को पूरा करती है।

4. (A) विकल्प (A) की आकृति प्रश्न आकृति को पूरा करती है।

5. (C) विकल्प (C) की आकृति प्रश्न आकृति को पूरा करती है।

6. (A) आकृति के अनुसार विकल्प (A) दी हुई आकृति को पूरा करेगा।

7. (A) 

यह आकृति प्रश्न आकृति को पूरा करेगी, जो कि विकल्प (A) की आकृति के समान है।

❑❑

अध्याय
2

ल.स.प. एवं म.स.प.

गुणज
(Multiples)

किसी संख्या को 1, 2, 3..... इत्यादि से गुणा करने पर जो गुणनफल प्राप्त होते हैं, उन्हें उस संख्या के गुणज कहते हैं।

उदा.:
- 2 के गुणज 2. 4. 6, 8. 10..... इत्यादि।
- 3 के गुणज 3. 6. 9, 12. 15..... इत्यादि।
- 5 के गुणज 5. 10, 15. 20, 25..... इत्यादि।

नोट : प्रत्येक संख्या का उसके सभी गुणजों में पूर्णतः भाग जाता है।

गुणनखण्ड
(Factors)

किसी संख्या में जिन–जिन संख्याओं का पूरा–पूरा भाग चला जाता है, वे संख्याएँ उस संख्या के गुणनखण्ड कहलाते हैं। इन्हें अपवर्तक भी कहा जाता है।

उदा.: (i) 32 संख्या 1, 2, 4, 8, 16, 32 से पूर्णतः विभाजित है। अतः ये सभी संख्याएँ, 32 के गुणनखण्ड कहलाते हैं।

(ii) 35 संख्या 1. 5, 7. 35. से पूर्णतः विभाजित है। अतः ये सभी संख्याएँ, 35 के गुणनखण्ड कहलाते हैं।

भाज्य और अभाज्य संख्याएँ
(Divisible and Prime Numbers)

दो या दो से अधिक गुणनखण्डों वाली संख्याएँ ''भाज्य अथवा संयुक्त संख्याएँ कहलाती हैं। जैसे– 4, 6, 8, 10, 20.....इत्यादि संख्याएँ भाज्य अथवा संयुक्त संख्याएँ हैं।

ऐसी संख्याएँ जो या तो 1 या स्वयं से पूर्णतः विभाजित होती हैं, अभाज्य संख्याएँ कहलाती हैं। जैसे– 2, 3, 5, 7, 11.....इत्यादि संख्याएँ अभाज्य संख्याएँ हैं।

नोट : सबसे छोटी अभाज्य संख्या 2 होती है।

अभाज्य गुणनखण्ड
(Prime Factor)

भाजकता के नियमानुसार, यदि किसी संख्या के सभी गुणनखण्ड एक अभाज्य संख्या हो, तो उन्हें उस संख्या के अभाज्य गुणनखण्ड कहते हैं।

उदा.: 48 के अभाज्य गुणनखण्ड ज्ञात कीजिए।

हल: $48 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$

2	48
2	24
2	12
2	6
3	3
	1

$\Rightarrow$ 48 के अभाज्य गुणनखण्ड

लघुत्तम समापवर्त्य
(L.C.M.)

वह सबसे छोटी संख्या होती है, जिसमें दी गई संख्याओं से भाग लग जाता है, लघुत्तम समापवर्त्य कहलाता है।

परिभाषा को इस प्रकार समझें :

14, 18, 20 का ल.स.प. होगा।

लघुत्तम समापवर्त्य ज्ञात करने की विधियाँ

(i) **भाग विधि**–भाग विधि द्वारा ल.स.प. ज्ञात करना।

2	14	18	20
2	7	9	10
3	7	9	5
3	7	3	5
5	7	1	5
7	7	1	1
	1	1	1

L.C.M. $= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 7 = 1260$

(ii) **गुणनखण्ड विधि**–इस विधि द्वारा तेजी से ल.स.प. ज्ञात किया जा सकता है।

14, 18, 20 ल.स.प.

$14 = 2 \times 7$

$18 = 3 \times 3 \times 2$

$20 = 2 \times 2 \times 5$

इस प्रकार हुए गुणनखण्डों में से अभाज्य संख्याओं की सर्वाधिक घात को लिया जाता है।

$= 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 5 = 1260$

महत्तम समापवर्तक
(H.C.F.)

वह बड़ी से बड़ी संख्या जिसका दी गई संख्याओं से भाग लग जाता है, महत्तम समापवर्तक कहलाता है।

म. स. प. ज्ञात करने की विधियाँ

समझें इस प्रकार : 12, 18, 24 का म.स.प.

(i) **भाग विधि**—12, 18, 24 का म.स.प.

$$\begin{array}{r} 12\,)\,18\,(\,1 \\ -\,12 \\ \hline 6\,)\,12\,(\,2 \\ 12 \\ \hline \times \end{array}$$

12, 18 का म.स.प. = 6

$$\begin{array}{r} 6\,)\,24\,(\,4 \\ -\,24 \\ \hline \times \end{array}$$

इस प्रकार 12, 18, 24 का म.स.प. = 6

(ii) **गुणनखण्ड विधि**—

$12 = 2 \times 2 \times 3$

$18 = 2 \times 3 \times 3$

$24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$

गुणनखण्ड के बाद अभाज्य संख्याओं की सबसे कम घात वाला अंक लिया जाता है।

म.स.प. = $2 \times 3 = 6$

नोट : अभाज्य संख्याओं का म.स.प. 1 होता है।

सह अभाज्य संख्याएँ
(Co-Prime Numbers)

जिन दो संख्याओं का महत्तम समापवर्तक 1 हो, तो वे संख्याएँ सह–अभाज्य संख्याएँ कहलाती हैं। **जैसे**—(3, 7), (4, 9), (6, 11) आदि।

विशेषताएँ—

- सह अभाज्य संख्याओं में एक का विषम होना अनिवार्य है।
- सभी क्रमागत संख्याएँ सह–अभाज्य हैं।
- सह–अभाज्य होने के लिए सभी संख्याओं का अभाज्य होना अनिवार्य नहीं है।

प्रश्नों के प्रकार
(Types of Questions)

I. **भिन्नों के ल.स.प. एवं म.स.प. पर आधारित प्रश्न**—इस प्रकार के प्रश्नों में एक भिन्न संख्याओं का समूह देकर ल.स.प. या म.स.प. ज्ञात करने के लिए कहा जाता है। इसके लिए निम्न सूत्रों का ध्यान रखें।

$$\text{भिन्नों का L.C.M.} = \frac{\text{अंशों का L.C.M.}}{\text{हरों का H.C.F.}}$$

$$\text{भिन्नों का H.C.F.} = \frac{\text{अंशों का H.C.F.}}{\text{हरों का L.C.M.}}$$

II. **संख्याओं एवं म.स.प. व ल.स.प. पर आधारित प्रश्न**—इस प्रकार के प्रश्न संख्याओं के गुणन व उनके म.स.प. व ल.स.प. पर आधारित होते हैं। इसके लिए आवश्यक सूत्र इस प्रकार हैं।

यदि दो संख्याएँ x व y हैं और उनका LCM व HCF क्रमशः a और b है, तो उनके मध्य सम्बन्ध इस प्रकार होगा :

$$x \times y = a \times b$$

पहली संख्या × दूसरी संख्या = म.स.प. × ल.स.प.

महत्वपूर्ण उदाहरण
(Important Examples)

उदा. 1. : दो संख्याएँ 3 : 4 के अनुपात में हैं। उनके म. स.प. तथा ल. स. प. का गुणनफल 2028 है। संख्याओं का योगफल होगा

हल : माना, दो संख्याएँ $3x$ व $4x$ हैं।

$3x$ व $4x$ का म.स.प. = x

$3x$ व $4x$ का ल.स.प. = $12x$

प्रश्नानुसार,

$$12x \times x = 2028$$

$$x^2 = \frac{2028}{12}$$

$$x^2 = 169$$

$$\therefore \quad x = \sqrt{169} = 13$$

अभीष्ट योगफल $= 3x + 4x = 7x$

$= 7 \times 13 = 91$

उदा. 2. : दो संख्याओं का म. स. प. और ल. स. प. क्रमशः 13 और 1989 है। यदि एक संख्या 117 हो, तो दूसरी संख्या है

हल : ∵ पहली संख्या × दूसरी संख्या = म.स.प. × ल.स.प.

117 × दूसरी संख्या = 13×1989

$$\text{दूसरी संख्या} = \frac{13 \times 1989}{117} = 221$$

उदा. 3. : $\frac{2}{5}, \frac{8}{35}, \frac{4}{15}$ और $\frac{6}{25}$ का महत्तम समापवर्तक (HCF) है—

हल : $\frac{2}{5}, \frac{8}{35}, \frac{4}{15}$ और $\frac{6}{25}$ का महत्तम समापवर्तक

$$= \frac{(2, 8, 4 \text{ तथा } 6) \text{ का म.स.प.}}{(5, 35, 15 \text{ तथा } 25) \text{ का ल.स.प.}}$$

$$= \frac{2}{3 \times 5 \times 5 \times 7}$$

$$= \frac{2}{525}$$

3	5, 35, 15, 25
5	5, 35, 5, 25
5	1, 7, 1, 5
7	1, 7, 1, 1
	1, 1, 1, 1

उदा. 4. : दो संख्याओं p तथा q का ल.स.प. तथा म.स.प. क्रमशः P तथा Q है। यदि $P = p + q = Q$ हो, तो—

हल : हम जानते हैं, कि

दो संख्याओं का गुणनफल

= ल.स.प. × म.स.प.

$$pq = PQ \qquad \text{...(i)}$$

दिया है,

$$P - p = q - Q$$

$$P - Q = p - q$$

दोनों पक्षों का वर्ग करने पर,

$$(P + Q)^2 = (p + q)^2$$

$$P^2 + Q^2 + 2PQ = p^2 + q^2 + 2pq \qquad \text{[समी. (i) से]}$$

$$P^2 + Q^2 = p^2 + q^2$$

महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

1. यदि 2 परिमेय संख्याओं का H.C.F. (महत्तम समापवर्तक) और L.C.F. (लघुत्तम समापवर्तक) समान हैं, तो वे निश्चित रूप से–
   (A) अभाज्य संख्याएँ हैं।
   (B) सह-अभाज्य संख्याएँ हैं।
   (C) संयुक्त संख्याएँ हैं।
   (D) सम संख्याएँ हैं।

2. चार बाइक चालकों ने एक वृत्ताकार पथ के प्रारंभ बिंदु से एक ही समय में अपनी बाइक की सवारी शुरू की। उन्होंने एक चक्कर लगाने के लिए लगभग 630, 540, 450 और 360 सेकंड लिए। वो चारों आरंभस्थल पर कितने समय के बाद फिर मिलते हैं?
   (A) 5 घंटे 50 मिनट
   (B) 10 घंटे 30 मिनट
   (C) 12 घंटे 20 मिनट
   (D) 14 घंटे 40 मिनट

3. दो संख्याओं का LCM और HCF क्रमशः 252 और 18 है। यदि संख्याओं के बीच का अंतर 90 है, तो संख्याओं का योग क्या होगा?
   (A) 180 (B) 162
   (C) 126 (D) 138

4. 4052 और 12576 का H.C.F. (महत्तम समापवर्तक) है ?
   (A) 4 (B) 9
   (C) 12 (D) 148

5. यदि दो संख्याओं का गुणनफल 864 है और उनका H.C.F (गहत्तग सगापवर्तक) 12 है, तो उनका L.C.M (लघुत्तम समापवर्तक) क्या है?
   (A) 36 (B) 72
   (C) 144 (D) 288

6. एक सेट (36, 39, 45) दिया गया है। विकल्प में दिए गए सेट्स में से एक को छोड़कर बाकी सभी तत्वों के HCF पर विचार करने पर समान हैं। भिन्न सेट ज्ञात कीजिए।
   (A) (24, 32, 48) (B) (48, 15, 9)
   (C) (12, 18, 21) (D) (27, 33, 6)

7. एक संख्या को 3,003 से गुणा किया गया और उसके बाद उसे 7, 11 और 13 के लघुत्तम समापवर्त्य द्वारा विभाजित किया गया और फिर स्वयं से विभाजित किया गया। परिणाम ज्ञात करें–
   (A) 1 (B) 2
   (C) 3 (D) 4

8. वह छोटी से छोटी संख्या कौन सी है जो 12, 20 और 24 द्वारा विभाजित किये जाने पर प्रत्येक दशा में शेष 8 ही बचता है?
   (A) 118 (B) 128
   (C) 168 (D) 208

9. 16, 24 और 28 में से प्रत्येक द्वारा विभाजित होने वाली सबसे बड़ी 4 अंकों की संख्या क्या है ?
   (A) 9914 (B) 9764
   (C) 9744 (D) 9864

10. 160, 720 और 400 का ग. स. प. क्या है ?
    (A) 20 (B) 40
    (C) 80 (D) 160

11. 47, 141 और 188 का लघुत्तम समापवर्त्य है–
    (A) 564 (B) 282
    (C) 376 (D) 424

12. 64, 128 एवं 160 का लघुत्तम समापवर्त्य (एलसीएम) क्या है ?
    (A) 320 (B) 384
    (C) 512 (D) 640

13. दो संख्याओं का म.स.प. 18 तथा उनका योग 270 है। यदि दोनों तीन अंकों की संख्या हैं तो उनके व्युत्क्रमों का योग क्या है ?
    (A) $\frac{5}{168}$ (B) $\frac{15}{56}$
    (C) $\frac{5}{336}$ (D) $\frac{15}{224}$

14. वह सबसे बड़ी संख्या क्या है जो 728 तथा 900 को विभाजित करने पर शेषफल क्रमशः 8 तथा 4 बचाती है?
    (A) 24 (B) 14
    (C) 16 (D) 15

15. दो संख्याओं का महत्तम समापवर्तक (HCF) 128 है तथा ल.स.प. (LCM) 256 है, तो दोनों संख्याओं का गुणनफल बताओ।
    (A) 36868 (B) 38028
    (C) 32786 (D) 32768

16. वह बड़ी से बड़ी संख्या कौन-सी है जिससे 59 और 54 को विभाजित करने पर क्रमशः 3 और 5 शेष बचते हैं?
    (A) 7 (B) 3
    (C) 5 (D) 8

17. $\frac{3}{4}, \frac{5}{6}$ तथा $\frac{6}{7}$ का म.स.प. क्या होगा?
    (A) $\frac{3}{82}$ (B) $\frac{1}{14}$
    (C) $\frac{1}{84}$ (D) $\frac{1}{42}$

18. 10, 20, तथा 30 के ल.स.प. तथा म.स.प. का अनुपात क्या होगा?
    (A) 8 : 1 (B) 6 : 1
    (C) 4 : 1 (D) 2 : 1

19. 12, 6, 2 से विभाजित होने वाली सबसे छोटी वर्ग संख्या क्या होगी ?
    (A) 512 (B) 8
    (C) 144 (D) 36

20. वह सबसे बड़ी संख्या ज्ञात करो जिससे 148, 246 और 623 को विभाजित करने पर क्रमशः 4, 6 और 11 का शेषफल आए–
    (A) 9 (B) 10
    (C) 11 (D) 12

21. वह बड़ी से बड़ी संख्या ज्ञात करें जो प्रत्येक बार 2 शेषफल छोड़ते हुए 132 और 77 को विभाजित करे
    (A) 50 (B) 55
    (C) 5 (D) इनमें से कोई नहीं

22. दो संख्याओं का ल.स.प. एवं म.स.प. क्रमशः 432 और 72 है। यदि संख्या 144 है, तो दूसरी संख्या ज्ञात करें–
    (A) 16 (B) 108
    (C) 216 (D) 12

23. $\frac{9}{10}, \frac{18}{35}, \frac{12}{25}$ का म.स.प. है
    (A) $\frac{18}{35}$ (B) $\frac{3}{35}$
    (C) $\frac{130}{350}$ (D) $\frac{3}{350}$

व्याख्यात्मक हल

1. (D) यदि दो संख्याओं का HCF तथा LCM समान है।
   तो वह संख्याएँ निश्चित रूप से समान होंगी।

2. (B)

90	630,	540,	450,	360
2	7,	6,	5,	4
2	7,	3,	5.	2
3	7,	3,	5.	1
5	7,	1,	5,	1
7	7.	1.	1.	1
	1.	1,	1.	1

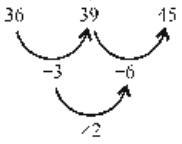
L.C.M. – 90 × 2 × 2 × 3 × 5 × 7
– 3780 सेकण्ड
– $\frac{3780}{60 \times 60} = \frac{21}{2}$ – 10 घण्टे 30 मिनट

3. (B) माना संख्याएँ क्रमशः $18a$, $18b$ हैं।
दिया है :
$18a \quad 18b \quad 90$
$a \quad b \quad 5$ ...(1)
अब पहली संख्या × दूसरी संख्या
LCM × HCF, से
$18a \times 18b = 252 \times 18$
$ab = 14$ ...(2)
सूत्र $(a \quad b)^2 = (a-b)^2 + 4ab$ से
$(a-b)^2 \quad 25 + 56$
$a+b \quad \sqrt{81}$
$a + b = 9$ ...(3)
समी (1) तथा (3) से–
$a - b = 5$
$a + b = 9$
$a \quad 7$
$b = 2$
संख्याएँ $18a$, $18b$
18×7, 18×2
$= 126, 36$
अभीष्ट योग $126 + 36$
$= 162$

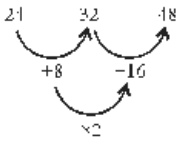
4. (A) $4052 = 1013 \times 4$
$12576 \quad 3144 \times 4$
अभीष्ट HCF $= 4$

5. (B) माना संख्याओं का अनुपात $= a : b$
संख्याएँ $12a$, $12b$ (∵ HCF 12 दिया है)
प्रश्नानुसार,
$12a \times 12b = 864$
$a \times b \quad 6$
सूत्र LCM $a \times b \times$ HCF से,
6×12
72

6. (A) जिस प्रकार,



उसी प्रकार,



7. (C) माना, संख्या x
प्रश्न से,
$[(x \times 3003) \div$ ल.स.प. $(7, 11, 13)] \div x$
$x \times 3003 \div 1001 \div x$
$= \frac{3003}{1001} = 3$

8. (B) अभीष्ट संख्या ल.स.प. $(12, 20, 24) + 8$
$= 120 + 8 = 128$

9. (C) 4 अंकों की सबसे बड़ी संख्या $= 9999$
∵ 16, 24 और 28 का ल. स. प.
$= 8 \times 42 = 336$
∴ $9999 = 336 \times 29 + 255$
अतः अभीष्ट संख्या $= 336 \times 29$
$= 9744$

10. (C)

10	160, 720, 400
8	16, 72, 40
	2, 9, 5

अतः म.स.प. $= 10 \times 8 = 80$

11. (A)

47	47, 141, 188
3	1, 3, 4
4	1, 1, 4
	1, 1, 1

अभीष्ट ल. स. प. $= 47 \times 3 \times 4 = 564$

12. (D)

2	64, 128, 160
2	32, 64, 80
2	16, 32, 40
2	8, 16, 20
2	4, 8, 10
2	2, 4, 5
2	1, 2, 5
5	1, 1, 5
	1, 1, 1

∴ ल.स.प.
$= 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 5$
$= 640$

13. (C) माना संख्या $= 18x, 18y$
जहाँ x, y सह अभाज्य संख्याएँ हैं।
प्रश्नानुसार,
$18x + 18y = 270$
$x + y \quad 15$
अतः (x, y) के संभावित मान
$= (6, 9), (7, 8)$
यहाँ $(1, 15), (2, 14), (3, 13), (4, 12), (5, 11)$ जोड़े नहीं ले रहे हैं इनमें संख्याएँ दो अंकों की प्राप्त होगी।
यहाँ 7, 8 सह अभाज्य संख्याएँ हैं।
अतः (x, y) का मान
$(7, 8)$
अतः संख्याएँ $= (18 \times 7, 18 \times 8)$
$= (126, 144)$
उनके व्युत्क्रमों का योग
$= \frac{1}{126} + \frac{1}{144}$
$\frac{5}{336}$

14. (C) संख्याएँ – 728 900
शेषफल – $\frac{8}{720} \quad \frac{4}{896}$
720 तथा 896 का ल.स.प. = 16

720) 896 (1
−720
176) 720 (4
−704
16) 176 (11
−16
16
−16
×

15. (D) सूत्र.
पहली संख्या × दूसरी संख्या
ल.स.प. × म.स.प.
128×256
32768

16. (A) सबसे बड़ी अभीष्ट संख्या
= म.स.प. [(59 3), (54 5)]
= म.स.प. [56, 49]
= म.स.प. [7 × 8, 7 × 7]
= म.स.प. [7]
= 7

17. (C) $\frac{3}{4}, \frac{5}{6}, \frac{6}{7}$ का म.स.प.
$= \frac{\text{अंशों का म.स.प.}}{\text{हरों का ल.स.प.}}$
$= \frac{1}{84}$
चूँकि, 3, 5, 6 का म.स.प. = 1 तथा 4, 6, 7 का ल.स.प. = 4 × 3 × 7 = 84
अतः $\frac{3}{4}, \frac{5}{6}$ और $\frac{6}{7}$ का म.स.प. $\frac{1}{84}$ होगा।

18. (B) 10, 20 तथा 30 का ल.स.प.
= 2 × 5, 2 × 2 × 5, 2 × 3 × 5
= 2 × 5 × 2 × 3
60
10, 20 तथा 30 का म.स.प.
2 × 5, 2 × 2 × 5, 2 × 3 × 5
2 × 5
= 10
अभीष्ट अनुपात
60 : 10
= 6 : 1

19. (D) 12, 6 तथा 2 का म.स.प. = 2 × 2 × 3,

2 × 3 तथा 2

= 2 × 2 × 3

अतः वर्ग संख्या के लिए 2 2 के युग्म बनने चाहिए।

अतः 2 × 2 × 3 × 3

= 36

20. (D) अभीष्ट संख्या

= (148 4), (246 6), तथा

(623 – 11) का म.रा.प.

144, 240 तथा 612 का म.रा.प.

अब 144)240(1
−144
96)144(1
−96
48)96(2
−96
×

तथा 48)612(12
−48
132
−96
36)48(1
−36
12)36(3
−36
×

अतः 144, 240 तथा 612 का म.स.प.

12

21. (C) प्रत्येक स्थिति में शेषफल 2

∴ अभीष्ट संख्या

= (132 2) एवं (77 2) का म.स.प.

= 130 एवं 75 का म.स.

= 5

भागविधि से म.स.प.–

75)130(1
−75
55)75(1
−55
20)55(2
−40
15)20(1
−15
5)15(3
−15
×

22. (C) दूसरी संख्या $\frac{\text{म.रा.प.} \times \text{ल.रा.प.}}{\text{पहली संख्या}}$

$= \frac{72 \times 432}{144}$

= 216

23. (D) $\frac{9}{10}, \frac{18}{35}, \frac{12}{25}$ का म.रा.प.

$= \frac{9, 18, 12 \text{ का म.रा.प.}}{10, 35, 25 \text{ का ल.रा.प.}}$

$\frac{3}{350}$

अध्याय
2

हिन्दी वर्णमाला

मनुष्य अपने भावों विचारों को अभिव्यक्त करने के लिए भाषा का प्रयोग करता है। भाषा की सबसे छोटी इकाई को ध्वनि या वर्ण कहते हैं।

वर्णों के व्यवस्थित समूह को **वर्णमाला** कहते हैं।

जिन वर्णो का उच्चारण करने में श्वास मुख के कंठ, तालु आदि स्थानों से बिना किसी बाधा के निकलती हो, स्वर कहलाता है।

स्वर : अ, आ, इ, ई, उ, ऊ, (ऋ), ए, ऐ, ओ, औ,

अनुस्वार : अं

विसर्ग : अः

व्यंजन : क वर्ग – क ख ग घ ङ (कण्ठ्य व्यंजन)

च वर्ग – च छ ज झ ञ (तालव्य व्यंजन)

ट वर्ग – ट ठ ड ढ ण ड़ ढ़ (मूर्धन्य व्यंजन)

त वर्ग – त थ द ध न (दन्त्य व्यंजन)

प वर्ग – प फ ब भ म (ओष्ठ्य व्यंजन)

अंतस्थ – य र ल व

ऊष्म – श ष स ह

संयुक्त व्यंजन – क्ष त्र ज्ञ श्र

जिन वर्णों का उच्चारण करते समय श्वास मुख के कंठ, तालु आदि स्थानों से अबाध गति से नहीं निकलती हो बल्कि उसमें अवरोध होता हो, उसे व्यंजन कहते हैं।

वर्णों के मेल से मात्रिक तथा अमात्रिक शब्दों की पहचान

मात्रिक एवं अमात्रिक शब्दों की सहायता से भाषा कौशल का विकास एक उपयोगी गतिविधि माना जा सकता है क्योंकि पढ़ना सुबोपलि में तीसरे स्थान पर आता है और शब्दों में मात्रा का बोध इसी स्तर पर कराना आवश्यक है।

मात्रिक शब्द	अमात्रिक शब्द
अनार	जल
आपस	अदरक
आग	कमरक
इमली	पवन
ईख	गगन
मानव	नयन
इशारा	सबल
किनारा	फल
टमाटर	कलकल
रमा	टपक
तरबूज	हल
पिता	कटहल
कहानी	नल

सुबोपलि के चरण में भाषा की दक्षता विकसित करने में मात्रिक एवं अमात्रिक शब्दों की पहचान सीखने में सहायक होती है जिससे बच्चा आसानी से भाषा पढ़ना एवं लिखना सीखता है।

महत्वपूर्ण अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित में असत्य कथन की पहचान कीजिए–
(A) व्यंजन वर्गों के तीसरे, चौथे और पाँचवें व्यंजन सघोष हैं
(B) व्यंजन वर्गों के पहले और दूसरे व्यंजन अघोष हैं
(C) समस्त स्वर घोष ध्वनियाँ हैं
(D) सभी विसर्ग सघोष है

2. निम्नलिखित व्यंजनों में नासिक्य व्यंजन है–
(A) न् (B) च्
(C) ढ़ (D) श्

3. निम्न चार विकल्पों में से शुद्ध वर्तनी वाला शब्द पहचानिए–
(A) कृष्ण (B) क्रष्ण
(C) कृषण (D) कृश्ण

4. स्वर रहित व्यंजन जब स्वर सहित व्यंजन से मिलता है, तब क्या कहलाता है ?
(A) संयुक्ताक्षर (B) द्वित्व
(C) तालव्य (D) स्वरतंत्रीय

5. कौन-सा व्यंजन नासिका द्वारा उच्चरित होते हैं ?
(A) ण (B) ज
(C) ड (D) द

6. य, र, ल, व किस प्रकार के व्यंजन हैं ?
(A) ऊष्म (B) अन्तस्थ
(C) स्पर्श (D) अयोगवाह

7. शब्द की सबसे छोटी इकाई क्या कहलाती है ?
(A) स्वर (B) वर्ण
(C) व्यंजन (D) अयोगवाह

8. वर्णों के समुदाय को क्या कहते हैं ?
(A) वर्णमाला (B) सर्वनाम
(C) अक्षर (D) क्रिया

9. निम्न में से तालव्य ध्वनि है–
(A) ट (B) प
(C) श (D) क

10. निम्न में से कौन-सा वर्ण अघोष है ?
(A) क (B) ग
(C) घ (D) ज

11. निम्नलिखित में से कौन-से शब्द में 'ऋ' की मात्रा का उपयोग हुआ है ?
(A) क्रिया (B) वर्षा
(C) रिपु (D) वृष्टि

12. 'श' का उच्चारण स्थान है–
(A) कण्ठ (B) तालु
(C) दंत (D) मूर्धा

13. कौन-से शब्द में 'र' व्यंजन नहीं है ?
(A) मात्र (B) मूर्धा
(C) क्रम (D) मातृभूमि

उत्तरमाला

1. (D) **2.** (A) **3.** (A) **4.** (A) **5.** (A)
6. (B) **7.** (B) **8.** (A) **9.** (C) **10.** (A)
11. (D) **12.** (B) **13.** (D)