



AGRAWAL
EXAMCART
Paper Pakka Fasega!

बिहार

2019 के
सॉल्व्ड पेपर
का समावेश

पॉलिटेक्निक

संयुक्त प्रवेश परीक्षा (BCECE) - 2020

सम्पूर्ण पाठ्यक्रमानुसार

स्टडी गाइड

भौतिक विज्ञान | रसायन विज्ञान | गणित

Includes

02 सॉल्व्ड पेपर्स 02 प्रैक्टिस सेट्स



इस पुस्तक की विषय सामग्री एवं प्रश्नों का संग्रह अन्य पुस्तकों से सर्वोत्तम है।

Code
CB420

Price
₹ 399

Pages
552

विषय-सूची

अध्याय

पृष्ठ संख्या

साल्ड ऐपर

1-19

□ बिहार पॉलिटेक्निक, संयुक्त प्रवेश परीक्षा (हल प्रश्न-पत्र 2019)

1-11

□ बिहार पॉलिटेक्निक, संयुक्त प्रवेश परीक्षा (हल प्रश्न-पत्र 2018)

12-19

प्रैकिट्स ऐपर

1-19

□ प्रैकिट्स सैट-1

1-9

□ प्रैकिट्स सैट-2

10-19

भाग : भौतिक विज्ञान

1-128

1. मापन तथा राशियाँ

1-11

2. सदिश एवं अदिश राशियाँ

12-14

3. गति

15-20

4. गति के नियम

21-29

5. बल आघूर्ण (समान्तर बल, दोषयुक्त तुला से सही द्रव्यमान ज्ञात करना)

30-34

6. कार्य, सामर्थ्य तथा ऊर्जा

35-39

7. द्रवस्थैतिकी तथा आर्किमिडीज का सिद्धान्त (दाबांतरमापी या मैनोमीटर, हिमशैल)

40-47

8. सरल लोलक, तरंग गति तथा ध्वनि

48-55

9. पदार्थ का अणुगति सिद्धान्त (ठोसों तथा द्रवों का अणुगति मॉडल)

56-59

10. तापमिति तथा ऊर्षीय प्रसार

60-66

11. विशिष्ट ऊर्षा तथा गुप्त ऊर्षा

67-72

12. ऊष्मा संचरण (ऊष्मा या यांत्रिक तुल्यांक, स्थितिज तथा गतिज ऊर्जा से J की गणना)	73-76
13. प्रकाश की प्रकृति तथा परिवर्तन (समतल दर्पण द्वारा बनने वाले प्रतिबिम्बों की संख्या, समतल दर्पण के सम्बन्ध में महत्वपूर्ण तथ्य, समतल दर्पण का घूमना, पाश्वर परावर्तन)	77-80
14. प्रकाश का गोलीय दर्पणों पर परावर्तन	81-85
15. प्रकाश का अपवर्तन	86-92
16. पतले लेंसों से अपवर्तन	93-102
17. विद्युत घटनाओं का परमाण्वीय मॉडल	103-105
18. विद्युत धारा, विभव तथा विद्युत सेल	106-108
19. ओम का नियम, विशिष्ट प्रतिरोध, प्रतिरोधों एवं सेलों का संयोजन (धारामापी का अमीटर में परिवर्तन, धारामापी का वोल्टमीटर में परिवर्तन)	109-114
20. विद्युत धारा के अनुप्रयोग	115-120
21. धारा का चुम्बकीय प्रभाव तथा विद्युत चुम्बकीय प्रेरण	121-128

भाग : रसायन विज्ञान

1-111

1. विज्ञान एवं रसायन	1-2
2. द्रव्य तथा विलयन	3-9
3. रासायनिक संयोग के नियम तथा ऑक्सीकरण-अपचयन	10-14
4. परमाणु की संरचना	15-23
5. रेडियोएक्टिवता तथा नाभिकीय ऊर्जा	24-28
6. संयोजकता तथा रासायनिक आबंध	29-33
7. रसायन की भाषा	34-39
8. रासायनिक अभिक्रियाएँ एवं उत्प्रेरण	40-44
9. अम्ल, क्षारक एवं लवण	45-51
10. रासायनिक गणनाएँ	52-55
11. गैसीय नियम	56-65
12. वैद्युत रसायन	66-68

13. तत्वों का आवर्ती वर्गीकरण एवं गुण	69-75
14. धातु, अधातु एवं धातुकर्म	76-84
15. जल एवं जल की कठोरता	85-87
16. प्रमुख गैसें	88-95
17. ईंधन	96-99
18. कार्बन, उसके यौगिक तथा मात्रात्मक आंकलन	100-111

भाग : गणित

1-272

1. संख्या पद्धति	1-10
2. वर्गमूल एवं घनमूल	11-20
3. घातांक एवं करणी	21-32
4. सरलीकरण	33-37
5. बीजगणितीय सूत्रों पर आधारित प्रश्न	38-43
6. रैखिक तथा द्विघात समीकरण	44-54
7. गुणनखण्ड	55-62
8. लघुत्तम समापवर्त्य और महत्तम समापवर्तक	63-68
9. औसत	69-73
10. अनुपात एवं समानुपात	74-77
11. ऐकिक नियम	78-82
12. लघुगणक	83-88
13. प्रतिशतता	89-93
14. लाभ-हानि और छूट	94-104
15. साधारण ब्याज	105-112
16. चक्रवृद्धि ब्याज	113-118
17. शेयर और लाभांश	119-122
18. बैंक जमा-पूँजी तथा किश्तों में भुगतान	123-127

19. कराधान	128-135
20. समय, चाल एवं दूरी	136-141
21. कार्य और समय	142-147
22. मिश्रण	148-151
23. समतल आकृतियों के क्षेत्रफल	152-157
24. आयतन एवं पृष्ठीय क्षेत्रफल	158-164
25. समुच्चय सिद्धान्त एवं प्रतिचित्रण	165-175
26. रेखा एवं कोण	176-181
27. त्रिभुज	182-190
28. चतुर्भुज	191-197
29. वृत्त	198-203
30. निर्देशांक ज्यामिति	204-211
31. सांख्यिकी, केंद्रीय प्रवृत्ति की मापें और विक्षेपण की मापें	212-228
32. प्रायिकता	229-234
33. वृत्तीय माप	235-239
34. त्रिकोणमितीय अनुपात एवं सर्वसमिकाएँ	240-245
35. त्रिकोणमितीय फलनों के मान एवं सूत्र	246-255
36. ऊँचाई और दूरी	256-267
37. आव्यूह	268-272

14. यदि वायु से जल का अपवर्तनांक $\frac{4}{3}$ है, तो जल से वायु का अपवर्तनांक है—
If refractive index of water with respect to air is $\frac{4}{3}$, then refractive index of air with respect to water is :
 (A) 4×3 (B) $\frac{3}{4}$
 (C) $\sqrt{\frac{4}{3}}$ (D) $\sqrt{\frac{3}{4}}$
15. नेत्र विशेषज्ञ द्वारा लैंस की शक्ति + 2.5 D बताई गई है, तो—
Power of the lens suggested by ophthalmologist is + 2.5 D, then :
 (A) $f = 2.5$ सेमी, उत्तर लैंस/cm, convex lens
 (B) $f = 40$ सेमी, अवतल लैंस/cm, concave lens
 (C) $f = 40$ सेमी, उत्तर लैंस/cm, convex lens
 (D) $f = 2.5$ सेमी, अवतल लैंस/cm, concave lens
16. दिये गये परिपथ आरेख में, वोल्टमीटर द्वारा दर्शाई गई संख्या है—
In the given circuit diagram, reading in the voltmeter is :

 (A) 12 V (B) 10 V
 (C) 5 V (D) 0.833 V
17. एक विद्युत प्ल्यूज आधारित है—
An electric fuse is based on:
 (A) विद्युत धारा के रासायनिक प्रभाव पर/the chemical effect of the current
 (B) विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव पर/the magnetic effect of the current
 (C) विद्युत धारा के ऊर्जीय प्रभाव पर/the heating effect of the current
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं !/None of the above
18. समान पदार्थ के दो तार, जिनकी लम्बाई और त्रिज्या का अनुपात क्रमशः 3 : 4 और 3 : 2 है और वे 6V की एक बैटरी से समान्तर में जुड़े हैं विद्युत धाराओं का अनुपात है—
Two wires of same material having length and radii in the ratio 3 : 4 and 3 : 2 respectively, are connected in parallel with a battery of 6 V, the ratio of current is :
 (A) 1 : 3 (B) 3 : 1
 (C) 1 : 2 (D) 2 : 1
19. प्रकाश की शक्तिशाली समान्तर किरण पुंज प्राप्त करने के लिए वाहनों की हेडलाइट में.....होता है।
To get powerful parallel beam of light, headlight of vehicles have :
 (A) अवतल लैंस/Concave lens
 (B) अवतल दर्पण/Concave mirror
 (C) उत्तर लैंस/Convex lens
 (D) समतल दर्पण/Plane mirror
20. सदैव आभासी और सीधा प्रतिबिम्ब प्राप्त करने के लिए किस प्रकार का दर्पण प्रयोग में लाया जाता है?
What type of mirror is used to get virtual and erect image always ?
 (A) समतल दर्पण/Plane mirror
 (B) उत्तर दर्पण/Convex mirror
 (C) अवतल दर्पण/Concave mirror
 (D) (A) और (B) दोनों /Both (A) and (B)
21. एक चुम्बकीय क्षेत्र में रखे गये विद्युत वाहक तार पर बल की दिशा निर्भर करती है—
The direction of the force on a current carrying wire placed in a magnetic field depends on :
 (A) विद्युत धारा की दिशा पर लेकिन क्षेत्र की दिशा पर नहीं !/The direction of the current, but not on the direction of the field
 (B) क्षेत्र की दिशा पर, लेकिन विद्युत धारा की दिशा पर नहीं !/The direction of the field, but not on the direction of the current
 (C) विद्युत धारा की दिशा के साथ-साथ क्षेत्र की दिशा पर/The direction of the current as well as the direction of the field
 (D) न तो विद्युत धारा की दिशा पर और न ही क्षेत्र की दिशा पर/Neither the direction of the current nor the direction of the field
22. काँच के प्रिज्म के माध्यम से श्वेत प्रकाश के विश्लेषण में यह पाया जाता है, कि बैंगनी रंग अधिक मुड़ता है और लाल रंग कम मुड़ता है, तो—
In dispersion of white light through glass prism, it is observed that violet colour bends more and red colour bends less, then :
 (A) सभी रंगों की तरंगदैर्घ्य समान है/Wavelength of all colours same
 (B) $\lambda_{\text{बैंगनी}} > \lambda_{\text{लाल}} / \lambda_{\text{Violet}} > \lambda_{\text{Red}}$
 (C) $\lambda_{\text{लाल}} > \lambda_{\text{बैंगनी}} / \lambda_{\text{Red}} > \lambda_{\text{Violet}}$
 (D) मुड़ना तरंगदैर्घ्य पर निर्भर नहीं करता/Bending does not depend on wavelength
23. जल में आंशिक रूप से डूबी एक पेंसिल वायु और जल के अन्तरापृष्ठ पर प्रतिस्थापित प्रतीत होती है, यह किसके कारण है?
A pencil partially immersed in water appears to be displaced at the interface of air and water, this is due to :
 (A) टिण्डल प्रभाव के कारण/Tyndall effect
 (B) प्रकीर्णन के कारण/Scattering
 (C) विश्लेषण के कारण/dispersion
 (D) अपवर्तन के कारण/refraction
24. निम्नलिखित को उनके पूर्ण अपवर्तनांक के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिए।
Arrange following in increasing order of their absolute refractive index
 (A) जल, केरोसिन, काँच, हीरा/Water, kerosene, glass, diamond
 (B) केरोसिन, जल, काँच, हीरा/Kerosene, water, glass, diamond
 (C) काँच, केरोसिन, जल, हीरा/Glass, kerosene, water, diamond
 (D) जल, काँच, केरोसिन, हीरा/Water, glass, kerosene, diamond
25. लैंस की शक्ति, लैंस की फोकस दूरी से किस प्रकार सम्बन्धित है ?
How power of the lens is related to focal length o the lens ?
 (A) f से प्रत्यक्ष समानुपाती/Directly proportional to f
 (B) $\frac{1}{f}$ से प्रत्यक्ष समानुपाती/Directly proportional to $\frac{1}{f}$
 (C) \sqrt{f} से प्रत्यक्ष समानुपाती/Directly proportional to \sqrt{f}
 (D) $\frac{1}{f^2}$ से प्रत्यक्ष समानुपाती/Directly proportional to $\frac{1}{f^2}$

26. यदि लम्बाई व बल से प्रत्येक के मात्रक को दोगुना कर दिया जाए, तो शक्ति के मात्रक में कितने गुना वृद्धि होगी ?

If the units of length and force are doubled of their existing units, then the increment in the unit of power will be :

- (A) दोगुना/two times
- (B) चार गुना/four times
- (C) छः गुना/Six times
- (D) कोई परिवर्तन नहीं /Remains unchanged

27. एक आकाशगंगा की दूरी का कोटिमान 10^{25} मी है। यदि यह दूरी प्रकाश की चाल से तय की जाए, तो लिए गए समय का कोटिमान होगा—
(प्रकाश की चाल = 3×10^8 मी/से)

The distance order of magnitude of a milky way is 10^{25} m. If this distance is covered with the speed of light, then the order of magnitude of time to cover this distance will be (speed of light = 3×10^8 m/s)

- (A) 10^{10} सेकण्ड/S (B) 10^{14} सेकण्ड/S
- (C) 10^{15} सेकण्ड/S (D) 10^{17} सेकण्ड/S

28. मीटर पैमाने द्वारा दो छड़ों की लम्बाईयाँ क्रमशः 50.0 सेमी तथा 10.0 सेमी नापी गईं। मीटर पैमाने की अल्पतमांक 1 मिमी है। दोनों नापों में किसको अधिक परिशुद्ध माना जाएगा ?

The lengths of two rods measured by a meter scale are 50.0 cm and 10.0 cm, respectively. The least count of meter scale is 1 mm. Which measurement between two will be more correct ?

- (A) पहली नाप को/First measurement
- (B) दूसरी नाप को/Second measurement
- (C) दोनों नाप समान रूप से परिशुद्ध हैं/Both measurement will be same
- (D) प्रश्न अधूरा है/The given question is not exact

29. समान परिमाण के दो संविशों का परिणामी, इनमें से एक के बराबर है, तो संविशों के मध्य कोण होगा—

The resultant of two vectors of same magnitude is equal to the magnitude of one of the vectors, then the angle between them is :

- (A) 30° (B) 60°
- (C) 90° (D) 120°

30. चुम्बकीय क्षेत्र रेखाओं के गुणधर्मों के सम्बन्ध में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है?

Which one of the following is not true about properties of magnetic field lines ?

- (A) वे उत्तरी ध्रुव से निकलती हैं और दक्षिणी ध्रुव में जाती हैं/They come out from North pole and go into South pole
- (B) वे बन्द परिपथ बनाती हैं/They form closed loops
- (C) जब दो चुम्बक रखी जाती हैं, तो वे प्रतिच्छेद करती हैं/They intersect when two magnets are kept
- (D) वे शक्तिशाली चुम्बकीय क्षेत्र में बहुत पास-पास रखी होती हैं/They are closely spaced in the region of strong magnetic field

- (A) फ्लोरीन/Fluorine
- (B) क्लोरीन/Chlorine
- (C) ऑक्सीजन/Oxygen
- (D) नाइट्रोजन/Nitrogen

35. प्रभावी नाभिकीय आवेश का क्रम है—
The order of effective nuclear charge is :
- (A) Li < Na < K < Rb
 - (B) Li > Na > K > Rb
 - (C) Li < K < Na < Rb
 - (D) Li < Rb < K < Na

36. ऐल्कली की उपस्थिति में, एक एस्टर का जलीय अपघटन कहलाता है—

Hydrolysis of an ester in presence of alkali is called :

- (A) एस्टरीकरण/Esterification
- (B) साबुनीकरण/Saponification
- (C) प्रतिस्थापन/Substitution
- (D) संयोजन/Addition

37. कठोर जल साबुन के साथ पृष्ठ-मल बनाता है, यह किसकी उपस्थिति के कारण है?

Hard water forms scum with soap, due to the presence of :

- (A) CH_3COOH (B) NaOH
- (C) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (D) CaCl_2

38. वे यौगिक, जो सजातीय शृंखला में नहीं आते हैं, हैं—

Compound which does not belong to the homologous series :

- (A) CH_4O
- (B) $\text{C}_4\text{H}_{12}\text{O}$
- (C) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
- (D) $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}$

39. आगरा में ताजमहल का रंग _____ के कारण परिवर्तित हो गया है।

Colour of Taj Mahal in Agra is changed due to :

- (A) धूप/Sunlight
- (B) अम्ल वर्षा/Acid rain
- (C) चूना/Slaked lime
- (D) संक्षारण/Corrosion

40. प्रतिअम्ल _____ को कम के लिए प्रयुक्त होते हैं।

Antacids are used to remove :

- (A) शरीर में दर्द/Body pain
- (B) अम्लीयता/Acidity
- (C) क्षारियता/Basicity
- (D) सिरदर्द/Headache

41. पाचन में मदद करने वाला अम्ल है—

Acid which helps for the digestion is :

- (A) ऐमीनो अम्ल/Amino acid
- (B) हाइड्रोक्लोरिक अम्ल/Hydrochloric acid
- (C) ऐसिटिक अम्ल/Acetic acid
- (D) सीट्रिक अम्ल/Citric acid

42. कार्बन का अपररूप, जिसका उच्च गलनांक है—

Allotrope of carbon which posses high melting point :

- (A) ग्रेफाइट/Graphite
- (B) फ्लॉरेन/Fullerene
- (C) कोक/coke
- (D) डायरा/diamond

43. वह यौगिक, जो जलने पर एक धूमिल ज्वाला देता है—

The compound given a sooty flame on burning :

- (A) CH₄
- (B) C₃H₈
- (C) C₂H₆
- (D) C₂H₄

44. वह धातु, जो अत्यन्त अभिक्रियाशील है—

The metal which is highly reactive :

- (A) Hg
- (B) Zn
- (C) Pb
- (D) Al

45. धातुओं का निष्कर्षण _____ से आसानी से किया जा सकता है।

Metals can be extracted easily and economically from :

- (A) खनिज/Mineral
- (B) धात्विक यौगिक/Metallic compound
- (C) अयस्क/ore
- (D) चट्टान/rock

46. CH₃COOH + C₂H₅OH \xrightarrow{X} CH₃CO

OC₂H₅ + H₂O; X है :

CH₃COOH + C₂H₅OH \xrightarrow{X} CH₃CO

OC₂H₅ + H₂O; X is :

- (A) H₂SO₄
- (B) NaOH
- (C) KMnO₄
- (D) Ni

47. आधुनिक आवर्त नियम _____ पर आधारित है।

Modern periodic law is based on :

- (A) परमाणु भार/atomic mass
- (B) भार संख्या/mass number
- (C) परमाणु संख्या/atomic number
- (D) इलेक्ट्रॉनिक विन्यास/electronic configuration

48. वह तत्व, जिसकी प्रकृति विद्युत धनात्मक है :

The element which is electropositive in nature :

- (A) सल्फर/Sulphur
- (B) सिलिकॉन/Silicon
- (C) बोरॉन/Boron
- (D) ताँबा/Copper

49. मैग्नीशियम का हवा में जलना है—

Burning of Mg in air is :

- (A) भौतिक परिवर्तन/Physical change
- (B) रासायनिक परिवर्तन/Chemical change
- (C) उर्ध्वपातन/Sublimation
- (D) उपचयन—अपचयन/Oxidation-reduction

50. संगमरमर की वायुमण्डलीय आर्द्रता और CO₂ के साथ अभिक्रिया करके चूना बनाना उदाहरण है—

Reaction of marble with atmospheric humidity and CO₂ to form slaked lime is an example for :

- (A) वियोजन अभिक्रिया का/Decomposition reaction.
- (B) विस्थापन अभिक्रिया का/Displacement reaction.
- (C) योगात्मक अभिक्रिया का/Combination reaction.
- (D) अपचयोपचय अभिक्रिया का/Redox reaction.

51. बेरियम किस तत्व को उसके सल्फेट से विस्थापित कर सकता है ?

Barium can displace with element from its sulphate ?

- (A) सोडियम/Sodium
- (B) कैल्शियम/Calcium
- (C) ऐल्युमिनियम/Aluminium
- (D) हाइड्रोजन/Hydrogen

52. ग्लूकोज का विघटन है—

Dissolution of glucose is :

- (A) ऊष्माशोषी अभिक्रिया/Endothermic reaction
- (B) ऊष्माक्षेपी अभिक्रिया/Exothermic reaction
- (C) अपचयोपचय अभिक्रिया/Redox reaction
- (D) विस्थापन अभिक्रिया/Displacement reaction

53. प्लास्टर ऑफ पेरिस है—

Plaster of Paris is :

- (A) CaSO₄.2H₂O

(B) CaSO₄. $\frac{1}{2}$ H₂O

- (C) CaSO₄.5H₂O
- (D) CaSO₄.H₂O

54. ऐसीटिक अम्ल NaOH के साथ अभिक्रिया

करके एक लवण बनाता है, जिसका pH है—

- (A) 7 से कम/less than 7
- (B) 7 के बराबर/Equal to 7
- (C) 7 से अधिक/More than 7
- (D) 14 के बराबर/Equal to 14

55. वह धातु, जो अपनी मूल अवस्था में नहीं पायी जाती है, है :

- Metal which is found in its native state :
- (A) Pt
 - (B) Cu
 - (C) Fe
 - (D) Ag

56. एक परमाणु की N कक्षा में 7 इलेक्ट्रॉन हैं। उसके नाभिक में 18 न्यूट्रॉन हैं, द्रव्यमान संख्या क्या होगी?

7 Electrons are in N-orbit of an atom and its nucleus has 18 neutrons. What will be the mass number ?

- (A) 25
- (B) 27
- (C) 35
- (D) 43

57. स्कैंडियम (Sc = 21) के बाह्य इलेक्ट्रॉन के लिए क्वांटम संख्याओं के मान होंगे—

Value of quantum number for external electron of scandium (Sc = 21) will be :

- (A) n = 2, l = 2
- (B) n = 3, l = 3
- (C) n = 3, l = 2
- (D) n = 2, l = 3

58. निम्न में से कौन—सा यौगिक अष्टम नियम का अनुपालन नहीं करता है ?

Which compound does not obey octet rule ?

- (A) PH₃
- (B) H₂O
- (C) PCl₃
- (D) PCl₅

59. धातु के फॉस्फेट का सूत्र MPO₄ है, तो इसके नाइट्रेट का सूत्र होगा—

Formula of metal phosphate is MPO₄, then formula of its nitrate will be :

- (A) MNO₃
- (B) M₂(NO₃)₂
- (C) M(NO₃)₂
- (D) M(NO₃)₃

60. एक रेडियोधर्मी पदार्थ की अर्द्ध—आयु (T_{1/2}) 60 मिनट है। 3 घण्टे बाद, इस पदार्थ का कितने प्रतिशत शेष रह जाएगा?

The half-life (T_{1/2}) of a radioactive substance is 60 min. after 3 h, how much percentage will left of this substance ?

- (A) 50%
- (B) 75%
- (C) 25%
- (D) 12.5%

75. एक दिए गए समबाहु ΔABC में D, E, F क्रमशः AB, BC और AC के मध्य-बिन्दु हैं, तो चतुर्भुज BEFD पूर्णतः क्या है?

In the given equilateral ΔABC , D, E and F are respectively mid-points of sides AB, BC, and AC, then quadrilateral BEFD is completely a :

- (A) वर्ग/Square
 - (B) आयत/Rectangle
 - (C) समलम्ब/Trapezium
 - (D) समचतुर्भुज/Rhombus
76. AC ऐसे वृत की जीवा है, जिसका केन्द्र O है। यदि B चाप AC पर कोई बिन्दु है और $\angle OCA = 20^\circ$ है, तो $\angle ABC$ का परिणाम क्या होगा?

AC is a chord of that circle whose centre is 'O'. If B is any point on arc AC and $\angle OCA=20^\circ$, then what is the measurement of $\angle ABC$?

- (A) 100°
- (B) 40°
- (C) 140°
- (D) 110°

77. एक समकोण त्रिभुज के शीर्षों के निर्देशांक P(3, 4), Q(7, 4) और R(3, 8) हैं, समकोण P पर है। ΔPQR के लम्ब केन्द्र के निर्देशांक क्या हैं?

The vertices of a right angled triangle right angle at P are P (3,4), Q (7,4) and R(3,8). Then, what are the coordinates of orthocentre of ΔPQR ?

- (A) (3, 4)
- (B) (7, 4)
- (C) (3, 8)
- (D) (5, 6)

78. जब $\theta = 45^\circ$ है, तो $(\sec \theta + \operatorname{cosec} \theta)$ का मान क्या है?

When $\theta = 45^\circ$ then what is the value of $(\sec \theta + \operatorname{cosec} \theta)$?

- (A) $3\sqrt{2}$
- (B) $4\sqrt{2}$
- (C) $2\sqrt{2}$
- (D) $5\sqrt{2}$

79. $\sin^6 \theta + \cos^6 \theta$ किसके बराबर है? $\sin^6 \theta + \cos^6 \theta$ is equal to.

- (A) $1 - 3 \sin^2 \theta \cos^2 \theta$
- (B) $1 - 3 \sin \theta \cos \theta$
- (C) $1 + 3 \sin^2 \theta \cos^2 \theta$
- (D) 1

80. व्यंजक $1 + \frac{\cot^2 A}{1 + \operatorname{cosec} A}$ किसके बराबर है?

Expression $1 + \frac{\cot^2 A}{1 + \operatorname{cosec} A}$ is equal to :

- (A) $\sin A$
- (B) $\cos A$
- (C) $\tan A$
- (D) $\operatorname{cosec} A$

81. जिस समय सूर्य की ऊँचाई 60° होती है, उस समय की तुलना में जिस समय सूर्य की ऊँचाई 30° होती है, उस समय समतल जमीन पर खड़ी मीनार की छाया 40 मी. अधिक लम्बी होती है। मीनार की लम्बाई ज्ञात कीजिए।

The shadow of a tower standing on a level plane is found to be 40 m longer when the sun's elevation is 30° than when it was 60° , then what is the height of the tower ?

- (A) 10 मी./m
- (B) $10\sqrt{3}$ मी./m
- (C) 20 मी./m
- (D) $20\sqrt{3}$ मी./m

82. डाटा का निम्नलिखित में से कौन-सा आलेखी निरूपण संचयी बारम्बारता को दर्शाता है?

Which of the following is shown a graphical representation of cumulative frequency data ?

- (A) आयत चित्र/Histogram
- (B) बारम्बारता बहुभुज/Frequency polygon
- (C) तोरण (ओजाइव)/Cumulative (ogive)
- (D) पाई-चार्ट/Pie-Chart

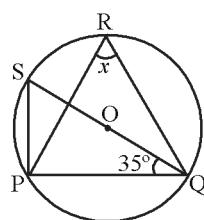
83. दो समान समकोण ΔLMN तथा ΔOPQ की ऊँचाईयाँ 48 सेमी तथा 36 सेमी हैं। यदि $OP = 12$ सेमी है, तो LM होगा—

The altitudes of two similar right angled ΔLMN and ΔOPQ are 48 cm and 36 cm, respectively. If $OP=12$ cm, then LM will be :

- (A) 16 सेमी./cm
- (B) 20 सेमी./cm
- (C) 12 सेमी./cm
- (D) $\frac{10\sqrt{6}}{3}$ सेमी./cm

84. दो गई आकृति में, O केन्द्र है, तो x किसके बराबर है?

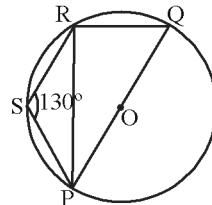
In the given figure, O is centre, then x is equals to :



- (A) 45°
- (B) 55°
- (C) 65°
- (D) 60°

85. दो गई आकृति में, POQ व्यास है और PQRS एक चक्रीय चतुर्भुज है। यदि $\angle PSR = 130^\circ$ है, तो $\angle RPQ$ का मान क्या है?

In the given figure, POQ is a diameter and PQRS is a cyclic quadrilateral. If $\angle PSR = 130^\circ$, then value of $\angle RPQ$ is.



- (A) 40°
- (B) 45°
- (C) 35°
- (D) 30°

86. $8x^2 - 18x + 9$ गुणनखण्ड होगा—

Factor of $8x^2 - 18x + 9$ is :

- (A) $(4x - 3)(2x + 3)$
- (B) $(8x - 1)(x - 9)$
- (C) $(8x - 3)(x - 3)$
- (D) $(2x - 3)(4x - 3)$

87. समीकरण $x^2 - 19x + 10 = 0$ के दोनों मूलों का योगफल क्या होगा?

The equation $x^2 - 19x + 10 = 0$, has two roots, then what is the sum of roots ?

- (A) $\frac{10}{19}$
- (B) $\frac{19}{10}$
- (C) 19
- (D) -19

88. यदि इस समीकरण $x^2 - 6Kx + 5 = 0$ का एक मूल 5 है, तो K का मान है—

If one root of the equation $x^2 - 6kx + 5 = 0$ is 5. Then value of k is :

- (A) 2
- (B) 1
- (C) -1
- (D) $-\frac{1}{2}$

89. यदि $a^x = b^y = c^z$ तथा $b^2 = ac$ हो, तो y का मान है—

If $a^x = b^y = c^z$ and $b^2 = ac$, then value of y is :

- (A) $\frac{xy}{x+z}$
- (B) $\frac{xz}{2(x-z)}$
- (C) $\frac{xz}{2(z-x)}$
- (D) $\frac{2xz}{x+z}$

90. यदि $(x+3), x^2 + kx + 12$ का एक गुणनखण्ड हो, तो k का मान होगा—

If $(x+3)$ is one factor of $x^2 + kx + 12$, then the value of k will be :

- (A) 8
- (B) 7
- (C) 6
- (D) 5

व्याख्यात्मक हल

1. (D) चंद्रमा पर वायुमंडल न होने के कारण वहाँ प्रकाश का प्रकीर्णन नहीं होता है, अतः आकाश काला दिखाई देता है।

2. (A) वस्तु की लम्बाई (O) = 5 सेमी.
 $u = -20$ सेमी, $f = -15$ सेमी.

दर्पण के सूत्र से,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} \Rightarrow \frac{1}{-15} = \frac{1}{v} + \frac{1}{(-20)}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v} = -\frac{1}{15} + \frac{1}{20} \Rightarrow v = -60 \text{ सेमी.}$$

\therefore आवर्धन,

$$m = \frac{-v}{u} = \frac{I}{O}$$

$$= \frac{-(-60)}{-20} = \frac{1}{5}$$

$$\therefore I = -15 \text{ सेमी.}$$

3. (D) ओम के नियम के अनुसार, यदि किसी चालक के लिए ताप व दाब स्थिर हों, तो चालक के सिरों के मध्य उत्पन्न विभवान्तर (V), चालक में प्रवाहित धारा (i) के समानुपाती होता है।

$$V = iR$$

जहाँ R = चालक का प्रतिरोध

4. (B) $f_1 = 20$ सेमी, $f_2 = -25$ सेमी.

$$\therefore \text{फोकस दूरी } \left(\frac{1}{F} \right) = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

$$= \frac{1}{20} + \frac{1}{(-25)}$$

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{100}$$

$$\text{अतः } F = 100 \text{ सेमी}$$

5. (C) धारा नियंत्रक का प्रयोग प्रतिरोध के मान में परिवर्तन करके धारा नियंत्रित करने में किया जाता है। दूसरे शब्दों में धारा नियंत्रक विद्युत परिपथ में धारा नियंत्रित करता है।

6. (C) वह दोष जिसमें व्यक्ति दूर की वस्तुएँ स्पष्ट देख पाता है, तथा पास की वस्तुएँ नहीं, उसे दूर दृष्टि दोष (हाइपर मेट्रोपिया) कहते हैं। अतः इस दोष से ग्रसित व्यक्ति को समाचार पत्र सहजता से पढ़ने के लिए आँखों से दूर रखना पड़ता है।

7. (D) कुल धारा (i) = 5 एम्पियर

$$V = 200 \text{ वोल्ट}$$

यदि परिपथ का तुल्य प्रतिरोध R' है, तो

$$V = iR'$$

$$R' = \frac{V}{i} = \frac{200}{5} = 40 \Omega$$

यदि 400Ω के n प्रतिरोध समांतर क्रम में जुड़े हैं, तो

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{n}{400}$$

$$\frac{1}{40} = \frac{n}{400}$$

$$n = \frac{400}{40}$$

$$n = 10$$

8. (C) विद्युत हीटर की शक्ति (P)

$$= 1 \text{ किलोवाट}$$

$$= 10^3 \text{ वाट}$$

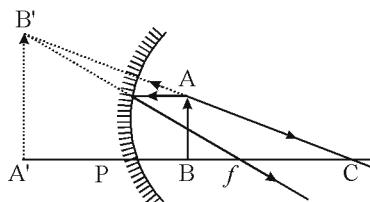
प्रति घंटे उत्पन्न होने वाली ऊर्जा (H)

$$= \text{शक्ति} \times \text{समय}$$

$$= 10^3 \times 1 \times 60 \times 60$$

$$= 3600 \times 10^3 \text{ जूल}$$

9. (D) यदि वस्तु P (ध्रुव) तथा f (फोकस) के बीच रखी है, तो



$$v = \frac{uf}{u-f}$$

चूंकि $|u| < |f|$ यह अनुसरण करता है, कि v धनात्मक होगा, क्योंकि अवतल दर्पण की फोकस दूरी ऋणात्मक होती है।

$v > |u|$, यह u तथा f का कोई भी मान रखकर जाँचा जा सकता है, अब

$$m = \frac{-v}{u} = \frac{-v(\text{धनात्मक तथा} > u)}{u(\text{ऋणात्मक})} > +1$$

(सीधा तथा आवर्धित) v धनात्मक होने पर, एक आभासी, सीधा व आवर्धित प्रतिबिम्ब बनेगा।

10. (A) परितारिका अर्थात् आइरिस, पेशीय क्रिया के माध्यम से आँख की पुतली के क्षेत्रफल को 2 से 8 मिलीमीटर के व्यास में परिवर्तित

कर सकती है। इसके कारण प्रकाश की निश्चित मात्रा आँख में प्रवेश करती है।

11. (B) यदि पवन की गति 15 किमी/घंटा हो तो पवन स्थिति सशक्त होती है तथा सम्पूर्ण पेड़ गतिमान हो जाता है। इससे कम गति पर पवन सशक्त नहीं रहती तथा पवन विद्युत जनित्र द्वारा पर्याप्त शक्ति उत्पन्न नहीं हो पाती।

12. (B) चालक में प्रवाहित आवेश (q)

$$= 1500 \text{ कूलाम}$$

$$\text{समय } (t) = 5 \text{ मिनट} = 5 \times 60$$

$$= 300 \text{ सेकण्ड}$$

$$\text{धारा } (i) = \frac{Q}{t} = \frac{1500}{300} = 5 \text{ एम्पियर}$$

13. (B) आवर्धन(m) = $\frac{\text{प्रतिबिम्ब का आकार}}{\text{वस्तु का आकार}}$

$$1.5 = \frac{I}{O}$$

$$\frac{15}{10} = \frac{I}{O}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{I}{O}$$

$$I = \frac{3}{2} O$$

अर्थात्, प्रतिबिम्ब का आकार $>$ वस्तु का आकार

चूंकि यहाँ m धनात्मक है, अतः प्रतिबिम्ब वास्तविक है।

14. (B) वायु के संदर्भ में जल का अपवर्तनांक

$${}^a n_w = \frac{4}{3}$$

जल के संदर्भ में वायु का अपवर्तनांक

$${}^w n_a = \frac{1}{{}^a n_w} = \frac{1}{4/3} = 3/4$$

15. (C) लेंस की शक्ति (P) = $+2.5 \text{ D}$

$$\therefore \text{फोकस दूरी } (f) = \frac{1}{P}$$

$$= \frac{1 \times 100}{2.5} \text{ सेमी.}$$

$$f = 40 \text{ सेमी.}$$

\therefore लेंस की शक्ति धनात्मक है, अतः यह उत्तल लेंस है।

16. (C) परिपथ का तुल्य प्रतिरोध

$$R_{eq} = 2 + 4 + 6 = 12 \Omega$$

परिपथ में प्रवाहित धारा (i)

$$= \frac{V}{R_{eq}} = \frac{10}{12} \text{ एम्पियर}$$

वोल्ट मीटर का पाठयांक = 6 Ω प्रतिरोध के सिरों के बीच विभवांतर

$$= i \times 6$$

$$= \frac{10}{12} \times 6$$

$$= 5 \text{ वोल्ट}$$

17. (C) विद्युत फ्यूज, विद्युत धारा के ऊर्जीय प्रभाव पर आधारित होता है। इसका गलानांक बिंदु कम होता है।

अतः जब धारा का मान अचानक बढ़ता है तो फ्यूज अधिक ऊर्जा उत्पन्न होने के कारण पिघलने लगता है। इसी गुण के कारण

यह विद्युत उपकरणों को जलने से बचाता है।

18. (B) प्रश्न के अनुसार,

$$l_1 : l_2 = 3 : 4$$

$$\text{तथा, } r_1 : r_2 = 3 : 2$$

प्रतिरोधों का अनुपात,

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho \frac{l_1}{\pi r_1^2}}{\rho \frac{l_2}{\pi r_2^2}} = \frac{l_1 \cdot r_2^2}{l_2 \cdot r_1^2} = \frac{3}{4} \times \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{3}$$

यदि i_1 तथा i_2 क्रमशः R_1 तथा R_2 से प्रवाहित धाराएँ हैं,

$$\text{तो, } \frac{i_1}{i_2} = \frac{6/R_1}{6/R_2} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{3}{1}$$

$$\therefore i_1 : i_2 = 3 : 1$$

19. (B) वाहनों की हैडलाइट में अवतल दर्पण समांतर किरण पुंज प्रदान करता है। इसमें बल्ब दर्पण के केन्द्र बिंदु पर होता है, जिससे निकलने वाली किरणें परावर्तन के बाद समांतर हो जाती हैं।

20. (D) आभासी व सीधा प्रतिविम्ब, समतल दर्पण उत्तल दर्पण दोनों ही से प्राप्त हो सकता है।

21. (C) फ्लैमिंग के नियमानुसार एक समान्य चुम्बकीय क्षेत्र में रखे किसी धारावाही चालक तार पर बल की दिशा, चालक तार में प्रवाहित धारा की दिशा के साथ-साथ क्षेत्र की दिशा के लम्बवत् होती है।

22. (C) लाल रंग की तरंग दैर्घ्य बैंगनी रंग से अधिक होती है। यही कारण है कि बैंगनी रंग में विक्षेपण लाल रंग से अधिक होता है। स्पष्ट है कि बैंगनी रंग के लिए विचलन कोण का मान लाल के लिए विचलन कोण के मान से अधिक होता है।

23. (D) जल में आंशिक रूप से दुबी एक पेंसिल, अपवर्तन के कारण वायु एवं जल के अंतरापृष्ठ पर प्रतिस्थापित प्रतीत होती है।

24. (A) $\mu_{\text{झीरा}} > \mu_{\text{काच}} > \mu_{\text{करोसीन}} > \mu_{\text{जल}}$

25. (B) लेंस की शक्ति = $\frac{1}{\text{फोकस दूरी}}$

$$P \propto \frac{1}{f}$$

26. (B) $P = F \times v = \frac{F \times L}{T} \quad \left(\because V = \frac{L}{T} \right)$

$$\text{नया मात्रक} = \frac{2F \times 2L}{T} = \frac{4FL}{T} = 4P$$

अतः मात्रक चार गुना हो जाएगा।

27. (D) दूरी = 10^{25} मीटर

$$\text{चाल} = 3 \times 10^8 \text{ मी./से.}$$

$$\text{समय} = \frac{\text{दूरी}}{\text{चाल}} = \frac{10^{25}}{3 \times 10^8} \\ = 3.33 \times 10^{16}$$

यहाँ निकटतम कोटिमान 10^{17} है।

28. (A) ∵ मीटर पैमाने में 1 mm की त्रुटि सम्भव है।

अतः पहली माप में अधिकतम सम्भवित

$$\text{त्रुटि} = \frac{0.1}{100} \times 100 = 0.1\%$$

स्पष्ट है, कि पहली माप अधिक परिशुद्ध है।

29. (D) $R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$

$$A = \sqrt{A^2 + A^2 + 2A^2 \cos \theta}$$

$$= \sqrt{2A^2 (1 + \cos \theta)}$$

वर्ग करने पर,

$$A^2 = 2A^2 (1 + \cos \theta)$$

$$\cos \theta = \frac{-1}{2} \Rightarrow \theta = \cos^{-1} \left(-\frac{1}{2} \right)$$

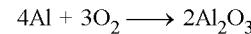
$$\theta = 120^\circ$$

30. (C) चुम्बकीय बल रेखाएँ एक-दूसरे को प्रतिच्छेदित नहीं करती हैं।

31. (B) कुरकुरे के पैकेट में रखे पदार्थ को उच्चयन से बचाने के किए इन पैकेटों में अक्रिय

गैस भरी जाती है। इन गैसों की सहायता से खाद्य पदार्थ में दुर्गंध नहीं आती है, तथा स्वाद भी बना रहता है।

32. (A) AI के वायु की O_2 के सम्पर्क में आने पर Al_2O_3 बनता है।



यदि अभिक्रिया संक्षारण का उदाहरण है।

33. (A) फीनॉल्फ्थेलीन नामक सूचक अम्लीय तथा उदासीन माध्यम में रंगहीन तथा क्षारीय माध्यम में गुलाबी रंग देता है।

34. (C) आवर्त सारणी में फ्लोरीन (F) सर्वाधिक विद्युत ऋणात्मक तत्व है। इसके बाद ऑक्सीजन का स्थान है।

35. (B) प्रभावी नाभिकीय आवेश का क्रम है—
 $Li > Na > k > Rb$

ध्यान रहे कि परमाणु क्रमांक बढ़ने पर नाभिकीय आवेश तथा प्रभाव बढ़ता है।

36. (B) क्षारों (एल्कली) की उपस्थिति में एस्टर का जलीय अपघटन साबुनीकरण कहलाता है।

37. (D) कठोर जल में Mg व Ca के लवण होते हैं। साबुन कैल्शियम क्लोराइड ($CaCl_2$) की उपस्थिति में कठोर जल के साथ पृष्ठ मल बनाता है।

38. (B) कार्बनिक यौगिकों के अणुसूत्र व क्रियात्मक समूहों के समान होने तथा सदस्यों के बीच CH_2 का अंतर होने पर यौगिकों की श्रेणी सजातीय श्रेणी कहलाती है।

$C_4H_{12}O$ इस श्रेणी से संबंधित नहीं है।

39. (B) आगरा शहर में स्थित ताजमहल का रंग अम्ल वर्षा के कारण परिवर्तित हो गया है।

40. (B) अम्लीयता को कम करने हेतु प्रतिअम्ल (Antacids) प्रयुक्त होते हैं।

41. (B) आमाशय में उत्पन्न हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) पाचन में मदद करता है।

42. (D) हीरा कार्बन का अपररूप है, जिसका गलानांक उच्च होता है। इसके अतिरिक्त ग्रेफाइट व फ्लोरीन भी कार्बन के अपररूप हैं।

43. (C) C_2H_6 वह यौगिक है, जो जलने पर धूमिल ज्वाला देता है।

44. (D) एल्युमिनियम (Al) अत्यंत अभिक्रियाशील धातु है।

45. (C) धातुओं का निष्कर्षण उसके अयस्कों से किया जाता है। अयस्कों से धातुओं के निष्कर्षण को धातुकर्म कहते हैं।

46. (A) $CH_3COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

47. (C) आधुनिक आवर्त नियम तत्वों की परमाणु संख्या (क्रमांक) पर आधारित है, जबकि पुराना आवर्त नियम परमाणु भार पर आधारित था।

48. (C) बोरेन की प्रकृति विद्युत धनात्मक है।

49. (B) मैग्नीशियम का हवा में जलना रासायनिक परिवर्तन है, जबकि पानी का बर्फ में बदलना भौतिक परिवर्तन है।

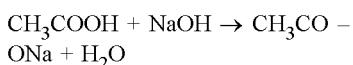
50. (C) संगमरमर योगात्मक अभिक्रिया में वायुमण्डलीय आर्द्रता तथा CO_2 के साथ अभिक्रिया करके चूना बनाता है।

51. (A) बेरियम, सोडियम को उसके सल्फेट से विस्थापित करता है।

52. (C) ग्लूकोज का विघटन अपचयोपचय अभिक्रिया है।

53. (B) प्लास्टर ऑफ पेरिस का सूत्र $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ है।

54. (B) ऐसोटिक अम्ल (CH_3COOH), NaOH से क्रिया करके सोडियम एसीटेट (CH_3COONa) बनाता है, जिसका pH मान 7 होता है।



55. (C) लौहा (Fe) वह धातु है, जो मूल अवस्था में नहीं पाई जाती है।

56. (D) परमाणु में कुल $e^- = 2 + 8 + 8 + 7 = 25$ = प्रोट्रॉनों की संख्या न्यूट्रॉन की संख्या = 25 द्रव्यमान संख्या = p^+ की संख्या + n की संख्या = 25 + 18 = 43.

57. (C) स्कैपिड्यम ($\text{Sc} = 21$) के बाह्य इलेक्ट्रॉन हेतु क्वांटम संख्याओं के मान $21^{\text{Sc}} \Rightarrow 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^1$
 $n = 3, l = n - 1 = 3 - 1 = 2$

58. (D) 59. (D) 60. (D)

61. (A) यद्यँ सार्वान्तर = 4

$$(12 - 8 = 18 - 14 = 36 - 32 = 45 - 41)$$

∴ अभीष्ट संख्या = ल.स.प. (12, 18, 36, 45) - सार्वान्तर
 $= 180 - 4$
 $= 176$

62. (C) P, एक कार्य को करता है = 9 दिन में,
 $\therefore Q, P$ से 50% अधिक सक्षम है।

$$\therefore Q$$
 उसी कार्य को करेगा = $9 \times \frac{100}{150} = \frac{90}{15} = 6$ दिन में

63. (C) शंकु की त्रियक ऊँचाई,

$$\begin{aligned} l &= \sqrt{h^2 + r^2} \\ &= \sqrt{(24)^2 + (7)^2} \\ &= \sqrt{576 + 49} \\ &= \sqrt{625} = 25 \text{ cm} \\ \therefore \text{अभीष्ट सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल} \\ &= \pi r(l+r) \\ &= \frac{22}{7} \times 7 (25+7) \\ &= 22 \times 32 \\ &= 704 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

64. (A) आयताकार टिन शीट को बेलन में परिवर्तित करने पर,

$$\begin{aligned} \text{बेलन की ऊँचाई, } h &= 5 \text{ cm} \\ \text{बेलन के आधार की परिधि, } 2\pi r &= 12 \\ r &= \frac{6}{\pi} \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{बेलन का आतंयन} &= \pi r^2 h \\ &= \frac{\pi \times 6 \times 6 \times 5}{\pi \times \pi} = \frac{180}{\pi} \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

65. (D) वस्तुओं का कुल अंकित मूल्य
 $= 650 + 500 + 65 = ₹ 1215$
 $\text{छूट \%} = 10\%$

$$\therefore \text{अभीष्ट छूट} = 1215 \times \frac{10}{100} = ₹ 121.50$$

66. (B) माना, छोटे भाई की वर्तमान आयु = x वर्ष
 \therefore बड़े भाई की वर्तमान आयु = $(x + 8)$ वर्ष प्रश्नानुसार,

$$(x + 10) + (x + 8 + 10) = (x + x + 8) \times 2$$

$$\Rightarrow 2x + 28 = 4x + 16$$

$$\Rightarrow 2x = 12$$

$$\Rightarrow x = 6 \text{ वर्ष}$$

$$\therefore x + 8 = 14 \text{ वर्ष}$$

अभीष्ट अनुपात = 6 : 14 या 3 : 7

67. (B) तर्क विधि से,

माना 30 शिक्षकों की कुल आयु = A वर्ष

∴ प्रश्नानुसार,

$$\text{माध्य} = \frac{A}{30} \quad \dots(i)$$

शर्तानुसार,

$$\begin{aligned} \text{नया माध्य} &= \frac{A + 30 - 60}{30} \\ &= \frac{A - 30}{30} \\ &= \frac{A}{30} - 1 \end{aligned}$$

∴ नया माध्य = माध्य - 1 (समी. (i) से)

∴ माध्य आयु 1 वर्ष घट जाएगी।

$$\begin{aligned} 68. (A) \quad \text{दूरी} &= 1.34 \text{ किमी.} \\ &= 1340 \text{ मीटर} \end{aligned}$$

∴ ध्वनि की प्रति सेकण्ड चाल = $\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$

$$= \frac{1340}{4} = 335 \text{ मी./से.}$$

$$69. (D) \text{CI} = P \left[\left(1 + \frac{r}{100} \right)^n - 1 \right]$$

$$\frac{378}{1800} = \left[\left(1 + \frac{10}{100} \right)^n - 1 \right]$$

$$\frac{378}{1800} + 1 = \left(\frac{11}{10} \right)^n$$

$$\frac{2178}{1800} = \left(\frac{11}{10} \right)^n$$

$$\frac{121}{100} = \left(\frac{11}{10} \right)^n$$

$$\Rightarrow \left(\frac{11}{10} \right)^2 = \left(\frac{11}{10} \right)^n$$

अतः $n = 2$ वर्ष

$$70. (C) \left\{ \left[\sqrt[n]{x^2} \right]^{n/2} \right\}^2$$

$$= [x]^{\frac{2}{n} \times \frac{n}{2} \times 2} = x^2$$

$$71. (B) (\sqrt{3})^5 \times 9^2 = 3^n \times 3\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow (3)^{5/2} \times 3^4 = 3^n \times 3^{1+\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow 3^{\left(\frac{5}{2} + 4\right)} = 3^{\left(n + \frac{3}{2}\right)}$$

$$\Rightarrow \frac{13}{2} = n + \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10}{2} = 5$$

72. (C) $x^4 + \frac{1}{x^4} = 119$

$$\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right)^2 = \left(x^4 + \frac{1}{x^4}\right) + 2$$

$$\therefore x^2 + \frac{1}{x^2} = \sqrt{121} = 11$$

$$\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = x^2 + \frac{1}{x^2} - 2$$

$$x - \frac{1}{x} = \sqrt{9} = \pm 3$$

$$\therefore x^3 - \frac{1}{x^3} = \left(x - \frac{1}{x}\right)^3 + 3\left(x - \frac{1}{x}\right) \\ = (\pm 3)^3 + 3(\pm 3) \\ = \pm 27 \pm 9 \text{ या } \pm 36$$

73. (B) $999x + 888y = 1332$

111 से भाग देने पर,

$$9x + 8y = 12 \quad \dots(i)$$

और $888x + 999y = 555$

111 से भाग देने पर,

$$8x + 9y = 5 \quad \dots(ii)$$

समी. (i) + (ii) से,

$$17(x+y) = 17 \text{ या } x+y = 1 \quad \dots(iii)$$

समी. (i) - (iii) से ,

$$\begin{aligned} x-y &= 7 & \dots(iv) \\ \therefore x^2 - y^2 &= (x+y)(x-y) \\ &= 1 \times 7 = 7 \end{aligned}$$

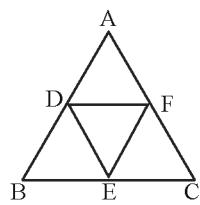
74. (A) $\because \Delta ABC$ तथा ΔMNP समरूप हैं।

$$\therefore \frac{AB}{MP} = \frac{BC}{NP}$$

$$\Rightarrow BC = \frac{AB \times NP}{MP}$$

$$= \frac{2.25 \times 7.5}{4.5} = 3.75$$

75. (D) $\because \Delta ABC$ एक समबाहु त्रिभुज है, और D, E व F क्रमशः AB, BC व CA के मध्य बिन्दु हैं।



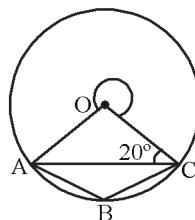
$$\therefore DF = BE \text{ तथा } DF \parallel BE \quad \dots(i)$$

इसी प्रकार,

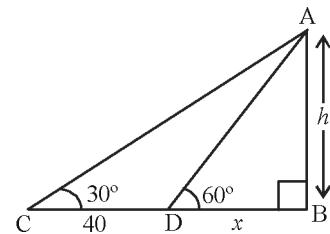
$$EF = DB \text{ तथा } EF \parallel DB \quad \dots(ii)$$

समी. (i) व (ii) से,
□BEFD एक समचतुर्भुज होगा।

$$\begin{aligned} 76. (D) \angle AOC &= 180^\circ - (\angle ACO + \angle OAC) \\ &= 180^\circ - (20^\circ + 20^\circ) \\ &= 140^\circ \end{aligned}$$



$$\Rightarrow h = \sqrt{3} x \quad \dots(i)$$



समकोण ΔABC में,

$$\tan 30^\circ = \frac{h}{40+x}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}x}{40+x}$$

$$\Rightarrow 3x = 40 + x$$

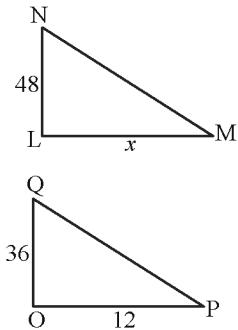
$$\Rightarrow x = \frac{40}{2} = 20 \text{ मी.}$$

$$\begin{aligned} \therefore \text{मीनार की लम्बाई, } AB &= h \\ &= \sqrt{3} x \\ &= 20\sqrt{3} \text{ मीटर} \end{aligned}$$

82. (C) तोरण वक्र (Ogive)

83. (A) $\because \Delta LMN \sim \Delta DPQ$

$$\therefore \frac{NL}{QO} = \frac{LM}{OP}$$



$$\Rightarrow LM = \frac{NL \times OP}{QO}$$

$$= \frac{48 \times 12}{36}$$

$$= 16 \text{ cm}$$

84. (B) $\because SQ$, वृत का व्यास है।

$\therefore \Delta PQS$, एक समकोण त्रिभुज होगा।

$$\angle S + \angle P + \angle Q = 180^\circ$$

$$\angle S = 180^\circ - (\angle P + \angle Q)$$

$$\angle S = 180^\circ - (90 + 35)$$

$$\angle S = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$$

\therefore एक ही वृत्तखण्ड में बने कोण परस्पर बराबर होते हैं।

$$\therefore \angle PRQ = \angle PSQ$$

$$x = 55^\circ$$

$$= (2x - 3)(4x - 3)$$

$$85. (A) \angle S + \angle Q = 180^\circ$$

(चक्रीय \square के सम्मुख कोण)

$$\angle Q = 180^\circ - 130^\circ$$

$$\angle Q = 50^\circ$$

$\therefore PQ$, वृत्त का व्यास है।

$\therefore \Delta PQR$, समकोण त्रिभुज होगा।

$$\angle RPQ = 180^\circ - (\angle P + \angle Q)$$

$$= 180^\circ - (90^\circ + 50^\circ)$$

$$= 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ$$

$$86. (D) 8x^2 - 18x + 9$$

$$= 8x^2 - 12x - 6x + 9$$

$$= 4x(2x - 3) - 3(2x - 3)$$

$$= (2x - 3)(4x - 3)$$

$$87. (C) x^2 - 19x + 10 = 0$$

दोनों मूलों का योगफल

$$= \frac{-x \text{ का गुणांक}}{x^2 \text{ का गुणांक}} = \frac{19}{1} = 19$$

$$88. (B) x^2 - 6kx + 5 = 0$$

\therefore उपरोक्त द्विघात समीकरण का एक मूल 5 है, तब $x = 5$ रखने पर,

$$(5)^2 - 6k(5) + 5 = 0$$

$$\Rightarrow 5 - 6k + 1 = 0 \quad (5 \text{ से भाग देने पर})$$

$$\Rightarrow 6k = 6 \text{ या } k = 1$$

$$89. (D) a^x = b^y = c^z = k \quad (\text{माना})$$

$$\therefore a = (k)^{1/x}, b = (k)^{1/y}, c = (k)^{1/z}$$

$$\therefore b^2 = ac$$

$$(k)^{2/y} = (k)^{\frac{1}{x}} \cdot (k)^{\frac{1}{z}}$$

$$\Rightarrow (k)^{\frac{2}{y}} = (k)^{\frac{1}{x} + \frac{1}{z}}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{y} = \frac{1}{x} + \frac{1}{z}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{y} = \frac{z+x}{xz}$$

$$90. (B) \because (x+3), x^2 + kx + 12 \text{ का एक गुणनखण्ड है।}$$

$\therefore x+3 = 0$ या $x = -3$ समीकरण में रखने पर,

$$(-3)^2 + k(-3) + 12 = 0$$

$$\text{या,} \quad 9 - 3k + 12 = 0$$

$$\text{या,} \quad 3k = 21$$

$$\text{या,} \quad k = 7$$

प्रैक्टिस सेट - 1

भौतिकी

1. जब किसी बर्फ के टुकड़े को ऊंचा दी जाती है, तो इसका ताप—
 - (A) पहले बढ़ता है और फिर स्थिर हो जाता है
 - (B) पहले घटता है और फिर स्थिर हो जाता है
 - (C) पहले स्थिर होता है और फिर बढ़ता है
 - (D) पहले स्थिर होता है और फिर घटता है
2. एक 20 ओम के प्रतिरोधक तार को खींचकर उसकी प्राथमिक लम्बाई को दोगुना कर दिया जाए। इसका प्रतिरोध होगा—
 - (A) 40 ओम
 - (B) 20 ओम
 - (C) 10 ओम
 - (D) 80 ओम
3. दो विद्युतीय हीटरों A और B पर क्रमशः अंकित हैं, (500 वाट, 220 वोल्ट) एवं (1000 वाट, 220 वोल्ट)। A और B के प्रतिरोधों का अनुपात होगा—
 - (A) 1 : 2
 - (B) 2 : 1
 - (C) 1 : 4
 - (D) 4 : 1
4. 2 ओम और 4 ओम के दो प्रतिरोधकों को 6 वोल्ट बैट्री से समानान्तर क्रम में जोड़ा गया है। इन दोनों प्रतिरोधों के सिरों के विभवान्तर का अनुपात होगा—
 - (A) 1 : 1
 - (B) 1 : 2
 - (C) 2 : 1
 - (D) 4 : 1
5. वोल्ट/ऐप्पियर को कहा जाता है—
 - (A) ओम-मीटर
 - (B) जूल
 - (C) ओम
 - (D) म्हो
6. एक सूखे सेल में ऋणात्मक इलेक्ट्रोड निम्न में से किससे बना होता है ?
 - (A) ताँबा
 - (B) पीतल
 - (C) कार्बन
 - (D) जस्ता
7. विद्युत मोटर एक यन्त्र है, जो
 - (A) विद्युतीय ऊर्जा को यान्त्रिक ऊर्जा में बदल देता है
 - (B) यान्त्रिक ऊर्जा को विद्युतीय ऊर्जा में बदल देता है
 - (C) रासायनिक ऊर्जा को यान्त्रिक ऊर्जा में बदल देता है
 - (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं
8. निम्नलिखित में से किस परिस्थिति में विद्युत धारा उत्पन्न होगी?
 - (A) एक चुम्बक को किसी चालक कुण्डली के अक्ष के सापेक्ष लाया जाए
 - (B) एक कुण्डली को चुम्बकीय क्षेत्र में घुमाया जाए
 - (C) एक चालक तार कुण्डली को चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत् घुमाया जाए
 - (D) उपर्युक्त सभी
9. विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव का सर्वप्रथम पता लगाने वाले वैज्ञानिक का नाम है—
 - (A) ओरस्टेज
 - (B) मैक्सवेल
 - (C) वेबर
 - (D) न्यूटन
10. सूर्य अधिक मात्रा में ऊर्जा निम्न में से किसके द्वारा उत्पन्न करता है ?
 - (A) नाभिकीय विखण्डन
 - (B) नाभिकीय सलयन
 - (C) इसमें उपस्थित जलता कोयला
 - (D) इसमें होने वाली रासायनिक अभिक्रिया
11. निम्नलिखित में से किस एक का उपयोग नाभिकीय विखण्डन की क्रमित प्रतिक्रिया को नियन्त्रित करने में नाभिकीय रिएक्टर में होता है?
 - (A) सिलिकॉन छड़
 - (B) कैडमियम छड़
 - (C) यूरेनियम छड़
 - (D) थोरियम छड़
12. नाभिकीय विखण्डन में नाभिकीय अभिक्रिया को शुरू करने के लिए—
 - (A) एक एल्फा कण का प्रहार किया जाता है
 - (B) यूरेनियम में कार्बन मिश्रित कर दिया जाता है
 - (C) एक न्यूट्रॉन का प्रहार किया जाता है
 - (D) भारी जल का उपयोग किया जाता है
13. यदि 2 ऐप्पियर की विद्युत धारा 5 मिनट तक प्रवाहित हो, तो किसी चालक के अनुप्रस्थ काट से प्रवाहित आवेश की मात्रा होगी—
 - (A) 10 कूलॉम
 - (B) 2.5 कूलॉम
 - (C) 150 कूलॉम
 - (D) 600 कूलॉम
14. किसी लेन्स की फोकस दूरी $+ 20$ सेमी है। इसकी क्षमता होगी—
 - (A) $\frac{1}{20}$ डायोप्टर
 - (B) $\frac{1}{500}$ डायोप्टर
 - (C) $\frac{1}{5}$ डायोप्टर
 - (D) 5 डायोप्टर
15. निम्नलिखित में से कौन-सी एक विधि का उपयोग प्रदूषण रहित बिजली के उत्पादन के लिए किया जाता है—
 - (A) कोयले से बिजली का उत्पादन
 - (B) पन बिजली
 - (C) नाभिकीय रिएक्टर
 - (D) डीजल से चलने वाला जनरेटर
16. निम्नलिखित में से कौन-सा 'लाल ग्रह' कहलाता है?
 - (A) बृहस्पति
 - (B) शनि
 - (C) मंगल
 - (D) यूरेनस
17. निम्नलिखित में से किस ग्रह के उपग्रहों की संख्या अधिकतम है?
 - (A) पृथ्वी
 - (B) बृहस्पति
 - (C) शनि
 - (D) मंगल
18. छबल के नियमानुसार दो तारों का सापेक्षित वेग उन दोनों तारों के बीच की दूरी के—
 - (A) समानुपाती होता है
 - (B) व्युत्क्रमानुपाती होता है
 - (C) वर्ग के समानुपाती होता है
 - (D) वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है
19. भौम सम्बन्धी भविष्यवाणी करने के लिए निम्नलिखित में से किस तरह की विद्युत चुम्बकीय तरंग का उपयोग किया जाता है?
 - (A) X-किरण
 - (B) पराबैंगनी किरण
 - (C) अवरक्त किरण
 - (D) रेडियो तरंग
20. निम्नलिखित में से कौन-सा सर्वप्रथम संचार उपग्रह है?
 - (A) स्पूतनिक I
 - (B) इनसेट IA
 - (C) इनसेट IIA
 - (D) आई. आर. एस. IA
21. गुप्तचर का काम करने वाला उपग्रह निम्नलिखित में से किस कक्ष में स्थापित किया जाता है?
 - (A) विषुवत् रेखीय तट के कक्ष में
 - (B) ध्रुवीय तल के कक्ष में

- (C) रंगहीन
(D) उपर्युक्त सभी
- 46.** ग्रीन हाउस प्रभाव के बारे में सत्य कथन यह है कि यह—
(A) कई गैसों के संयोजन के कारण होता है
(B) CO_2 के कारण होता है
(C) CO_2 , CFC तथा NO_2 गैसों के कारण होता है
(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं
- 47.** दो समीपवर्ती सजातीय श्रेणी में भिन्नता होगी—
(A) $-\text{CH}$ द्वारा (B) $-\text{CH}_2$ द्वारा
(C) $-\text{CH}_3$ द्वारा (D) $-\text{CH}_4$ द्वारा
- 48.** एल्काइन का सामान्य सूत्र होता है—
(A) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ (B) C_nH_{2n}
(C) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ (D) C_nH_n
- 49.** हाइड्रोकार्बन के पूर्ण दहन से प्राप्त होता है—
(A) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
(B) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
(C) $\text{CO} + \text{H}_2$
(D) $\text{CO}_2 + \text{H}_2$
- 50.** रसोई गैस का प्रमुख घटक है—
(A) एथीन (B) ब्लूटेन
(C) प्रोपेन (D) पेन्टेन
- 51.** एक उपपरमाणिक कण, जिसका एक इकाई द्रव्यमान तथा एक इकाई धनात्मक आवेश हो, है—
(A) हाइड्रोजन परमाणु
(B) न्यूट्रॉन
(C) इलेक्ट्रॉन
(D) प्रोटॉन
- 52.** दो तत्वों M और N के एक ही परमाणु द्रव्यमान हैं, लेकिन उनकी परमाणु संख्याएँ क्रमशः 18 और 19 हैं। M और N हैं—
(A) समन्यूट्रॉनिक (आइसोटोन)
(B) समावयवी
(C) समभारिक
(D) समस्थानिक
- 53.** एक परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 1 है। परमाणु में संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या है—
(A) 8 (B) 2
(C) 1 (D) 10
- 54.** जब एक इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा स्तर से कम ऊर्जा स्तर पर जाता है, तब
(A) ऊर्जा अवशोषित हो जाती है
(B) ऊर्जा विमुक्त होती है
- (C) नाभिकीय आवेश बढ़ जाता है
(D) नाभिकीय आवेश घट जाता है
- 55.** ऑक्सीजन गैस के एक मोल की मात्रा है
(A) STP पर ऑक्सीजन का 1 लीटर
(B) STP पर ऑक्सीजन का 32 लीटर
(C) STP पर ऑक्सीजन का 22.4 लीटर
(D) किसी भी ताप तथा दाब पर 6.02×10^{23} ऑक्सीजन के अणु
- 56.** जब दो परमाणुओं के बीच एक रासायनिक बन्ध का गठन किया जाता है, तो अणु की स्थितिज ऊर्जा
(A) कम हो जाती है
(B) बढ़ जाती है
(C) समान रहती है
(D) का पूर्वनुमान नहीं लगाया जा सकता
- 57.** आयनिक यौगिक सामान्यतः—
(A) ठोस, अधिक गलनांक वाले तथा बिजली के सुचालक होते हैं
(B) गैस, कम गलनांक वाले तथा बिजली के हीन चालक होते हैं
(C) ठोस, कम गलनांक वाले तथा बिजली के सुचालक होते हैं
(D) ठोस, अधिक गलनांक वाले तथा बिजली के कुचालक होते हैं
- 58.** एक सहसंयोजी बन्ध बनता है—
(A) इलेक्ट्रॉनों के पूर्ण स्थानान्तरण से
(B) दोनों परमाणुओं के योगदान में दिए गए इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से
(C) केवल एक ही परमाणु द्वारा दिए गए इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से
(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं
- 59.** जब एक लोहे की कील को कॉपर सल्फेट के विलयन में डुबोया जाता है, तो किस प्रकार की अभिक्रिया होती है ?
(A) संयोजन अभिक्रिया
(B) विस्थापन अभिक्रिया
(C) प्रतिस्थापन अभिक्रिया
(D) अपघटन अभिक्रिया
- 60.** CaCO_3 को गर्म करने पर CaO तथा CO_2 प्राप्त होते हैं—
(A) विस्थापन अभिक्रिया तथा ऊष्माशोषी प्रक्रिया
(B) अपघटन अभिक्रिया तथा ऊष्माक्षेपी प्रक्रिया
(C) अपघटन अभिक्रिया तथा ऊष्मापोषी प्रक्रिया
(D) संयोजन अभिक्रिया तथा ऊष्माशोषी प्रक्रिया
- 61.** यदि $A = \{1, 3, 9, 10, 21\}$, $B = \{4, 6, 8, 10\}$ और $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, तो $A \cap (B \cap C)$ का मान है—
(A) $\{8, 10\}$ (B) $\{10\}$
(C) इनमें से कोई नहीं (D) $\{2, 10\}$
- 62.** $\log_{10} \frac{bc}{a^2} + \log_{10} \frac{ac}{b^2} + \log_{10} \frac{ab}{c^2}$ का मान है—
(A) इनमें से कोई नहीं (B) 1
(C) 2 (D) 0
- 63.** किन्हीं सात क्रमिक सम संख्याओं का औसत 62 है, तो पहली और छठी संख्या के योगफल के दोगुने का चौथाई भाग है—
(A) 60 (B) 62
(C) इनमें से कोई नहीं (D) 61
- 64.** यदि $\text{ऑक्सी}^5 59, 62, 65, x, x+2, 72, 85$ एवं 94 की माध्यिका 69 हो, तो x का मान है—
(A) 68 (B) 67
(C) इनमें से कोई नहीं (D) 69
- 65.** 5 वर्ष पूर्व राम की आयु श्याम की आयु की 3 गुनी थी तथा 10 वर्ष बाद राम की आयु श्याम की आयु की 2 गुनी होगी। राम एवं श्याम की वर्तमान आयु है—
(A) 50 वर्ष, 20 वर्ष (B) 30 वर्ष, 10 वर्ष
(C) इनमें से कोई नहीं (D) 35 वर्ष, 15 वर्ष
- 66.** एक मोटर बोट, जिसकी शान्त जल में गति 18 किमी/घण्टा है, वह समान स्थान पर धारा के साथ 24 किमी जाने में जितना समय लेती है, उससे 1 घण्टा अधिक धारा के विपरीत वापस आने में लेती है। धारा की गति है—
(A) 6 किमी/घण्टा (B) 7 किमी/घण्टा
(C) 10 किमी/घण्टा (D) 24 किमी/घण्टा
- 67.** यदि द्विघाती समीकरण $kx(x-2) + 6 = 0$ के दो मूल समान हैं, तो k का मान है—
(A) 5 (B) 6
(C) 10 (D) 1
- 68.** रेखाएँ $y = 0$ और $y = -7$ के युग्म का—
(A) कोई हल नहीं है (B) एक हल है
(C) अनन्त हल है (D) दो हल हैं
- 69.** यदि $x^3 + ax^2 - bx + 6$ का एक गुणनखण्ड $x+3$ है और $a+b=7$ है, तो a और b के मान क्रमशः हैं—
(A) 1, 6 (B) 0, 7
(C) 0, -7 (D) 2, 5

गणित

70. m का वह मान जिसके लिए $4x^2 - 6x - m$ को $x - 3$ से विभाजित किया जा सके, तो वह का पूर्ण भाजक होगा।
 (A) 9 (B) 45
 (C) 20 (D) 18

71. $\frac{\sin 75^\circ - \sin 15^\circ}{\cos 75^\circ + \cos 15^\circ}$ का मान है—
 (A) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (B) इनमें से कोई नहीं
 (C) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (D) $\sqrt{3}$

72. एक लम्ब-वृत्ताकार शंकु A का आयतन लम्ब-वृत्ताकार शंकु B के आयतन का तीन गुना है। शंकु B की ऊँचाई A की अपेक्षा तीन गुनी है। A की त्रिज्या का B की त्रिज्या से अनुपात है—
 (A) 3 : 1 (B) 2 : 1
 (C) 3 : 2 (D) 2 : 3

73. उस $\triangle ABC$ की भुजा AB का समीकरण ज्ञात करो, जिसके कोणीय बिन्दु के निर्देशांक A(0, 1), B(2, 0) एवं C(-1, -2) हैं—
 (A) $x - 2y = 1$ (B) $x + y = 2$
 (C) $x + 2y = 2$ (D) $x + 3y = 1$

74. ₹ 150 प्रति किग्रा और ₹ 200 प्रति किग्रा वाली चारों को किस अनुपात में मिलाया जाए कि मिश्रण का मूल्य ₹ 165 प्रति किग्रा हो जाए ?
 (A) 7 : 3 (B) इनमें से कोई नहीं
 (C) 3 : 7 (D) 5 : 7

75. एक फैक्ट्री में 80% पुरुष कर्मचारी हैं जिनमें से 20% मैट्रिक व शेष ग्रेजुएट हैं। यदि महिलाकर्मचारी 25% मैट्रिक व शेष ग्रेजुएट तथा महिलाकर्मचारियों की संख्या 600 हो, तो फैक्ट्री मेकुल कितने ग्रेजुएट हैं ?
 (A) 2430 (B) इनमें से कोई नहीं
 (C) 2370 (D) 2730

76. निम्नलिखित में से कौन-सा असत्य है ?
 (A) $\tan \theta = 3$ (B) $\sin \theta = 3$
 (C) $\sec \theta = 3$ (D) $\cot \theta = 3$

77. यदि $\sin(A - B) = \frac{1}{2}$, $\cos(A + B) = \frac{1}{2}$ है,
 तो A और B के मान क्रमशः हैं—
 (A) $15^\circ, 15^\circ$ (B) $30^\circ, 0^\circ$
 (C) $45^\circ, 15^\circ$ (D) $15^\circ, 45^\circ$

78. यदि $\cos \theta + \sin \theta = \sqrt{2} \cos \theta$ है, तो $\cos \theta - \sin \theta$ मान है—
 (A) $\sqrt{2} \cos \theta$ (B) $\sqrt{2} \sin \theta$
 (C) 0 (D) 1

79. यदि $\tan \theta = \frac{5}{4}$ है, तो $\left(\frac{3 \sin \theta + 4 \cos \theta}{3 \sin \theta - 4 \cos \theta}\right)^2$ का मान है—
 (A) 31^2 (B) 30^2
 (C) 17^2 (D) 7^2

80. विचर मान 3, 4, 6, 7, 8, 14 के विचलनों का उनके माध्य से योग है—
 (A) 1 (B) 2
 (C) 0 (D) 10

81. एक घड़ी को अंकित मूल्य से ₹ 32 छूट देकर बेचने पर दुकानदार को 15% लाभ होता है। यदि इसका क्रय मूल्य ₹ 320 हो, तो अंकित मूल्य पर बेचने से कितने प्रतिशत लाभ होगा ?
 (A) 30% (B) इनमें से कोई नहीं
 (C) 20% (D) 25%

82. एक त्रिभुज के शीर्ष (4, 6), (2, -2) एवं (0, 2) हैं। इसके केन्द्रक के निर्देशांक हैं—
 (A) (2, 3) (B) (3, 2)
 (C) (2, 2) (D) (2, 1)

83. यदि बिन्दु (1, 2), (x, -1) एवं (4, 5) सरेखीय हैं तो x का मान है—
 (A) 2 (B) 1
 (C) -1 (D) -2

84. $\sqrt{72 - \sqrt{72 - \sqrt{72 - \dots}}} \infty$ का मान है—
 (A) 8 (B) 4
 (C) 6 (D) 12

85. बहुपद P(x) एवं Q(x) के ल.स.प. एवं म.स.प. क्रमशः $56(x^4 + x)$ एवं $4(x^2 - x + 1)$ हैं। यदि $P(x) = 28(x^3 + 1)$ हो, तो $Q(x) = ?$
 (A) $6x(x^2 + x - 1)$
 (B) $4x(x^2 - x + 1)$
 (C) इनमें से कोई नहीं
 (D) $8x(x^2 - x + 1)$

86. धरातल पर एक बिन्दु से, जोकि टावर के आधार से 30 मी दूर है, टावर के शीर्ष का उन्नयन कोण 30° है, तो टावर की ऊँचाई (मी में) है—
 (A) $\frac{10}{\sqrt{3}}$ (B) $30\sqrt{3}$
 (C) $10\sqrt{3}$ (D) 10

87. यदि बिन्दु A(6, 1), B(8, 2), C(9, 4), D(p, 3) एक समान्तर चतुर्भुज के शीर्ष हैं और क्रम में हैं, तो p का मान है—
 (A) 7 (B) -7
 (C) 6 (D) 10

88. बिन्दुओं (5, 6) और (-1, -4) को जोड़ने वाली रेखा को Y-अक्ष द्वारा किस अनुपात में बॉटा जाएगा ?
 (A) 5 : 1 (B) 3 : 2
 (C) 5 : 2 (D) 1 : 5

89. ABC और BDE दो समबाहु त्रिभुज इस प्रकार हैं कि BC का मध्य-बिन्दु D है। त्रिभुज ABC और BDE के क्षेत्रफल का अनुपात है—
 (A) 2 : 1 (B) 1 : 2
 (C) 4 : 1 (D) 1 : 4

90. प्रतिरूप मिट्टी से बने एक शंकु की ऊँचाई 24 सेमी और आधार की त्रिज्या 6 सेमी है। एक बालक उसे पुनः एक गोले का आकार देता है। गोले की त्रिज्या क्या होगी ?
 (A) 6 सेमी (B) 8 सेमी
 (C) 9 सेमी (D) 3 सेमी

व्याख्यात्मक हल

1. (A) जब किसी बर्फ के टुकड़े को ऊपरा दी जाती है, तो पहले उसके टुकड़े का तापमान बढ़ता है। जिस कारण बर्फ पिघल जाती है। तत्पश्चात् तापमान स्थिर हो जाता है।
 2. (D) एक तार को खींचने पर L लम्बाई बढ़ती है एवं उसका व्यास D कम हो जाता है जबकि तार के आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होगा।

$$\text{प्रतिरोध} = \text{प्रतिरोधकता} \times \frac{\text{लम्बाई}}{\text{क्षेत्रफल}}$$

प्रश्नानुसार तार को खींचकर लम्बाई को दोगुना तथा व्यास आधा किया गया है अतः

$$\text{नया प्रतिरोध} = \text{प्रतिरोधकता} \times \frac{2 \times L}{\frac{A}{2}}$$

$$\text{नया प्रतिरोध} = \left(\frac{\text{प्रतिरोधकता} \times L}{A} \right) \times 4$$

$$\text{नया प्रतिरोध} = (\text{प्रा. प्रतिरोध}) \times 4$$

$$= 20 \times 4$$

$$\text{नया प्रतिरोध} = 80 \Omega$$

3. (B) यदि P शक्ति को V वोल्टेज के साथ सप्लाई किया जाता है और R एक प्रतिरोध है, तो

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$\text{अब, हीटर A के लिए, } 500 = \frac{(220)^2}{R_A}$$

$$\Rightarrow R_A = \frac{(220)^2}{500}$$

$$\text{अब हीटर } B \text{ के लिए, } 1000 = \frac{(220)^2}{R_B}$$

$$\Rightarrow R_B = \frac{(220)^2}{1000}$$

$$\text{तो } \frac{R_A}{R_B} = \frac{1000}{500} = \frac{2}{1}$$

$$\therefore R_A : R_B = 2 : 1$$

4. (A) वोल्टेजों के बीच प्रतिरोधों का अनुपात 2Ω तथा 4Ω एवं $6 : 6$ या $1 : 1$ होगा, क्योंकि प्रतिरोधों को एक समानान्तर जोड़ने पर विभवान्तर या वोल्टेज सभी प्रतिरोधों में समान होता है?

5. (C) वोल्ट/ऐम्पियर को जोन भी कहा जाता है।

$$R = \frac{V}{T} \text{ तथा प्रतिरोध (R) की इकाई ओम है।}$$

विभवान्तर (V) की इकाई वोल्ट है और विद्युत (I) की इकाई एक ऐम्पियर है।

6. (D) सूखे सेल का ऋणात्मक इलेक्ट्रोड जिंक (Zn) से बनाया जाता है।

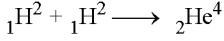
7. (A) विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलने के लिए विद्युत मोटर यंत्र का प्रयोग किया जाता है।

8. (D) जब चुम्बकीय फ्लक्स को आवेशित परिपथ से जोड़ा जाता है, तो विद्युत वाहक बल परिपथ में पैदा हो जाता है। यदि परिपथ बन्द है, तो आरोपित धारा परिपथ में बढ़ती है। प्रश्न की सभी स्थिति में, बन्द परिपथ द्वारा विद्युत फ्लक्स में परिवर्तन होगा तो विद्युत धारा सभी स्थिति में उत्पन्न होगी।

9. (A) विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव का पता सर्वप्रथम ओरस्टेड ने लगाया था। इन्होंने दिक् सूची की खोज की और बताया कि जब दिक् सूची (Compass needle) को चालक के पास लाकर विद्युत धारा को चालू और बन्द किया जाता है, तो वह (दिक् सूची) विचलित होती है।

10. (B) नाभिकीय संलयन अभिक्रिया द्वारा सूर्य अधिक मात्रा में ऊर्जा उत्पन्न करता है।

सूर्य में अभिक्रिया सम्पन्न होती है—



11. (B) नाभिकीय रिएक्टर में कैडमियम छड़ का उपयोग नाभिकीय विखण्डन की क्रमित प्रतिक्रिया को नियन्त्रित करने में किया जाता है।

12. (C) नाभिकीय विखण्डन में नाभिकीय अभिक्रिया को शुरू करने के लिए न्यूट्रॉन का प्रहार किया जाता है।

13. (D) विद्युत धारा, $i = 2$ ऐम्पियर
लिया गया समय, $t = 5$ मिनट $= 5 \times 60 = 300$ सेकण्ड

चालक के अनुप्रस्थ काट से प्रवाहित आवेश, $q = ?$

$$\text{अब, } i = \frac{q}{t} \Rightarrow q = it = 2 \times 300 = 600 \text{ कूलॉम}$$

14. (D) डायोप्टर की क्षमता P है तथा फोकस दूरी f सेमी में है, तो

$$P = \frac{100}{f} \Rightarrow P = \frac{100}{+20} \text{ [प्रश्नानुसार, } f = +20 \text{ सेमी}]$$

$$\Rightarrow P = 5 \text{ डायोप्टर,}$$

15. (B) प्रदूषण रहित बिजली के उत्पादन के लिए पन बिजली का प्रयोग किया जाए तो इसमें प्रदूषण नहीं होता, क्योंकि इसमें कोई ईधन जलाया नहीं जाता।

16. (C) मंगल, सौरमंडल में सूर्य से चौथा गुह है। पृथ्वी से इसकी आभा रक्तिम दिखती है। जिस कारण इसे लाल ग्रह कहते हैं। यहाँ की मिट्टी में आयरन ऑक्साइड होता है।

17. (B) बृहस्पति सूर्य से पाँचवाँ और हमारे सौरमंडल का सबसे बड़ा ग्रह है। इसका द्रव्यमान सूर्य के 1000 वें भाग के बराबर एवं सौर-मण्डल में मौजूद अन्य ज्ञात ग्रहों के कुल द्रव्यमान का ढाई गुना है। इसके पास सर्वाधिक उपग्रह (67) हैं।

18. (A) एडविन पावल हबल एक अमेरिकी खगोलशास्त्री थे, जिन्होंने हमारी गैलेक्सी (आकाशगांगा या मिल्की वे) के अलावा अन्य गैलेक्सियों की खोज कर हमेशा के लिए मानव जाति की ब्रह्माण्ड के बारे में अवधारणा बदल थी। हबल के नियमानुसार दो तारों का सापेक्षित वेग इन दोनों तारों के बीच की दूरी के समानुपाती होता है।

19. (D) रेडियो तरंगें वे विद्युत चुम्बकीय तरंगें हैं, जिनका तरणारेध्य 10 सेण्टीमीटर से 100 किमी के बीच होता है। ये मानव निर्मित भी होती हैं, और प्राकृतिक भी।

सबसे पहले 1864 में जेम्स कलर्क मैक्सवेल ने बताया कि विद्युत चुम्बकीय तरंगें बिना तार के एक जगह से दूसरी जगह कैसे भेजी जा सकती हैं। मौसम सम्बन्धी भविष्यवाणी के लिए रेडियो तरंगों का उपयोग किया जाता है।

20. (B) इनसेट-IA एक भारतीय संचार उपग्रह था जो भारतीय राष्ट्रीय उपग्रह प्रणाली (इनसेट) का हिस्सा था। इस उपग्रह को 1982 में लॉन्च किया गया था। इनसेट-IA पहला बहुउद्देशीय संचार एवं मौसम उपग्रह है।

21. (B) गुप्तचर का काम करने वाला उपग्रह ध्रुवीय तल के कक्ष में स्थापित किया जाता है।

22. (D) जब वस्तु नियत गति से निश्चित त्रिज्या के वृत्त पर घूम रही है, तो वस्तु के त्वरण का परिमाण नियत रहेगा।

23. (D) यदि वस्तुओं को ऊँचाई (h) से गिराया जाता है, तो जमीन तक पहुँचने में लगा समय

$$t = \sqrt{2gh} \quad [\text{यहाँ, } g \text{ गुरुत्वाकर्षण द्वारा उत्पन्न त्वरण है}]$$

वस्तुओं के द्रव्यमानों से समय t स्वतन्त्र है, अतः लिया गया प्रत्येक ब्लॉक समान समय लेगा और समय का अनुपात $1 : 1$ होगा।

24. (B) यहाँ, कार का प्रारम्भिक वेग $= u = 0$
कार का अंतिम वेग, $v = 36$ किमी/घण्टा

$$= 36 \times \frac{5}{18} \text{ मी./से} \\ = 10 \text{ मी./से.}$$

दिया गया समय, $t = 30$ सेकण्ड,

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{अंतिम वेग} - \text{प्रारम्भिक वेग}}{\text{समय}}$$

$$= \frac{10 - 0}{30} = 0.33 \text{ मी./से}^2$$

25. (C) जब वस्तु स्थिर अवस्था से चलकर एकसमान त्वरण से त्वरित होकर चलती है, तो समय t पर विस्थापन निम्न होगा।

$$S = \frac{1}{2}at^2$$

यदि $y \propto x^2$ के साथ इसकी तुलना की जाए, तो समीकरण में परवलय ग्राफ होगा।

26. (C) रेलगाड़ी में बैठ व्यक्ति सिक्के को ऊर्ध्वाधर उछालता है, तो सिक्के के वेग में परिवर्तन होता है, जबकि क्षेत्रिज वस्तु का वेग परिवर्तित नहीं होगा। कोई बल क्षेत्रिज दिशा में कार्य नहीं कर रहा है, तो सिक्का यात्री के हाथ में ही गिरेगा।

27. (D) 1 डाइन बल का मान 10^{-5} न्यूटन होता है।
28. (A) न्यूटन के गति के तृतीय नियम के अनुसार क्रिया तथा प्रतिक्रिया समान परिमाण तथा विपरीत दिशाओं में दो भिन्न-भिन्न वस्तुओं पर कार्यरत होती है।
29. (B) किसी तन्त्र में सन्तुलित बल उस तन्त्र की ऊर्जा में परिवर्तन भी कर सकता है और नहीं भी।
30. (D) $g^1_h = g \left(1 - \frac{h}{R}\right)$, $h = R$ (केन्द्र पर),
 $= g_h = 0$
पृथ्वी सतह के नीचे वस्तु की गहराई h है, गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण g^1_h ($g^1_h = 0$) जो पृथ्वी के केन्द्र पर शून्य होता है।
31. (D) विटामिन K रक्त का थकका जमने में सहायक है।
32. (A) 'धौंधा (गॉयटर)' रोग आयोडीन की कमी के कारण होता है।
33. (C) चयापचय की प्रक्रिया में भार के अनुसार वसा कार्बोहाइड्रेट और प्रोटीन से दोगुनी ऊर्जा प्रदान करता है।
34. (C) कार्बन चक्र का स्वाभाविक हिस्सा जीवाश्म ईधन का प्रयोग नहीं है।
35. (C) पौधों का जो परिवार जो 'नाइट्रोजन का स्थिरीकरण' करता है वह फली है। फली में जब पौधे मरते हैं तब स्थिर नाइट्रोजन निर्गत होता है।
36. (C) नाइट्रोजन का वायुमण्डलीय नाइट्रोजन में परिवर्तन 'विनाइट्रिकरण' कहलाता है।
37. (D) सूर्य ऊर्जा का सबसे बड़ा स्रोत है। सूर्य जल चक्र के सभी भागों के लिए ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है।
38. (D) पारिस्थितिक तन्त्र में ऊर्जा का पिरामिड हमेशा सीधा और ऊर्ध्वाधर रहता है।
39. (A) पारिस्थितिक तन्त्र में मुक्त ऊर्जा का प्रवाह एक दिशा में होता है।
40. (D) कवक और बैक्टीरिया खाद्य शूखला में अपघटक होते हैं।
41. (D) प्राकृतिक निवास का प्रत्यावर्तन और विनाश सबसे महत्वपूर्ण मानव गतिविधि है, तथा यह वन्य जीवन के विलुप्त होने के लिए अग्रणी है।
42. (D) कार्बन मोनोऑक्साइड एक प्रदूषक है, क्योंकि यह रक्त में मिलने वाले

हीमोग्लोबीन से अभिक्रिया करके कार्बन मोनोऑक्साइड और हीमोग्लोबिन के बीच जटिल कार्बक्सीहीमोग्लोबिन बनता है, जो ऑक्सीहीमोग्लोबिन तीन सौ गुना अधिक मजबूत होता है।

43. (C) पृथ्वी के वायुमण्डल में स्लफर डाइ-ऑक्साइड और नाइट्रोजन ऑक्साइड वर्षा के जल से क्रिया करके नाइट्रिक अम्ल और गंधक का तेजाब बन जाता है। यही अम्लीय वर्षा होती है।

अम्लीय वर्षा के लिए उत्तरदायी वायु प्रदूषक गैसें SO_2 तथा NO_x हैं।

44. (B) शुद्ध और शुष्क वायु में नाइट्रोजन 78%, ऑक्सीजन 21%, ऑर्गन 0.93%, कार्बन डाइ ऑक्साइड 0.03% व अन्य गैसें बहुत कम मात्रा में उपस्थित होती हैं।

45. (B) धूम कोहरा वायु प्रदूषण का ही एक रूप है। 'स्पोग' का अर्थ धुएँ और कोहरे का मिला-जुला रूप है। धूम कोहरा धुआँ और स्लफर डाइ ऑक्साइड के मिश्रण द्वारा उत्पन्न होता है।

46. (B) ग्रीन हाउस प्रभाव या हरितग्रह प्रभाव किसी ग्रह के वातावरण में मौजूद कुछ गैसें वातावरण के तापमान को अपेक्षाकृत अधिक करने में मदद करती हैं। इन ग्रीन हाउस गैसों में कार्बन डाइ-ऑक्साइड, जलवाष्य, पीथेन आदि गैसें शामिल हैं।

47. (B) $-\text{CH}_2$ श्रेणी के द्वारा दो समीपवर्ती सजातीय श्रेणी में भिन्नता होगी।

48. (C) एल्काइन का सामान्य सूत्र $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ होता है।

49. (B) कार्बन डाइ ऑक्साइड और जल हाइड्रो-कार्बन के पूर्ण दहन से प्राप्त होता है।

50. (C) घरों में प्रयुक्त रसोई गैस का प्रमुख घटक प्रोपेन है, जो 60% मात्रा में होता है। इसमें ब्यूटेन भी होता है।

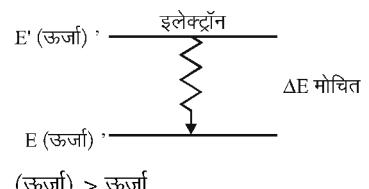
51. (D) एक उपरमाणिक कण, जिसकी एक इकाई द्रव्यमान हो एवं एक इकाई धनात्मक आवेश हो प्रोटार्न कहलाता है। इसे H^+ के रूप में प्रदर्शित करते हैं।

52. (C) दो तत्वों M और N के एक ही परमाणु द्रव्यमान है, लेकिन उनकी परमाणु संख्याएँ क्रमशः 18 और 19 हैं। M और N एक-दूसरे के समभारिक हैं।

53. (C) संयोजी कक्षा में उपस्थित इलेक्ट्रॉनों की संख्या को संयोजी इलेक्ट्रॉन कहते हैं। एक

परमाणु का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 1 है, तो परमाणु में संयोजी इलेक्ट्रॉनों की संख्या 1 है।

54. (B) जब एक इलेक्ट्रॉन उच्च ऊर्जा स्तर से निम्न ऊर्जा स्तर पर जाता है, तब ऊर्जा विमुक्त होती है।



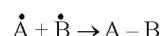
$$\therefore (\text{ऊर्जा}) > \text{ऊर्जा}$$

55. (C) किसी भी गैस के एक मोल में STP पर गैस का आयतन 22.4 लीटर होता है। अतः ऑक्सीजन गैस के एक मोल की मात्रा STP पर 22.4 लीटर है।

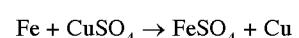
56. (B) जब परमाणुओं के बीच एक रासायनिक बन्ध का गठन किया जाता है तो अणु की स्थितिज ऊर्जा बढ़ जाती है।

57. (A) आयनिक यौगिक लम्बे अन्तराल पर सघन व्यवस्थित होते हैं जो ठोस, अधिक गलनांक वाले तथा विजली के सुचालक होते हैं।

58. (B) एक सहसंयोजी बन्ध दोनों परमाणुओं के योगदान में दिए गए इलेक्ट्रॉनों की साझेदारी से बनता है, जिसे निम्नलिखित तरीके से दिखाया जाता है—



59. (B) विस्थापन अभिक्रिया



60. (B) गर्म करने पर, CaCO_3 का अपघटन CaO और CO_2 में होता है, जो एक ऊष्माक्षेपी प्रक्रिया है। इसमें ऊर्जा मुक्त होती है।

61. (B) दिया है,

$$A = \{1, 3, 9, 10, 21\}$$

$$B = \{4, 6, 8, 10\}$$

$$C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$$

$$\therefore B \cap C = \{4, 6, 8, 10\}$$

$$\therefore A \cap (B \cap C)$$

$$= \{1, 3, 9, 10, 21\} \cap \{4, 6, 8, 10\}$$

$$= 10$$

62. (D) दिया है,

$$\log_{10} \left(\frac{bc}{a^2} \right) + \log_{10} \left(\frac{ac}{b^2} \right) + \log_{10} \left(\frac{ab}{c^2} \right)$$

$$= \log_{10} \left[\frac{bc}{a^2} \times \frac{ac}{b^2} \times \frac{ab}{c^2} \right]$$

$$[\because \log X + \log Y = \log XY]$$

$$= \log_{10} \left(\frac{a^2 b^2 c^2}{a^2 b^2 c^2} \right)$$

$$= \log_{10} 1 = 0$$

63. (D) माना सात क्रमिक सम संख्याएँ

$$x, x+2, x+4, x+6, x+8, x+10, x+12 \\ \text{हैं।}$$

दिया है कि उपर्युक्त संख्याओं का औसत 62 है।

$$x + (x+2) + (x+4) + (x+6) + \\ \therefore \frac{(x+8) + (x+10) + (x+12)}{7} = 62$$

$$\Rightarrow \frac{7x+42}{7} = 62$$

$$\Rightarrow x + 6 = 62$$

$$\Rightarrow x = 56$$

\therefore संख्याएँ 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68 हैं।

अब, प्रश्नानुसार,

$$\frac{1}{4} \times 2(56+66) = \frac{1}{2} \times 122 = 61$$

64. (A) दिए गए आँकड़े निम्न हैं

$$59, 62, 65, x, x+2, 72, 85, 94$$

$$\therefore \text{कुल संख्या} = 8$$

∴ माध्यिका

$$= \frac{\left(\frac{8}{2}\right) \text{वाँ पद} + \left(\frac{8}{2} + 1\right) \text{वाँ पद}}{2}$$

$$\Rightarrow 69 = \frac{4 \text{वाँ पद} + 5 \text{वाँ पद}}{2}$$

$$\Rightarrow 69 = \frac{x+x+2}{2}$$

$$\Rightarrow 138 = 2x+2$$

$$\Rightarrow 2x = 136$$

$$\Rightarrow x = 68$$

65. (A) माना राम तथा श्याम की वर्तमान आयु क्रमशः

x वर्ष तथा y वर्ष हैं।

प्रश्नानुसार,

$$(x-5) = 3(y-5)$$

$$\Rightarrow x - 3y = -10 \quad \dots(i)$$

$$\text{तथा } (x+10) = 2(y+10)$$

$$x - 2y = 10 \quad \dots(ii)$$

सभी (i) तथा (ii) को हल करने पर,

$$x = 50, y = 20$$

अतः राम तथा श्याम की वर्तमान आयु = 50 वर्ष तथा 20 वर्ष

66. (A) माना, धारा की गति x किमी/घण्टा है।

धारा की दिशा में चाल

$$= (18+x) \text{ किमी/घण्टा}$$

धारा के विपरीत दिशा में चाल

$$= (18-x) \text{ किमी/घण्टा}$$

प्रश्नानुसार,

$$\frac{24}{18-x} - \frac{24}{18+x} = 1$$

$$\Rightarrow 24 \left(\frac{18+x-18+x}{324-x^2} \right) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{48x}{324-x^2} = 1$$

$$\Rightarrow x^2 + 48x - 324 = 0$$

$$\Rightarrow (x-6)(x+54) = 0$$

$$\therefore x = 6 \text{ किमी/घण्टा}$$

67. (B) दिया गया समीकरण

$$kx(x-2) + 6 = 0$$

$$\Rightarrow kx^2 - 2kx + 6 = 0$$

∴ मूल समान हैं।

$$\therefore b^2 - 4ac = 0$$

$$\Rightarrow (-2k)^2 - 4 \times k \times 6 = 0$$

$$\Rightarrow 4k^2 - 24k = 0$$

$$\Rightarrow 4k(k-6) = 0$$

परन्तु $k = 0$ नहीं हो सकता

$$\therefore k = 6$$

68. (A) $y = 0$ और $y = -7$ से जाने वाली रेखाएँ एक-दूसरे को प्रतिच्छेद नहीं करती हैं।

अतः कोई हल नहीं है।

69. (B) ∵ $(x+3), x^3 + ax^2 - bx + 6$ का एक गुणनखण्ड है।

$$\therefore (-3)^3 + a(-3)^2 - b(-3) + 6 = 0$$

$$\Rightarrow -27 + 9a + 3b + 6 = 0$$

$$\Rightarrow 9a + 3b = 21$$

$$\Rightarrow 3a + b = 7 \quad \dots(i)$$

$$\text{और} \quad a + b = 7 \quad (\text{दिया है}) \quad \dots(ii)$$

सभी (i) तथा (ii) को हल करने पर,

$$a = 0, b = 7$$

70. (D) $4x^2 - 6x - m, x-3$ विभाजित है।

$$\therefore 4(3)^2 - 6(3) - m = 0$$

$$\Rightarrow 4 \times 9 - 18 - m = 0$$

$$\Rightarrow 36 - 18 - m = 0$$

$$\Rightarrow 18 - m = 0$$

$$\Rightarrow m = 18$$

$$71. (C) \frac{\sin 75^\circ - \sin 15^\circ}{\cos 75^\circ + \cos 15^\circ}$$

$$= \frac{\cos(90^\circ - 75^\circ) - \sin 15^\circ}{\sin(90^\circ - 15^\circ) + \cos 15^\circ}$$

[अंश तथा हर में $\cos 15^\circ$ से भाग देने पर]

$$= \frac{\tan 45^\circ - \tan 15^\circ}{1 + \tan 45^\circ \tan 15^\circ}$$

$$\left[\because \tan(A-B) = \frac{\tan A - \tan B}{1 + \tan A \tan B} \right]$$

$$= \tan(45^\circ - 15^\circ) = \tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

72. (A) माना लम्बवृत्तीय शंकु A की त्रिज्या r_1 तथा h_1 एवं लम्बवृत्तीय शंकु B की त्रिज्या, ऊँचाई r_2 तथा h_2 हैं।

तब, प्रश्नानुसार,

$$h_2 = 3h_1$$

$$\text{अब}, \quad v_1 = 3h_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3}\pi r_1^2 h_1 = 3 \times \frac{1}{3}\pi r_2^2 h_2$$

$$\Rightarrow r_1^2 h_1 = 3r_2^2 h_2$$

$$\Rightarrow r_1^2 h_1 = 3r_2^2 (3h_1)$$

[∵ $h_2 = 2h_1$]

$$\Rightarrow r_1^2 h_1 = 9r_2^2 h_1$$

$$\Rightarrow \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{9}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{3}{1}$$

$$r_1 : r_2 = 3 : 1$$

73. (C) ∵ दो बिन्दुओं (x_1, y_1) तथा (x_2, y_2) से गुजरने वाली रेखा का समीकरण

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$

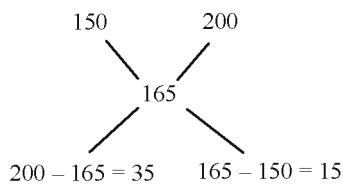
∴ बिन्दुओं A(0, 1) तथा B(2, 0) गुजरने वाली रेखा का समीकरण

$$y - 1 = \frac{0 - 1}{2 - 0} (x - 0)$$

$$y - 1 = -\frac{1}{2} x$$

$$\Rightarrow 2y - 2 = -x \\ x + 2y = 2$$

74. (A) मिश्रण के नियम से,



$$\therefore \text{अभीष्ट अनुपात} = 35 : 15 = 7 : 3$$

75. (C) माना कर्मचारियों की कुल संख्या = x है।
∴ x का 20% = 600

$$\Rightarrow \frac{20}{100} \times x = 600$$

$$\Rightarrow x = 3000$$

$$\therefore \text{पुरुष कर्मचारी} = x \text{ का } 80\% \\ = \frac{80}{100} \times 3000 \\ = 2400$$

$$\therefore \text{ग्रेजुएट कर्मचारियों की कुल संख्या} \\ = 2400 \text{ का } 80\% + 600 \text{ का } 75\%$$

$$= \frac{80}{100} \times 2400 + \frac{75}{100} \times 600 \\ = 80 \times 24 + 75 \times 6 \\ = 1920 + 450 = 2370$$

76. (B) हम जानते हैं कि, $-1 \leq \sin \theta \leq 1$
∴ $\sin \theta = 3$, जोकि असत्य है।

77. (C) $\sin(A - B) = \frac{1}{2}$
 $\Rightarrow A - B = 30^\circ$... (i)

तथा $\cos(A + B) = \frac{1}{2}$
 $\Rightarrow A + B = 60^\circ$... (ii)

समी (i) तथा (ii) को हल करने पर,
 $A = 45^\circ, B = 15^\circ$

78. (B) दिया है, $\cos \theta + \sin \theta = \sqrt{2} \cos \theta$
.. (i)

$$\Rightarrow (\cos \theta + \sin \theta)^2 = (\sqrt{2} \cos \theta)^2 \\ \Rightarrow \cos^2 \theta + \sin^2 \theta + 2 \sin \theta \cos \theta \\ = 2 \cos^2 \theta$$

$$\Rightarrow \cos^2 \theta - \sin^2 \theta = 2 \sin \theta \cos \theta$$

$$(\cos \theta - \sin \theta)(\cos \theta + \sin \theta) \\ = 2 \sin \theta \cos \theta$$

$$\Rightarrow 2(\cos \theta - \sin \theta)(\sqrt{2} \cos \theta)$$

$$= 2 \sin \theta \cos \theta$$

[समी (i) से]

$$\Rightarrow \cos \theta - \sin \theta = \sqrt{2} \sin \theta$$

79. (A) $\tan \theta = \frac{5}{4}$ (दिया है)

$$\left(\frac{3 \sin \theta + 4 \cos \theta}{3 \sin \theta - 4 \cos \theta} \right)^2$$

$\cos \theta$ से अंश व हर में भाग देने पर,

$$= \left(\frac{3 \tan \theta + 4}{3 \tan \theta - 4} \right)^2 \Rightarrow \left(\frac{3 \times \frac{5}{4} + 4}{3 \times \frac{5}{4} - 4} \right)^2$$

$$= \left(\frac{15+16}{15-16} \right)^2 = \frac{(31)^2}{(-1)^2} = (31)^2$$

80. (C) माध्य = $\frac{3+4+6+7+8+14}{6}$

$$= \frac{42}{6} = 7$$

∴ विचरणों का योगफल

$$= (3 - 7) + (4 - 7) + (6 - 7) + (7 - 7) \\ + (8 - 7) + (14 - 7) \\ = (-4) + (-3) + (-1) + (0) + (1) + (7) \\ = -8 + 8 = 0$$

81. (D) प्रश्नानुसार,

घड़ी का विक्रय मूल्य

$$= 320 + \frac{15}{100} \times 320 \\ = ₹ 368$$

$$\text{अंकित मूल्य} = 368 + 32 = ₹ 400$$

अतः अंकित मूल्य पर प्रतिशत लाभ

$$= \frac{400 - 320}{320} \times 100$$

$$= \frac{80}{320} \times 100 = 25\%$$

82. (C) ∴ केन्द्रक

$$\equiv \left(\frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}, \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3} \right)$$

$$\equiv \left(\frac{4+2+0}{3}, \frac{6-2+2}{3} \right)$$

$$\equiv \left(\frac{6}{3}, \frac{6}{3} \right) \equiv (2, 2)$$

83. (D) ∴ दिये गए बिन्दु सरेखीय हैं।

ΔABC का क्षेत्रफल = 0

$$\Rightarrow \frac{1}{2} [x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1)$$

$$+ x_3(y_1 - y_2)] = 0$$

$$\Rightarrow 1(-1 - 5) + x(5 - 2) + 4(2 + 1) = 0$$

$$\Rightarrow -6 + 3x + 12 = 0$$

$$3x + 6 = 0$$

$$3x = -6$$

$$\Rightarrow x = -2$$

84. (A) माना $x = \sqrt{72 - \sqrt{72 - \sqrt{72 - \dots}}}$ ∞

$$\Rightarrow x = \sqrt{72 - x}$$

दोनों पक्षों का वर्ग करने पर,

$$x^2 = 72 - x$$

$$\Rightarrow x^2 + x - 72 = 0$$

$$(x + 9)(x - 8) = 0$$

$$x = -9, 8$$

85. (D) ∴ $P(x) \times Q(x) = \text{लघुत्तम समापवर्तक} \times \text{महत्तम समापवर्तक}$

$$\Rightarrow 28(x^3 + 1).Q(x)$$

$$= \{56(x^4 + x)\}. \{4(x^2 - x + 1)\}$$

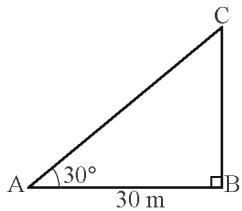
$$\Rightarrow Q(x) = \frac{\{56(x^4 + x)\}. \{4(x^2 - x + 1)\}}{28(x^3 + 1)}$$

$$= \frac{56 \times 4 \times x(x^3 + 1).(x^2 - x + 1)}{28(x^3 + 1)}$$

$$= 8x(x^2 - x + 1)$$

$$\therefore Q(x) = 8 \times (x^2 - x + 1)$$

86. (C)



समकोण $\triangle ABC$ में,

$$\tan 30^\circ = \frac{BC}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{BC}{30}$$

$$\Rightarrow BC = \frac{30}{\sqrt{3}}$$

$$= 10\sqrt{3} \text{ मी}$$

87. (A) चूँकि $A(6, 1), B(8, 2), C(9, 4)$ तथा

$D(p, 3)$ समान्तर चतुर्भुज के शीर्ष हैं।

\therefore समान्तर चतुर्भुज के विकर्ण एक-दूसरे को समद्विभाजित करते हैं।

$$\therefore \left(\frac{6+9}{2}, \frac{1+4}{2} \right) = \left(\frac{8+p}{2}, \frac{2+3}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \left(\frac{15}{2}, \frac{5}{2} \right) = \left(\frac{8+p}{2}, \frac{5}{2} \right)$$

तुलना करने पर,

$$\Rightarrow \frac{15}{2} = \frac{8+p}{2}$$

$$\Rightarrow 8+p = 15$$

$$\Rightarrow p = 7$$

88. (A) प्रश्नानुसार, x निर्देशांक के लिए,

$$\frac{m_1 \times (-1) + m_2 (5)}{m_1 + m_2} = 0$$

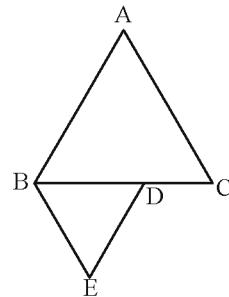
$$\Rightarrow -m_1 + 5m_2 = 0$$

$$\Rightarrow m_1 = 5m_2$$

$$\Rightarrow m_1 : m_2 = 5 : 1$$

89. (C) चूँकि दोनों त्रिभुज ABC तथा BDE समबाहु त्रिभुज हैं,

$$\therefore \triangle ABC \sim \triangle BDE$$



$$\Rightarrow \frac{\text{ar}(\triangle ABC)}{\text{ar}(\triangle BDE)} = \left(\frac{BC}{BD} \right)^2$$

$$= \left(\frac{2BD}{BD} \right)^2 = 4$$

[$\because D, BC$ का मध्य-बिन्दु है]

$$\therefore \text{ar}(\triangle ABC) : \text{ar}(\triangle BDE) = 4 : 1$$

90. (A) प्रश्नानुसार,

गोले का आयतन = शंकु का आयतन

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{1}{3} \times \pi \times (6)^2 \times 24$$

$$\Rightarrow 4r^3 = 36 \times 24$$

$$\Rightarrow r^3 = 216$$

$$\Rightarrow r = 6$$

□□

भाग : भौतिक विज्ञान

अध्याय

1

मापन तथा राशियाँ

किसी भौतिक राशि का परिमाण संख्याओं में व्यक्त करने को "मापन" कहा जाता है। मापन मूलतः तुलना करने की एक प्रक्रिया है। इसमें किसी भौतिक राशि की मात्रा की तुलना एक पूर्वनिर्धारित मात्रा से की जाती है। इस पूर्वनिर्धारित मात्रा को उस राशि-विशेष के लिये मात्रक कहा जाता है। उदाहरण के लिये जब हम कहते हैं कि किसी पेड़ की ऊँचाई 05 मीटर है, तो हम उस पेड़ की ऊँचाई की तुलना मीटर से कर रहे होते हैं। यहाँ मीटर एक मानक मात्रक है, जो भौतिक राशि लम्बाई या दूरी के लिये प्रयुक्त होता है। इसी प्रकार समय का मात्रक सेकण्ड, द्रव्यमान का मात्रक किलोग्राम आदि हैं। इस चर्चा से यह स्पष्ट हो जाता है कि यदि मापन करना है, तो दो चीजें आवश्यक हैं—आंकिक मान और मात्रक।

1. मात्रक

किसी राशि के मापन के लिए जिन मानकों (Standards) का प्रयोग किया जाता है, उन्हें मात्रक कहते हैं। ये मात्रक भी दो प्रकार के होते हैं—

- मूल मात्रक/इकाई (Fundamental Units) :** किसी भौतिक राशि को व्यक्त करने के लिए कुछ ऐसे मानकों का प्रयोग किया जाता है, जो अन्य मानकों से स्वतंत्र होते हैं, इन्हें मूल मात्रक कहते हैं। जैसे—लम्बाई, समय और द्रव्यमान के मात्रक क्रमशः मीटर, सेकण्ड एवं किलोग्राम मूल इकाई हैं।
- व्युत्पन्न मात्रक/इकाई (Derived Units) :** किसी भौतिक राशि को जब दो या दो से अधिक मूल इकाइयों में व्यक्त किया जाता है, तो उसे व्युत्पन्न इकाई कहते हैं। जैसे—बल, दाब, कार्य एवं विभव के लिए क्रमशः न्यूटन, पास्कल, जूल एवं वोल्ट व्युत्पन्न मात्रक हैं।

कुछ भौतिक राशियों के मात्रक

राशियाँ	सूत्र	मात्रक
चाल	दूरी/समय	मी./से. (m/s)
आवृत्ति	कंपन/से.	हर्ट्ज (Hz)
त्वरण	वेग/समय	मी./से. ² (m/s ²)
घनत्व	द्रव्यमान/आयतन	किग्रा./मी. ³ (kg/m ³)
भार	द्रव्यमान × गुरुत्वायी त्वरण	किग्रा–मी./से. ² (kgm/s ²)
तनाव	द्रव्यमान × गुरुत्वायी त्वरण	किग्रा–मी./से. ² (kgm/s ²)
आवेग	बल × समयांतराल	किग्रा–मी./से. (kgm/s)
संवेग	द्रव्यमान × वेग	किग्रा–मी./से. (kgm/s)
कोणीय वेग	कोण समय	रेडियन प्रति से.
कोणीय संवेग	जड़त्व आघूर्ण × कोणीय वेग	किग्रा–मी. ² /से. (kgm ² /s)
कोण	चाप त्रिज्या	कोई मात्रक नहीं

राशियाँ	सूत्र	मात्रक
बल	द्रव्यमान × त्वरण	किग्रा–मी./से. ² (kgm/s ²)
आयतन	लं. × चौ. × ऊँ.	मी. ³ (m ³)
दाब	बल/क्षेत्रफल	न्यूटन/मी. ² (N/m ²)
कार्य	बल × विस्थापन	न्यूटन मी. (Nm)
पृष्ठ तनाव	बल/लम्बाई	न्यूटर/मी. (N/m)
प्रतिबल	बल/क्षेत्रफल	न्यूटन/मी. ² (N/m ²)
जड़त्व–आघूर्ण	द्रव्यमान × क्षेत्रफल	किग्रा–मी. ² (kgm ²)
शक्ति	कार्य समय	जूल/से. या वाट
गुरुत्वाकर्षण	बल × (दूरी) ² (द्रव्यमान) ²	न्यूटन मी. ² /किग्रा. ²
नियतांक		Nm ² /kg ²
प्लांक नियतांक	ऊर्जा आवृत्ति	जूल–सेकण्ड (JS)
बल आघूर्ण	बल × बलबाहु	न्यूटन–मीटर (NM)

2. मात्रक प्रणालियाँ

वर्तमान में भौतिक राशियों के मापन हेतु निम्न चार प्रकार की प्रणालियाँ प्रचलित हैं—

- MKS पद्धति—**इस पद्धति में लंबाई, द्रव्यमान तथा समय को क्रमशः मीटर, किलोग्राम तथा सेकण्ड से मापा जाता है।
- CGS पद्धति—**इस पद्धति में लंबाई, द्रव्यमान तथा समय को क्रमशः सेंटीमीटर, ग्राम तथा सेकण्ड में मापा जाता है।
- FPS पद्धति—**इस पद्धति में लंबाई, द्रव्यमान तथा समय को क्रमशः फुट, पाउंड तथा सेकण्ड में मापा जाता है।
- SI पद्धति—**सर्वमान्य मात्रकों की आवश्यकता को ध्यान में रखते हुये 1971 में आयोजित चौदहवीं जनरल कान्फ्रेंस आन वेट्स एण्ड मेजरस में 7 मूल मात्रकों की पद्धति को अपना लिया गया। इन 7 मात्रकों पर आधारित SI मात्रक प्रणाली बनी। SI अंतर्राष्ट्रीय मात्रक पद्धति (Système International d'Units) का संक्षिप्तीकरण है। यह प्रणाली मीट्रिक प्रणाली के नाम से लोकप्रिय है। SI मात्रक एवं उनके प्रतीक सारणी 2.1 में सूचीबद्ध हैं।

सारणी 2.1 : आधारभूत SI मात्रक

राशि	मात्रक	प्रतीक
लम्बाई	मीटर	m
द्रव्यमान	किलोग्राम	kg
समय	सेकण्ड	s
विद्युतधारा	ऐम्पियर	A
ताप	केल्विन	K
ज्योति तीव्रता	कैन्डेला	cd
पदार्थ की मात्रा	मोल	mol

लम्बाई के मात्रक मील, गज एवं फुट आज भी भारत एवं अन्य देशों में कुछ कार्यों में प्रयुक्त होते हैं, लेकिन वैज्ञानिक कार्य के लिये हम सदैव SI मात्रकों का ही प्रयोग करते हैं।

(I) मूल मात्रकों की परिभाषाएँ

- लम्बाई (Length) का मूल मात्रक 'मीटर' (Metre) : SI में लम्बाई का मूल मात्रक मीटर (Metre) है। 1 मीटर वह दूरी है, जिसे प्रकाश निर्वात में $1/299792458$ सेकण्ड में तय करता है।
- द्रव्यमान (Mass) का मूल मात्रक 'किलोग्राम' (Kilogram) : फ्रांस के सेवरिस नामक स्थान पर माप-तौल के अन्तर्राष्ट्रीय माप तौल ब्यूरो (International Bureau of Weight and Measurement-IBWM) में सुरक्षित रखे प्लॉटिनम-इरीडियम मिश्रधातु के बने हुए बेलन के द्रव्यमान को मानक किलोग्राम कहते हैं। इसे संकेत में किग्रा (kg) लिखते हैं।

नोट

20 मई 2019 से किलोग्राम को प्लांक नियतांक (h) के अनुसार परिभाषित किया गया है। प्लांक नियतांक का मान $6.62607015 \times 10^{-34}$ किग्रा मी.प्रति सेकण्ड होता है।

- समय (Time) का मूल मात्रक 'सेकण्ड' (Second) : सीजियम-133 परमाणु की मूल अवस्था के दो निश्चित ऊर्जा स्तरों (hyperfine levels) के बीच संक्रमण (transition) से उत्पन्न विकिरण के 9192631770 आवर्तकालों की अवधि को 1 सेकण्ड कहते हैं। आईस्टीन ने अपने प्रसिद्ध 'सापेक्षता का सिद्धांत' (Theory of Relativity) में समय को चतुर्थ विमा (fourth dimension) के रूप में प्रयुक्त किया है।
- विद्युत-धारा (Electric Current) का मूल मात्रक 'ऐम्पियर' (Ampere) : यदि दो लाल्बे और पतले तारों का निर्वात में 1 मीटर की दूरी पर एक-दूसरे के समानान्तर रखा जाए और उनमें ऐसे परिमाण

की समान विद्युत धारा प्रवाहित की जाए, जिससे तारों के बीच प्रति मीटर लम्बाई में 2×10^{-7} न्यूटन का बल लगने लगे, तो विद्युत धारा के उस परिमाण को 1 ऐम्पियर कहा जाता है। इसका प्रतीक A है।

- ताप (Temperature) का मूल मात्रक, 'केल्विन' (Kelvin) : जल के त्रिक बिन्दु (triple point) के ऊष्मागतिक ताप के $1/273.16$ वें भाग को केल्विन कहते हैं, इसका प्रतीक K होता है।
- ज्योति-तीव्रता (Luminous Intensity) का मूल मात्रक 'कैण्डेला' (Candela) : किसी निश्चित दिशा में किसी प्रकाश स्रोत की ज्योति तीव्रता 1 कैण्डेला तब कही जाती है, जब यह स्रोत उस दिशा में 540×10^{12} हर्ट्ज का तथा $1/683$ वाट/स्टेरेडियन तीव्रता का एकवर्णीय (monochromatic) प्रकाश उत्सर्जित करता है। यदि घन कोण के अन्दर प्रति सेकण्ड 1 जूल प्रकाश ऊर्जा उत्सर्जित हो, तो उसे 1 वाट/स्टेरेडियन कहते हैं।
- पदार्थ की मात्रा (Amount of Substance) का मूल मात्रक 'मोल' (Mole) : एक मोल, पदार्थ की वह मात्रा है, जिसमें उसके अवयवी तत्वों (परमाणु, अणु,.....आदि) की संख्या 6.023×10^{23} होती है। इस संख्या को एवोगाड्रो नियतांक (Avogadro's Constant) कहते हैं।

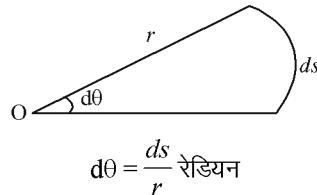
नोट

मोल पदार्थ के परिमाण का मात्रक है, यह द्रव्यमान का मात्रक नहीं है।

(II) सम्पूरक मात्रकों की परिभाषाएँ

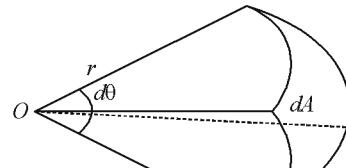
SI के दो सम्पूरक मात्रक (Supplementary Units) हैं—(i) रेडियन (ii) स्टेरेडियन

- (a) समतलीय कोण : समतलीय कोण $d\theta$, वित्रानुसार वृत्त की चाप की लम्बाई ds एवं इसकी त्रिज्या r का अनुपात होता है, अर्थात्



$$d\theta = \frac{ds}{r} \text{ रेडियन}$$

- (b) ठोस कोण : ठोस कोण $d\Omega$, वित्रानुसार शीर्ष O को केन्द्र की भौति प्रयुक्त करके उसके परितः निर्मित गोलीय पृष्ठ के अपरोधन क्षेत्र dA तथा त्रिज्या r के वर्ग का अनुपात होता है अर्थात्,



$$d\Omega = \frac{dA}{r^2}$$

10 के विभिन्न घातों के प्रतीक

दस का घात	बड़ा पूर्व प्रत्यय	प्रतीक	दस का घात	छोटा पूर्व प्रत्यय	प्रतीक
10^{16}	एक्सा (exa)	E	10^{-16}	एटो (Atto)	a
10^{15}	पेटा (peta)	P	10^{-15}	फेम्टो (Femto)	f
10^{12}	टेरा (tera)	T	10^{-12}	पीको (pico)	p

दस का घात	बड़ा पूर्व प्रत्यय	प्रतीक	दस का घात	छोटा पूर्व प्रत्यय	प्रतीक
10^9	गीगा (giga)	G	10^{-9}	नैनो (nano)	η
10^8	मेगा (mega)	M	10^{-6}	माइक्रो (micro)	μ
10^3	किलो (kilo)	K	10^{-3}	मिली (milli)	m
10^2	हेक्टो (hecto)	h	10^{-2}	सेण्टी (centi)	c
10^1	डेका (deca)	da	10^{-1}	डेसी (deci)	d

नोट

जिस राशि के मात्रक का नाम किसी व्यक्ति के नाम पर होता है, उस मात्रक का संकेत 'बड़ा अक्षर' (capital letter) तथा पूरा नाम 'छोटे अक्षरों' (small letters) में लिखा जाता है।

कुछ द्रव्यमानों की परिमाण कोटि

द्रव्यमान	किलोग्राम
इलैक्ट्रॉन	10^{-30}
प्रोटोन	10^{-27}
अमीनो अम्ल	10^{-25}
हीमोग्लोबिन	10^{-22}
फ्लू वायरस	10^{-19}
विशाल अमीबा	10^{-8}
वर्षा की बूँद	10^{-6}
चीटी	10^{-2}
मानव	10^2
सेटर्न 5 रॉकेट	10^6
पिरामिड	10^{10}
पृथ्वी	10^{24}
सूर्य	10^{30}
आकाशगंगा	10^{41}
ब्रह्माण्ड	10^{52}

कुछ लम्बाईयों की परिमाण कोटि

लम्बाई	मीटर
प्रोटॉन की त्रिज्या	10^{-15}
परमाणु की त्रिज्या	10^{-16}
विषाणु की त्रिज्या	10^{-7}
विशाल अमीबा की त्रिज्या	10^{-4}
अखरोट की त्रिज्या	10^{-2}
मनुष्य की ऊँचाई	10^0
सर्वाधिक ऊँचा पर्वत	10^4
पृथ्वी की त्रिज्या	10^7
सूर्य की त्रिज्या	10^9
सूर्य एवं पृथ्वी के मध्य दूरी	10^{11}

लम्बाई	मीटर
सौर परिवार की त्रिज्या	10^{13}
निकटतम तारे की दूरी	10^{16}
आकाशगंगा की त्रिज्या	10^{21}
दृश्यमान ब्रह्माण्ड की त्रिज्या	10^{26}

कुछ समय अंतराल का परिमाण कोटि

अंतराल	सेकंड
प्रकाश द्वारा नाभिक को पार करने में लगा समय	10^{-23}
द्रश्यमान प्रकाश तरंगों का आवर्तकाल	10^{-15}
माइक्रोवेब्ज का आवर्तकाल	10^{-10}
स्थूआन की अर्द्ध आयु	10^{-6}
उच्चतम श्रव्य ध्वनि का आवर्तकाल	10^{-4}
मनुष्य के हृदयस्पंद का आवर्तकाल	10^0
मुक्त न्यूट्रॉन की अर्द्धआयु	10^3
पृथ्वी के घूर्णन का आवर्तकाल (दिन)	10^5
पृथ्वी के परिक्रमण का आवर्तकाल (वर्ष)	10^7
मनुष्य की आयु	10^9
प्लॉटिनियम-239 की अर्द्धआयु	10^{12}
पर्वत शृंखला की जीवन अवधि	10^{15}
पृथ्वी की आयु	10^{17}
ब्रह्माण्ड की आयु	10^{18}

लम्बाई/दूरी के मात्रक

1 किलोमीटर (km)	= 1000 मी.
1 मील (Mile)	= 1.60934 किमी
1 नाविक मील (NM)	= 1.852 किमी
1 खगोलीय इकाई	= $1.495 \times 10^{11} \text{ मी.}$
1 प्रकाश वर्ष (ly)	= $9.46 \times 10^{15} \text{ मी.}$ = 48612 A.U.
1 पारसेक (Parsec)	= $3.08 \times 10^{16} \text{ मी.}$ = 3.26 ly

3. कुछ महत्वपूर्ण मात्रक

- अत्यधिक लंबी दूरियों के मापने में प्रयोग किए जाने वाले मात्रक—
- खगोलीय इकाई (Astronomical Unit-A.U.) : यह दूरी का मात्रक है। सूर्य और पृथ्वी के बीच की माध्य दूरी (mean distance) 'खगोलीय इकाई' कहलाती है।
 $1 \text{ A.U.} = 1.495 \times 10^{11} \text{ Metres}$
 - प्रकाश वर्ष (Light Year-ly) : यह दूरी का मात्रक है। एक प्रकाश वर्ष निर्वात् में प्रकाश के द्वारा एक वर्ष में चली गई दूरी है, जो 9.46×10^{15} मी. के बराबर होती है।
 - पारसेक (Parsec = Parallax Second) : यह दूरी मापने की सबसे बड़ी इकाई है।
 $(1 \text{ Parsec} = 3.08 \times 10^{16} \text{ m})$

द्रव्यमान के मात्रक

1 आउन्स (Ounce-OZ)	= 28.35 ग्राम
1 पाउण्ड (Pound-IB)	= 16 आउन्स = 453.52 ग्राम
1 किलोग्राम (Kilogram-kg)	= 2.205 पाउण्ड = 1000 ग्राम
1 क्विंटल (Quintal)	= 100 किग्रा
1 मीट्रिक टन (Metric ton-t)	= 1000 किग्रा

समय के मात्रक

1 मिनट (minute)	= 60 सेकण्ड
1 घंटा (hour)	= 60 मिनट = 3600 सेकण्ड
1 दिन (day)	= 24 घंटे
1 सप्ताह (week)	= 7 दिन
1 चन्द्र मास (lunar month)	= 4 सप्ताह = 28 दिन
1 सौर मास (solar month)	= 30 या 31 दिन (फरवरी 28 या 29 दिन)
1 वर्ष (year)	= 13 चन्द्रमास 1 दिन
	= 12 सौर मास
	= 365 दिन
1 लीप वर्ष (leap year)	= 366 दिन

क्षेत्रफल के मात्रक

1 एकड़ (acre)	= 4840 वर्ग गज
	= 43560 वर्ग फुट
	= 4046.94 वर्ग मीटर
1 हेक्टेयर (hectare)	= 2.5 एकड़
1 वर्ग किलोमीटर (Square Kilometre)	= 100 हेक्टेयर
1 वर्ग मील (Square mile)	= 2.6 वर्ग किलोमीटर
	= 256 हेक्टेयर = 640 एकड़

आयतन के मात्रक

1 लीटर (litre)	= 1000 घन सेंटीमीटर (cc)
	= 0.2642 गैलन
1 गैलन (gallon)	= 3.785 लीटर

4. अल्पतमांक

कम से कम मापी जा सकने वाली दूरी को किसी यंत्र का अल्पतमांक कहते हैं।

I. साधारण पैमाने का अल्पतमांक

यदि पैमाने अर्द्ध मिमी में अशांकित है तो अल्पतमांक = $\frac{1}{2}$ मिमी

यदि पैमाना मिमी में अंशांकित है तो अल्पतमांक = 1 मिमी

II. वर्नियर कैलिपर्स का अल्पतमांक

वर्नियर पैमाने के एक भाग की लम्बाई मुख्य पैमाने के एक भाग की लम्बाई से कम होती है। इस अन्तर को वर्नियर का अल्पतमांक कहते हैं।

यदि वर्नियर पैमाने के n भाग, मुख्य पैमाने के $(n - 1)$ भागों के बराबर हैं, तब वर्नियर पैमाने का एक भाग = मुख्य पैमाने के

$$\frac{n-1}{n} \text{ भाग}$$

\therefore अल्पतमांक = मुख्य पैमाने का एक भाग—वर्नियर पैमाने का एक भाग

$$= \text{मुख्य पैमाने का एक भाग} - \text{मुख्य पैमाने के } \left(\frac{n-1}{n} \right) \text{ भाग}$$

वर्नियर पैमाने का अल्पतमांक

$$= \frac{\text{मुख्य पैमाने के एक भाग की लम्बाई}}{\text{वर्नियर पैमाने पर भागों की संख्या}}$$

वर्नियर कैलिपर्स के दोनों जबड़ों को आपस में स्पर्श कराने पर यदि मुख्य पैमाने की शून्य रेखा, वर्नियर पैमाने की शून्य रेखा के ठीक सीधे में न हो, तो यह दोष शून्यांक त्रुटि कहलाता है।

प्रेक्षित लम्बाई = मुख्य पैमाने की माप

+ (वर्नियर का मिलने वाला चिह्न × अल्पतमांक)

वास्तविक लम्बाई = प्रेक्षित लम्बाई – शून्यांक त्रुटि (चिह्न सहित)

मापी गई दूरी = मुख्य पैमाने का पाठ्यांक + वर्नियर का मिलने वाला भाग × अल्पतमांक ± शून्यांक त्रुटि

यदि शून्यांक त्रुटि ऋणात्मक है तो धनात्मक चिह्न लेते हैं जबकि यदि शून्यांक त्रुटि धनात्मक है तो ऋणात्मक चिह्न लेते हैं।

III. पेंचमापी (Screw Guage) का अल्पतमांक

पेंचमापी बहुत छोटी लम्बाई को मापने के लिए प्रयोग किया जाता है।

पेंच के सिरे को एक चक्कर पूरा घुमाने में उसकी नोक जितनी विस्थापित (आगे या पीछे) होती है, उसे पेंच का चूड़ी अन्तराल कहते हैं। साधारण पेंचमापी का चूड़ी अन्तराल 0.1 सेमी होता है।

$$\text{पेंचमापी का अल्पतमांक} = \frac{\text{पेंच का चूड़ी अन्तराल}}{\text{गोलीय पैमाने पर बने कुल भागों की संख्या}}$$

$$\begin{aligned} \text{पैंचमापी द्वारा प्रेक्षित माप} &= \text{मुख्य पैमाने की माप} + \text{वृत्तीय पैमाने को आधार} \\ &\quad \text{रेखा से मिलने वाला चिह्न} \times \text{अल्पतामांक} \\ \text{यथार्थ माप} &= \text{प्रेक्षित माप} - \text{शून्यांक त्रुटि} \end{aligned}$$

5. यथार्थता की सीमा

किसी यन्त्र की यथार्थता की सीमा उस यन्त्र के अल्पतामांक पर निर्भर करती है। किसी यन्त्र का अल्पतामांक जितना न्यूनतम होगा, उसके द्वारा मापी गई माप उतनी ही यथार्थ होगी।

6. सार्थक अंक

किसी माप को जितने अंकों में शुद्ध रूप में प्राप्त किया जा सकता है अर्थात् उन अंकों की संख्या को जिनके द्वारा किसी राशि को निश्चित रूप से व्यक्त किया जा सकता है, सार्थक अंक कहते हैं।

किसी माप में सार्थक अंकों को ज्ञात करने के लिए निम्नलिखित बातें ध्यान में रखते हैं।

10 की घातों के गुणनफल का सार्थक अंकों की संख्या पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। जैसे— 8.2×10^2 तथा 8.2×10^4 में सार्थक अंकों की संख्या दो हैं। दो अशून्य अंकों के बीच सभी शून्य अंक सार्थक होते हैं। जैसे—50.002 में 5 सार्थक अंक हैं।

यदि दशमलव बिन्दु के पहले अशून्य अंक नहीं हैं, तो दशमलव के तुरन्त बाद के शून्य अंकों को छोड़कर सभी अंक सार्थक होते हैं। जैसे—0.024 तथा 0.07284 में क्रमशः 2 तथा 4 सार्थक अंक हैं।

यदि दशमलव से पहले कोई अशून्य अंक है, तब दशमलव के तुरन्त बाद के शून्य अंक भी सार्थक होते हैं। जैसे—8.00240 में 6 तथा 7.450×10^5 में 4 सार्थक अंक हैं।

जोड़ते तथा घटाते समय किसी भी राशि में दशमलव बिन्दु के बाद जितने कम अंक होते हैं, प्रत्येक माप में दशमलव के बाद उतने ही सार्थक अंक रखने चाहिए। जैसे— $84.3 + 24.32 + 1234 + 0.543$ का सार्थक अंकों में योग = $84.3 + 24.3 + 12 + 0.5 = 110.3$ है।

विभिन्न मापों का गुणा तथा भाग करने पर प्राप्त गुणनफल तथा भागफल में केवल उतने ही सार्थक अंक रखने चाहिए, जितने कि सबसे कम सार्थक अंकों वाली माप में हैं।

जैसे—यदि किसी घनाभ की लम्बाई, चौड़ाई तथा ऊँचाई क्रमशः 1.2 सेमी, 1.31 सेमी तथा 1.42 सेमी हैं, तो आयतन = 2.232 घन सेमी में 4 अंक हैं, लेकिन चूँकि लम्बाई में दो ही सार्थक अंक हैं, अतः आयतन में भी दो सार्थक अंक होंगे। अतः आयतन 2.2 घन सेमी लेंगे।

7. मापों में त्रुटियाँ

किसी भी मापक—यन्त्र के द्वारा किए गए सभी मापन में कुछ-न-कुछ अनिश्चितता रहती है, जिसे 'त्रुटि' कहा जाता है।

ये मूलतः तीन प्रकार की हैं।

- यन्त्रगत त्रुटियाँ : ये त्रुटियाँ यान्त्रिक अपूर्णता से सम्बद्ध हैं।

- प्रायोगिक तकनीक या कार्यविधि में अपूर्णता : प्रयोग के दौरान बाह्य कारणों द्वारा जनित त्रुटियाँ इसके अन्तर्गत आती हैं।
- व्यक्तिगत त्रुटियाँ : प्रयोगकर्ता की अपूर्णता व्यक्तिगत त्रुटियों का कारक है।

8. निरपेक्ष, आपेक्षिक एवं प्रतिशत त्रुटि

माना किसी राशि के n मापनों के मान क्रमशः $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ हैं, तो

- निरपेक्ष त्रुटियाँ $\Delta a_1 = a_1 - a$ माध्य
 $\Rightarrow \Delta a_2 = a_2 - a$ माध्य
 $\Rightarrow \Delta a_3 = a_3 - a$ माध्य
 जहाँ, a माध्य = $\sum_{i=1}^n \frac{a_i}{n}$
- आपेक्षिक त्रुटि = $\frac{\Delta a \text{माध्य}}{a \text{माध्य}}$
 जहाँ, Δa माध्य = $\frac{\Delta a_1 + \Delta a_2 + \dots + \Delta a_n}{n}$
- प्रतिशत त्रुटि, $\delta a = \frac{\Delta a \text{माध्य}}{a \text{माध्य}} \times 100$

9. परिमाण की कोटि एवं कोटिमान

यह किसी परिमाण को सुगमता व सुलभता से दर्शाने के उद्देश्य से कार्य सहायक होता है।

यदि किसी परिमाण को निम्नांकित तरीके से लिखा जाए

$$A \times 10^B \text{ जहाँ, } 1 \leq A < 10$$

तथा B एक धनात्मक या ऋणात्मक पूर्णांक है, तो 10^B उपरोक्त परिमाण की कोटि होगी, जिसमें से B परिमाण का कोटिमान कहलाएगा।

उदाहरणार्थ पृथकी की त्रिज्या, R = 6400 किमी

$$= 6.4 \times 10^3 \text{ किमी}$$

यहाँ, R की कोटि 10^3 तथा इसका कोटिमान 4 है, क्योंकि 6.4, 3.16 से बड़ा है।

10. भौतिक राशियों की विमाएँ

भौतिक राशियाँ पाँच मूल विमाओं के रूप में व्यक्त की जा सकती हैं। द्रव्यमान को (M), लंबाई को (L), समय को (T), विद्युत धारा को (A) व ताप को (θ) द्वारा व्यक्त किया जाता है, क्योंकि यांत्रिकी में सभी राशियों को द्रव्यमान, लंबाई एवं समय के रूप में अभिव्यक्त किया जा सकता है। अतः हमारे वर्तमान प्रयोजन के लिये केवल इन्हीं तीन विमाओं को व्यवहार में लाना पर्याप्त होगा। निम्न उदाहरणों से यह बात स्पष्ट हो जायेगी कि किस प्रकार भौतिक राशियों की विमाओं को M, L एवं T की घातों के संयोग के रूप में व्यक्त किया जा सकता है—

$$\text{वेग} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{L}{T} [\text{LT}^{-1}] \text{ या } [M^0 L^1 T^{-1}]$$

भौतिक राशि	अन्य भौतिक राशियों से संबंध	विमाएँ	विमीय सूत्र
क्षेत्रफल	लंबाई \times चौड़ाई	[L ²]	[M ⁰ L ² T ⁰]
आयतन	लंबाई \times चौड़ाई \times ऊँचाई	[L ³]	[M ⁰ L ³ T ⁰]
द्रव्यमान घनत्व	द्रव्यमान/आयतन	[M]/[L ³] या [ML ⁻³]	[ML ⁻³ T ⁻¹]
आवृत्ति	1/आवर्तकाल	1/[T]	[M ⁰ L ⁰ T ⁻¹]

भौतिक राशि	अन्य भौतिक राशियों से संबंध	विमाएँ	विमीय सूत्र
वेग, चाल	विस्थापन/समय	$[L]/[T]$	$[M^0LT^{-1}]$
त्वरण	वेग/समय	$[LT^{-1}]/[T]$	$[M^0LT^{-2}]$
बल	द्रव्यमान \times त्वरण	$[M][LT^{-2}]$	$[MLT^{-2}]$
आवेग	बल \times समय	$[MLT^{-2}][T]$	$[MLT^{-1}]$
कार्य, ऊर्जा	बल \times दूरी	$[MLT^{-2}][L]$	$[ML^2T^{-2}]$
शक्ति	कार्य/समय	$[ML^2T^{-2}]/[T]$	$[ML^2T^{-3}]$
संवेग	द्रव्यमान \times वेग	$[M][LT^{-1}]$	$[MLT^{-1}]$
दाब, प्रतिबल	बल/क्षेत्रफल	$[MLT^{-2}]/[L^2]$	$[ML^{-1}T^{-2}]$
विकृति	विमा में परिवर्तन/मूल विमा	$[L]/[L]$ या $[L^3]/[L^3]$	$[M^0L^0T^0]$
प्रत्यास्था गुणांक	प्रतिबल/विकृति	$\frac{[ML^{-1}T^{-2}]}{[M^0L^0T^0]}$	$[ML^{-1}T^{-2}]$
पृष्ठ तनाव	बल/लम्बाई	$[MLT^{-2}]/[L]$	$[ML^0T^{-2}]$
पृष्ठ ऊर्जा	ऊर्जा/क्षेत्रफल	$[ML^2T^{-2}]/[L^2]$	$[ML^0T^{-2}]$
वेग प्रवणता	वेग/दूरी	$[LT^{-1}]/[L]$	$[M^0L^0T^{-1}]$
दाब प्रवणता	दाब/दूरी	$[ML^{-1}T^{-2}]/[L]$	$[ML^{-2}T^{-2}]$
दाब ऊर्जा	दाब \times आयतन	$[ML^{-1}T^{-2}][L^3]$	$[ML^2T^{-2}]$
श्यानता गुणांक	बल/(क्षेत्रफल \times वेग प्रवणता)	$\frac{[MLT^{-2}]}{[L^2]\left[LT^{-1}/L\right]}$	$[ML^{-1}T^{-1}]$
कोण, कोणीय विस्थापन	चाप/त्रिज्या	$[L]/[L]$	$[M^0L^0T^0]$
त्रिकोणमितीय अनुपात ($\sin\theta, \cos\theta, \tan\theta$ आदि)	लम्बाई/लम्बाई	$[L]/[L]$	$[M^0L^0T^0]$
कोणीय वेग	कोण/समय	$[L^0]/[T]$	$[M^0L^0T^{-1}]$
कोणीय त्वरण	कोणीय वेग/समय	$[L^0]/[T^2]$	$[M^0L^0T^{-2}]$
परिप्रमण त्रिज्या	दूरी	$[L]$	$[M^0LT^0]$
जड़त्व आघूर्ण	द्रव्यमान \times (परिप्रमण त्रिज्या) 2	$[M][L^2]$	$[ML^2T^0]$
कोणीय संवेग	जड़त्व आघूर्ण \times कोणीय वेग	$[ML^2][T^{-1}]$	$[ML^2T^{-1}]$
बल-आघूर्ण, बलयुग्म का आघूर्ण	बल \times दूरी	$[MLT^{-2}][L]$	$[ML^2T^{-2}]$
बल-आघूर्ण (ऐंठन)	कोणीय संवेग/समय अथवा बल \times दूरी	$[ML^2T^{-1}]/[T]$ या $[MLT^{-2}][L]$	$[ML^2T^{-2}]$
कोणीय आवृत्ति	$2\pi \times$ आवृत्ति	$[T^{-1}]$	$[M^0L^0T^{-1}]$
तंरगदैर्घ्य	दूरी	$[L]$	$[M^0LT^0]$
हबल नियतांक	पश्च सरण चाल/दूरी	$[LT^{-1}]/[L]$	$[M^0L^0T^{-1}]$
तंरग की तीव्रता	(ऊर्जा/समय)/क्षेत्रफल	$[ML^2T^{-2}]/[L^2]$	$[ML^0T^{-3}]$
विकिरण दाब	तंरग की तीव्रता/प्रकाश की चाल	$[MT^{-3}][LT^{-1}]$	$[ML^{-1}T^{-2}]$
ऊर्जा घनत्व	ऊर्जा/आयतन	$[ML^2T^{-2}]/[L^3]$	$[ML^{-1}T^{-2}]$
क्रांतिक वेग	रेनॉल्ड संख्या \times श्यानता गुणांक द्रव्यमान घनत्व \times त्रिज्या	$\frac{[M^0L^0T^0][ML^{-1}T^{-1}]}{[ML^{-3}][L]}$	$[M^0LT^{-1}]$
पलायन वेग	$(2 \times$ गुरुत्वीय त्वरण \times पृथ्वी की त्रिज्या) $^{1/2}$	$[LT^{-2}]^{1/2} \times [L]^{1/2}$	$[M^0LT^{-1}]$

भौतिक राशि	अन्य भौतिक राशियों से संबंध	विमाएँ	विसीय सूत्र
ऊष्मीय ऊर्जा, आंतरिक ऊर्जा	कार्य (बल × दूरी)	$[MLT^{-2}][L]$	$[ML^2T^{-2}]$
गतिज ऊर्जा	$\frac{1}{2} \times \text{द्रव्यमान} \times (\text{वेग})^2$	$[M][LT^{-1}]^2$	$[ML^2T^{-2}]$
स्थितिज ऊर्जा	द्रव्यमान × गुरुत्वीय त्वरण × ऊँचाई	$[M][LT^{-2}][L]$	$[ML^2T^{-2}]$
घूर्णीय गतिज ऊर्जा	$\frac{1}{2} \times \text{जड़त्व आघूर्ण} \times (\text{कोणीय वेग})^2$	$[M^0L^0T^0][ML^2] \times [T^{-1}]^2$	$[ML^2T^{-2}]$
दक्षता	<u>निर्गत कार्य अथवा ऊर्जा</u> <u>निवेश कार्य अथवा ऊर्जा</u>	$\frac{[ML^2T^{-2}]}{[ML^2T^{-2}]}$	$[M^0L^0T^0]$
कोणीय आवेग	बल आघूर्ण × समय	$[ML^2T^{-2}][T]$	$[ML^2T^{-1}]$
गुरुत्वीय नियतांक	$\frac{\text{बल} \times (\text{दूरी})^2}{\text{द्रव्यमान} \times \text{द्रव्यमान}}$	$\frac{[MLT^{-2}][L^2]}{[M][M]}$	$[M^{-1}L^3T^{-2}]$
प्लांक नियतांक	ऊर्जा/आवृति	$[ML^2T^{-2}]/[T^{-1}]$	$[ML^2T^{-1}]$
ऊष्मा धारिता, एन्ट्रॉपी	ऊष्मीय ऊर्जा/ताप	$[ML^2T^{-2}]/[K]$	$[ML^2T^{-2}K^{-1}]$
विशिष्ट ऊष्मा धारिता	<u>ऊष्मीय ऊर्जा</u> <u>द्रव्यमान × ताप</u>	$[ML^2T^{-2}]/[M][K]$	$[M^0L^2T^{-2}K^{-1}]$
गुप्त ऊष्मा	<u>ऊष्मीय ऊर्जा</u> <u>द्रव्यमान</u>	$[ML^2T^{-2}]/[M]$	$[M^0L^2T^{-2}]$
तापीय प्रसार गुणांक अथवा ऊष्मा प्रसरणीयता	<u>विमा में परिवर्तन</u> <u>मूल विमा × ताप</u>	$[L]/[L][K]$	$[M^0L^0K^{-1}]$
ऊष्मा चालकता	<u>ऊष्मीय ऊर्जा × मोटाई</u> <u>क्षेत्रफल × ताप × समय</u>	$\frac{[ML^2T^{-2}][L]}{[L^2][K][T]}$	$[MLT^{-3}K^{-1}]$
आयतन प्रत्यास्थता गुणांक	<u>आयतन × दाब में परिवर्तन</u> <u>आयतन में परिवर्तन</u>	$\frac{[L^3][ML^{-1}T^{-2}]}{[L^3]}$	$[ML^{-1}T^{-2}]$
अभिकेन्द्रीय त्वरण	$(\text{वेग})^2/\text{त्रिज्या}$	$[LT^{-1}]^2/[L]$	$[M^0LT^{-2}]$
स्टीफन नियतांक	<u>ऊर्जा/क्षेत्रफल × समय</u> <u>(ताप)⁴</u>	$\frac{[ML^2T^{-2}]}{[L^2][T][K]^4}$	$[ML^0T^{-3}K^{-4}]$
वोल्ट्जमान नियतांक	ऊर्जा/ताप	$[ML^2T^{-2}]/[K]$	$[ML^2T^{-2}K^{-1}]$
सार्वत्रिक गैस नियतांक	<u>दाब × आयतन</u> <u>मोल × ताप</u>	$\frac{[ML^{-1}T^{-2}][L^3]}{[mol][K]}$	$[ML^2T^{-2}K^1mol^{-1}]$
आवेश	विद्युत धारा × समय	$[A][T]$	$[M^0L^0TA]$
धारा धनत्व	विद्युत धारा × क्षेत्रफल	$[A]/[L^2]$	$[M^0L^{-2}T^0A]$
वोल्टता, विद्युत विभव, विद्युत वाहक बल	कार्य/आवेश	$[ML^2T^{-2}]/[AT]$	$[ML^2T^{-3}A^{-1}]$

भौतिक राशि	अन्य भौतिक राशियों से संबंध	विमाएँ	विमीय सूत्र
प्रतिरोध	<u>विभान्तर</u> वैद्युत धारा	$\frac{[ML^2T^{-3}A^{-1}]}{[A]}$	$[ML^2T^{-3}A^{-2}]$
धारिता	<u>आवेश</u> विभान्तर	$\frac{[AT]}{[ML^2T^{-3}A^{-1}]}$	$[M^{-1}L^{-2}T^4A^2]$
वैद्युत प्रतिरोधकता	<u>प्रतिरोध × क्षेत्रफल</u> लम्बाई	$[ML^2T^{-3}A^{-2}][L^2]/[L]$	$[ML^3T^{-3}A^{-2}]$
वैद्युत क्षेत्र	वैद्युत बल/आवेश	$[MLT^{-2}]/[AT]$	$[MLT^{-3}A^{-1}]$
वैद्युत अभिवाह	विद्युत क्षेत्र/क्षेत्रफल	$[MLT^{-3}A^{-1}][L^2]$	$[ML^3T^{-3}A^{-1}]$
वैद्युत द्विध्रुव-आघूर्ण	बल आघूर्ण/विद्युत क्षेत्र	$\frac{[ML^2T^{-2}]}{[MLT^{-3}A^{-1}]}$	$[M^0LTA]$
विद्युत क्षेत्र तीव्रता अथवा वैद्युत तीव्रता	<u>विभान्तर</u> दूरी	$\frac{[ML^2T^{-3}A^{-1}]}{[L]}$	$[MLT^{-3}A^{-1}]$
चुम्बकीय क्षेत्र, चुम्बकीय अभिवाह घनत्व, चुम्बकीय प्रेरण	<u>बल</u> वैद्युत धारा × लम्बाई	$[MLT^{-2}]/[A][L]$	$[ML^0T^{-2}A^{-1}]$
चुम्बकीय अभिवाह	चुम्बकीय क्षेत्र × क्षेत्रफल	$[MT^{-2}A^{-1}][L^2]$	$[ML^2T^{-2}A^{-1}]$
प्रेरकत्व	<u>चुम्बकीय अभिवाह</u> वैद्युत धारा	$\frac{[ML^2T^{-2}A^{-1}]}{[A]}$	$[ML^2T^{-2}A^{-2}]$
चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण	बल आघूर्ण/ चुम्बकीय क्षेत्र अथवा विद्युत धारा × क्षेत्रफल	$[ML^2T^{-2}]/[MT^{-2}A^{-1}]$ या $[A][L^2]$	$[M^0L^2T^0A]$
चुम्बकीय क्षेत्र प्रबलता, चुम्बकीय तीव्रता अथवा चुम्बकीय आघूर्ण घनत्व	<u>चुम्बकीय आघूर्ण</u> आयतन	$\frac{[L^2A]}{[L^3]}$	$[M^0L^{-1}T^0A]$
विद्युतशीलता (परावैद्युतांक) नियतांक (मुक्त आकाश का)	<u>आवेश × आवेश</u> $4\pi \times$ वैद्युत बल × (दूरी) ²	$\frac{[AT][AT]}{[MLT^{-2}][L]^2}$	$[M^{-1}L^{-3}T^4A^2]$
तरंग संख्या	$2\pi/\text{तरंगदैर्घ्य}$	$[M^0L^0T^0]/[L]$	$[M^0L^{-1}T^0]$
विकिरण अभिवाह, विकिरण शक्ति	उत्सर्जित ऊर्जा / समय	$[ML^2T^{-2}]/[T]$	$[ML^2T^{-3}]$
विकिरण अभिवाह की ज्योति अथवा विकिरण तीव्रता	स्रोत का विकिरण अभिवाह अथवा विकिरण शक्ति घन कोण	$[ML^2T^{-3}]/[M^0L^0T^0]$	$[ML^2T^{-3}]$
दीप्त शक्ति अथवा स्रोत का ज्योति फलक्स	<u>ज्योति फलक्स</u> समय	$[ML^2T^{-2}]/[T]$	$[ML^2T^{-3}]$
ज्योति तीव्रता अथवा स्रोत की प्रदीपन क्षमता	<u>उत्सर्जित ज्योति ऊर्जा</u> समय	$\frac{[ML^2T^{-3}]}{[M^0L^0T^0]}$	$[ML^2T^{-3}]$

भौतिक राशि	अन्य भौतिक राशियों से संबंध	विमाएँ	विसीय सूत्र
प्रदीपन की तीव्रता अथवा ज्योतिर्मयता	<u>ज्योति तीव्रता</u> $(\text{दूरी})^2$	$[\text{ML}^2\text{T}^{-3}]/[\text{L}^2]$	$[\text{ML}^0\text{T}^{-3}]$
आपेक्षिक ज्योति	दी गई तंरगदैर्ध्य के किसी स्रोत का ज्योति फलक्स उसी क्षमता के स्रोत के चरम सुग्राहित तंरगदैर्ध्य (555nm) का ज्योति फलक्स घन कोण	$\left[\frac{\text{ML}^2\text{T}^{-3}}{\text{ML}^2\text{T}^{-3}} \right]$	$[\text{M}^0\text{L}^0\text{T}^0]$
ज्योति दक्षता	<u>कुल ज्योति फलक्स</u> <u>कुल विकिरण फलक्स</u>	$[\text{ML}^2\text{T}^{-3}]/[\text{ML}^2\text{T}^{-3}]$	$[\text{M}^0\text{L}^0\text{T}^0]$
प्रदीप्ति घनत्व अथवा प्रदीप्ति	<u>आपतित ज्योति फलक्स</u> क्षेत्रफल	$[\text{ML}^2\text{T}^{-3}]/[\text{L}^2]$	$[\text{ML}^0\text{T}^{-3}]$
पारगम्यता नियतांक (मुक्त आकाश का)	$2\pi \times \text{बल} \times \text{दूरी}$ (विद्युत धारा) \times (विद्युत धारा) \times लम्बाई	$\left[\frac{\text{M}^0\text{L}^0\text{T}^0}{[\text{A}][\text{A}][\text{L}]} \right] [\text{ML}^{-2}]$	$[\text{MLT}^{-2}\text{A}^{-2}]$
अपवर्तनांक	<u>निर्वात में प्रकाश की चाल</u> माध्यम में प्रकाश की चाल	$[\text{LT}^{-1}]/[\text{LT}^{-1}]$	$[\text{M}^0\text{L}^0\text{T}^0]$
फैराडे नियतांक	आवेगाक्रो नियतांक \times मूल आवेश	$[\text{AT}]/[\text{mol}]$	$[\text{M}^0\text{L}^0\text{TAmol}^{-1}]$
द्रव्यमान क्षति	[न्यूकिलियॉनों के द्रव्यमानों का योग] (नाभिक का द्रव्यमान)	$[\text{M}]$	$[\text{ML}^0\text{T}^0]$
नाभिक की बंधन ऊर्जा	द्रव्यमान क्षति \times (निर्वात में प्रकाश की चाल) ²	$[\text{M}][\text{LT}^{-1}]^2$	$[\text{ML}^2\text{T}^{-2}]$
क्षय-नियतांक	0.693 / अर्द्ध आयु	$[\text{T}^{-1}]$	$[\text{M}^0\text{L}^0\text{T}^{-1}]$
अनुनाद आवृति	(प्रेरकत्व \times धारिता) ^{-1/2}	$[\text{ML}^2\text{T}^{-2}\text{A}^{-2}]^{-1/2} \times$ $[\text{M}^{-1}\text{L}^{-2}\text{T}^4\text{A}^2]^{-1/2}$	$[\text{M}^0\text{L}^0\text{A}^0\text{T}^{-1}]$
गुणता कारक अथवा कुण्डली का Q-कारक	<u>अनुनाद आवृति \times प्रेरकत्व</u> प्रतिरोध	$\left[\frac{\text{T}^{-1}}{\text{ML}^2\text{T}^{-3}\text{A}^{-2}} \right]$	$[\text{M}^0\text{L}^0\text{T}^0]$
लैंस की क्षमता	$(\text{फोकस दूरी})^{-1}$	$[\text{L}^{-1}]$	$[\text{M}^0\text{L}^{-1}\text{T}^0]$
आवर्धन	<u>प्रतिबिब-दूरी</u> <u>वस्तु-दूरी</u>	$[\text{L}]/[\text{L}]$	$[\text{M}^0\text{L}^0\text{T}^0]$
तरल प्रवाह दर	$\frac{\pi / 8 \times (\text{दाब}) \times (\text{त्रिज्या})^4}{(\text{श्यानता गुणांक}) \times (\text{लम्बाई})}$	$\left[\frac{\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}}{\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}} \right] [\text{L}^4]$	$[\text{M}^0\text{L}^3\text{T}^{-1}]$
धारिता-प्रतिघात	(कोणीय आवृति \times धारिता) ⁻¹	$[\text{T}^{-1}]^{-1} [\text{M}^{-1}\text{L}^{-2}\text{T}^4\text{A}^2]^{-1}$	$[\text{ML}^2\text{T}^{-3}\text{A}^{-2}]$
प्रेरणिक प्रतिघात	(कोणीय आवृति \times प्रेरकत्व)	$[\text{T}^{-1}]^{-1} [\text{ML}^2\text{T}^{-2}\text{A}^{-2}]$	$[\text{ML}^2\text{T}^{-3}\text{A}^{-2}]$

परीक्षोपयोगी महत्वपूर्ण प्रश्न

1. एक लाल रुधिर कणिका का द्रव्यमान 10^{-15} किग्रा. है तो 25 मिमी. रक्त में ऐसे कणों की अनुमानित संख्या होगी :

- (A) 10^{-15} (B) 25×10^{-15}
 (C) 25×10^9 (D) 25×10^{-9}

2. काँच के एक गुटके की विमाएँ 50 सेमी. \times 20 सेमी. \times 2.5 सेमी. हैं। MKS प्रणाली में गुटके का आयतन घन मीटर में होगा :

- (A) 2500 (B) 2.5×10^2
 (C) 2.5×10^{-3} (D) 2.5×10^3

3. एक माइक्रोन में एंप्स्ट्रॉम की संख्या होती है :
 (A) 10^4 (B) 10^6
 (C) 10^9 (D) 10^{10}

(संयुक्त प्रवेश परीक्षा 2007)

4. यदि चन्द्रमा की त्रिज्या 3×10^8 सेमी. तथा घनत्व 3.5×10^3 किग्रा./घन मी. है तो उसका द्रव्यमान होगा :
 (A) 4.96×10^{22} किग्रा.
 (B) 3.5×10^{23} किग्रा.
 (C) 1.05×10^{25} किग्रा.
 (D) 39.6×10^{23} किग्रा.

(संयुक्त प्रवेश परीक्षा 2009)

5. एक वर्नियर कैलिपर्स का अल्पतमांक 0.1 मिली. मीटर है तथा इसकी शून्य त्रुटि -0.2 मिलीमीटर है। छड़ की लम्बाई नापते हुए मुख्य स्केल का पाठ्यांक 4.8 सेमी. है तथा वर्नियर का छठा भाग मुख्य स्केल के एक अंकन के समरेखीय है। छड़ की लम्बाई है—
 (A) 5.2 सेमी. (B) 5.6 सेमी.
 (C) 4.8 सेमी. (D) 4.88 सेमी.

(संयुक्त प्रवेश परीक्षा 2002)

6. वनियर कैलिपर्स में वर्नियर पैमाने के 50 भाग मुख्य पैमाने के 49 भागों के बराबर हैं। किसी वस्तु की लम्बाई नापते समय मुख्य पैमाने पर पाठ्यांक 3.2 सेमी. आया तथा वर्नियर का 16वाँ चिह्न मुख्य पैमाने के किसी चिह्न की सीध में पाया गया। यदि मुख्य पैमाना अद्वृद्धि मिमी. में अंकित हो तो वस्तु की लम्बाई होगी :
 (A) 3.36 सेमी. (B) 3.04 सेमी.
 (C) 3.216 सेमी. (D) 3.326 सेमी.

(संयुक्त प्रवेश परीक्षा 1998, 99, 2004)

7. एक चलायमान सूक्ष्मदर्शी में एक पैमाना लगा है। इस पैमाने में हर 1 सेमी. लम्बाई को 20 बराबर भागों में विभाजित किया गया है। इस पैमाने पर एक वर्नियर पैमाना सरकता है। वर्नियर पैमाने पर कुल 50 खाने हैं जिनकी कुल लम्बाई मुख्य पैमाने के 49 खानों की लम्बाई के

बराबर है। इन पैमानों की सहायता से न्यूनतम लम्बाई, जो नापी जा सकती है, होगी :

- (A) 10^3 सेमी. (B) 10^{-3} सेमी.
 (C) 10^4 सेमी. (D) 10^{-4} सेमी.

8. एक वृत्तीय मुख्य पैमाने का अल्पतम अंश 0.5° है। उस पर लगे वर्नियर पैमाने के 60 अंश मुख्य पैमाने के 59 अंशों के बराबर हैं। वर्नियर का अल्पतमांक होगा :

- (A) 5 डिग्री (B) 0.5 डिग्री
 (C) 0.5 से. (D) 30 से.

9. एक पैचमापी का चूड़ी-अन्तराल एक मिमी. है। इस यन्त्र से 5×10^{-4} सेमी. तक शुद्ध माप के लिए वृत्तीय पैमाने पर भाग लेने चाहिए :

- (A) 50 (B) 500
 (C) 200 (D) 100

10. एक मापनी पर न्यूनतम मापनी भाग 0.5 मिमी. है। वर्नियर के 25 भाग मापनी के 24 भागों के तुल्यांक हैं। यदि वर्नियर का शून्य 71.95 तथा 72 सेमी. के बीच हो तथा 21 वाँ वर्नियर भाग, मापनी भाग के साथ मिलता हो तो मापनी का पाठ्यांक सेमी. में होगा :

- (A) 71.992 (B) 71.971
 (C) 71.996 (D) इनमें से कोई नहीं

(संयुक्त प्रवेश परीक्षा 1992)

11. एक स्कूरोज का चूड़ी अन्तराल 0.5 मिमी. है तथा वृत्तीय पैमाने पर 100 भाग हैं। एक पट्टी की मोटाई नापने में मुख्य पैमाने का पाठ्यांक 3.5 मिमी. और वृत्तीय पैमाने का पाठ्यांक 68 मिला। पट्टी की मोटाई है :

- (A) 3.82 मिमी. (B) 4.18 मिमी.
 (C) 3.86 मिमी. (D) 3.84 मिमी.

(संयुक्त प्रवेश परीक्षा 2000, 05, 09)

12. 1.6×10^6 का कोटिमान होगा :
 (A) 10^7 (B) 10^8
 (C) 10^0 (D) 10^6

(संयुक्त प्रवेश परीक्षा 1999)

13. यूरेनियम के एक परमाणु का औसत द्रव्यमान 3.7×10^{-22} ग्राम है। यूरेनियम के एक ग्राम के पिण्ड में परमाणुओं की संख्या का कोटिमान होगा :

- (A) 10^{22} (B) 10^{-22}
 (C) 10^{-21} (D) 10^{21}

14. एक प्रवेश की जनसंख्या 7.52×10^6 है तथा उसकी राजधानी की जनसंख्या 3.2×10^4 है तो शेष जिलों की समिलित जनसंख्या उचित सार्थक अंकों तक होगी :

- (A) 7.48×10^4 (B) 7.5×10^6
 (C) 7.5×10^4 (D) 7.4×10^6

15. एक आयताकार तख्ते की लम्बाई 1.4 मी. तथा चौड़ाई 84 सेमी. है। तख्ते का क्षेत्रफल उचित सार्थक अंकों में होगा :

- (A) 1.176 मी.^2 (B) 1.18 मी.^2
 (C) 1.2 मी.^2 (D) 1.12 मी.^2

16. सार्थक अंकों की दृष्टि से निम्नांकित में सबसे अधिक यथार्थ है—

- (A) 3.000×10^3 मी.
 (B) 3.00×10^3 मी.
 (C) 3.0×10^3 मी.
 (D) 3×10^3 मी.

17. एंप्स्ट्रॉम किस भौतिक राशि का मात्रक है ?

- (A) ध्वनि की तरंग-दैर्घ्य का
 (B) प्रकाश की तरंग-दैर्घ्य का
 (C) प्रकाश के वेग का
 (D) उर्पयुक्त में से कोई नहीं

(संयुक्त प्रवेश परीक्षा 1998)

18. पिच्छट त्रुटि का कारण है—

- (A) पैच की ठिकरी का ठीक हो जाना
 (B) पैच के सिरे का धिस जाना
 (C) आसमान चूड़ी अन्तराल
 (D) इनमें से कोई नहीं

19. चालक की वैद्युत प्रतिरोधकता की इकाई है—

- (A) फैरड (B) गोल्ड
 (C) ऐम्पियर (D) ओम मीटर

20. 'प्रकाश वर्ष' है—

- (A) वह वर्ष, जिसमें फरवरी 29 दिनों की होती है
 (B) वह दूरी, जो प्रकाश एक वर्ष में तय करता है
 (C) वह समय, जो सूर्य की किरणें पृथ्वी तक पहुँचने में लेती हैं।
 (D) वह समय, जिसमें अंतरिक्षयान पृथ्वी से चन्द्रमा तक पहुँचने में लेता है।

21. छ. फीट लम्बे व्यक्ति की ऊँचाई नैनोमीटर में कैसे व्यक्त की जाएगी (लगभग) ?

- (A) 183×10^6 नैनोमीटर
 (B) 234×10^6 नैनोमीटर
 (C) 183×10^7 नैनोमीटर
 (D) 181×10^7 नैनोमीटर

22. तेल का एक 'बैरेल' निम्न में से लगभग कितना होता है ?

- (A) 131 लीटर (B) 159 लीटर
 (C) 179 लीटर (D) 201 लीटर

23. एक माइक्रोन बराबर है—

- (A) $\frac{1}{10}$ मिली मीटर
- (B) $\frac{1}{100}$ मिली मीटर
- (C) $\frac{1}{1000}$ मिली मीटर
- (D) $\frac{1}{10000}$ मिली मीटर

24. एक पारसेक, तारों सम्बन्धी दूरियाँ मापने का मात्रक, बराबर है—

- (A) 4.25 प्रकाश वर्ष
- (B) 3.26 प्रकाश वर्ष
- (C) 4.50 प्रकाश वर्ष
- (D) 3.05 प्रकाश वर्ष

25. कार्य का मात्रक है—

- (A) जूल
- (B) न्यूटन
- (C) वाट
- (D) डाइन

26. सूची-I को सूची-II से सुमेलित करें तथा नीचे दिये गये कूट का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिये—

सूची-I	सूची-II
(भौतिक राशियाँ)	(इकाई)
(a) त्वरण	1. जूल
(b) बल	2. न्यूटन-सेकण्ड
(c) कृत कार्य	3. न्यूटन
(d) आवेग	4. मीटर/सेकण्ड ²

कूट :

a	b	c	d
(A) 1	2	3	4
(B) 3	4	1	2
(C) 2	3	4	1
(D) 4	3	1	2

27. शक्ति का मात्रक है

- (A) हर्ट्ज
- (B) वोल्ट
- (C) वाट
- (D) न्यूटन

28. निम्नलिखित में से कौन-सा एक सुमेलित नहीं है ?

- (A) डेसिबल-ध्वनि की प्रबलता की इकाई
- (B) अश्व शक्ति-शक्ति की इकाई
- (C) समुद्री मील-नौसंचालन में दूरी की इकाई
- (D) सेलिंयस-जलमा की इकाई

29. एक हॉर्स पावर में कितने वाट होते हैं ?

- (A) 1000
- (B) 750
- (C) 746
- (D) 748

30. 1 किग्रा/सेमी² दब त्वरित्य है—

- (A) 0.1 बार के
- (B) 1.0 बार के
- (C) 10.0 बार के
- (D) 100.0 बार के

उत्तरमाला

1. (C) 25 मि. ग्राम = $\frac{25}{1000}$ ग्राम
 $= \frac{25}{1000 \times 1000}$ किग्रा.
 $= 25 \times 10^{-6}$ किग्रा.
 \therefore कणों की संख्या = $\frac{25 \times 10^{-6}}{10^{-15}}$
 $= 25 \times 10^9$

2. (C) आयतन = $50 \times 20 \times 2.5$
 $= 2500$ घन सेमी.
 $= \frac{2500}{100 \times 100 \times 100}$
 $= 2.5 \times 10^{-3}$ घ.मी.

3. (A) $1\mu = 10^{-6}$ मी. = $10^{-10} \times 10^4$ मी.
 $= 10^4$ एंगस्ट्रॉम

4. (D) द्रव्यमान = आयतन × घनत्व ($m = V \times d$)
 $= \frac{4}{3}\pi r^3 \times d = \frac{4}{3}\pi \times (3 \times 10^6)^3 \times 3.5 \times 10^3$
 $= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 27 \times 10^{18} \times 3.5 \times 10^3$
 $= 396 \times 10^{21}$ किग्रा.
 $= 39.6 \times 10^{23}$ किग्रा.

5. (D) ल. = मुख्य पैमाने का पाठ्यांक + वर्नियर का मिलाने वाला भाग × अल्पतमांक ± शून्यांक त्रुटि
 $= 4.8 + 6 \times 0.01 + 0.02$
 $= 4.8 + 0.06 + 0.02$
 $= 4.88$ सेमी.

6. (C) अल्पतमांक = $\frac{M}{n} = \frac{1/2}{50} = 0.01$ सिमी.
 $= 0.001$ सेमी.

ल. = मुख्य पैमाने का पाठ्यांक + 16 × अल्पतमांक
 $= 3.2 + 16 \times 0.001$
 $= 3.2 + 0.016$
 $= 3.216$ सेमी.

7. (B) अल्पतमांक = $\frac{M}{n} = \frac{1}{20 \times 50}$ सेमी.
 $= 10^{-3}$ सेमी.

8. (D) अल्पतमांक = $\frac{M}{n} = \frac{0.5}{60}$ डिग्री

$$= \frac{0.5}{60} \times 60 \times 60 \text{ से.}$$
 $= 30 \text{ सेकण्ड}$

9. (C) अल्पतमांक = $\frac{p}{n}$ से $5 \times 10^{-4} = \frac{0.1}{n}$
 $\Rightarrow n = \frac{0.1}{5 \times 10^{-4}} = \frac{0.1 \times 10^4}{5}$
 $= 200$

10. (A) अल्पतमांक = $\frac{0.5}{25} = \frac{1}{50} = 0.02$ सिमी.
 $= 0.002$ सेमी.

पाठ्यांक = $71.95 + 21 \times 0.002$
 $= 71.95 + 0.042$
 $= 71.992$ सेमी.

11. (D) अल्पतमांक = $\frac{0.5}{100} = 0.005$ सिमी.

मोटाई = $3.5 + 68 \times 0.005$
 $= 3.84$ सिमी.

12. (D) $\because 1.6 < 3.16 \therefore$ कोटिमान = 10^6

13. (D) परमाणुओं की संख्या

$$= \frac{\text{पिण्ड का द्रव्यमान}}{\text{एक परमाणु का द्रव्यमान}}$$
 $= \frac{1}{3.7 \times 10^{-22}} = \frac{10^{22}}{3.7}$
 $= 2.7 \times 10^{21}$

\therefore कोटिमान = 10^{21}

14. (B) प्रदेश की जनसंख्या = 7.52×10^6 (तीन सार्थक अंक)

$$= 7.5 \times 10^6$$

(दो सार्थक अंक)

राजधानी की जनसंख्या

$$= 3.2 \times 10^4$$
 $= 0.032 \times 10^6$

(दो सार्थक अंक)

अन्य जिलों की जनसंख्या

$$= 7.5 \times 10^6 - 0.032 \times 10^6$$
 $= 7.5 \times 10^6$

15. (C) लम्बाई = 1.4 मी. (दो सार्थक अंक)
 चौड़ाई = 0.84 मी. (दो सार्थक अंक)

क्षेत्रफल = 1.4×0.84
 $= 1.176$ (तीन सार्थक अंक)
 $= 1.2$ मी.²
 (दो सार्थक अंकों में)

16. (A) 17. (B) 18. (A) 19. (D) 20. (B)

21. (C) 22. (B) 23. (C) 24. (B) 25. (A)

26. (D) 27. (C) 28. (D) 29. (C) 30. (B)

