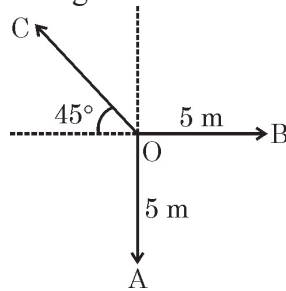
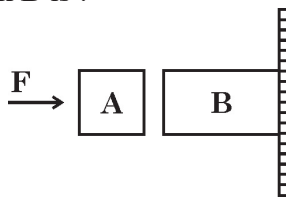


- The relation between Pressure (P) of the gas and its total translational kinetic Energy (E) of the molecules per unit volume is :
  - $P = \frac{2}{3} E$
  - $P = \frac{3}{2} E$
  - $P = \frac{3}{4} E$
  - $P = \frac{4}{3} E$
- According to Maxwell, the value of mean free path is given by :
  - $\lambda = \frac{1}{\sqrt{\pi\sigma^2 n}}$
  - $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}$
  - $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}(\pi\sigma^2 n)}$
  - $\lambda = \frac{1}{\pi\sigma^2 n}$
- A gas is kept in a rigid container. Heat equal to 500 J is supplied to the gas. Change in the internal energy of the gas is :
  - 50 J
  - 500 J
  - 23.8 J
  - 11.9 J
- The sum of three vectors shown in fig. is zero. What is magnitude of  $\vec{OC}$  ?



- 10 m
  - $5\sqrt{5}$  m
  - 5 m
  - $5\sqrt{2}$  m
- A particle of mass 'm' moving in the x-direction with speed  $2v$  is hit by another particle of mass  $2m$  moving in the y-direction with speed  $v$ . If the collision is perfectly inelastic, the percentage loss in the energy during the collision is close to :
    - 50%
    - 56%
    - 62%
    - 44%
  - Planck's constant has the dimension of :
    - Energy
    - Momentum
    - Frequency
    - Angular momentum
  - There are two blocks A and B of weight 20 N and 100 N, respectively. These are being pressed against a wall by a force F as shown in the fig. If the coefficient of friction between the blocks is 0.1 and between block B and the wall is 0.15, the frictional force applied by the wall on the block B is :



- 80 N
  - 100 N
  - 150 N
  - 120 N
- The position of a particle moving on a straight line path is given by  $x = 12 + 18t + 9t^2$  metre. Its acceleration at  $t = 2$  second is :
    - $36 \text{ m/s}^2$
    - $84 \text{ m/s}^2$
    - $18 \text{ m/s}^2$
    - $54 \text{ m/s}^2$
  - An object with a constant speed :
    - is always accelerated
    - is not accelerated
    - might be accelerated
    - also has a constant velocity

1. किसी गैस के दाब (P) और उसकी कुल अणुओं की रेखीय गतिज ऊर्जा (E) का इकाई आयतन में सम्बन्ध होता है :

(a)  $P = \frac{2}{3} E$       (b)  $P = \frac{3}{2} E$       (c)  $P = \frac{3}{4} E$       (d)  $P = \frac{4}{3} E$

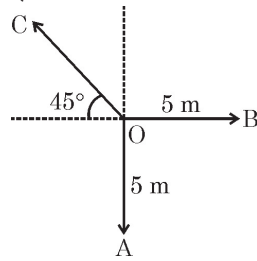
2. मैक्सवेल के अनुसार माध्य मुक्त पथ दिया जाता है :

(a)  $\lambda = \frac{1}{\sqrt{\pi\sigma^2 n}}$       (b)  $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}}$       (c)  $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}(\pi\sigma^2 n)}$       (d)  $\lambda = \frac{1}{\pi\sigma^2 n}$

3. एक गैस को एक कठोर बर्तन में रखा जाता है। उसमें 500 J ऊष्मा प्रवाहित की जाती है। गैस की आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन होगा :

(a) 50 J      (b) 500 J      (c) 23.8 J      (d) 11.9 J

4. चित्र में दिखाए गए तीन वेक्टर का योग शून्य है।  $\vec{OC}$  का परिमाण क्या है ?



(a) 10 m      (b)  $5\sqrt{5}$  m      (c) 5 m      (d)  $5\sqrt{2}$  m

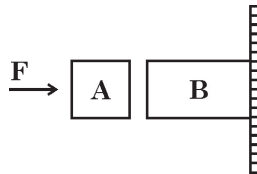
5. 'm' द्रव्यमान का एक कण x-दिशा में 2 v गति से चलकर 2 m द्रव्यमान के कण जो कि y-दिशा में v गति से चल रहा है, टकराता है। अगर यह टक्कर पूर्णतया अप्रत्यास्थ है, तो इस टक्कर में लगभग कितने प्रतिशत ऊर्जा का क्षय होगा ?

(a) 50%      (b) 56%      (c) 62%      (d) 44%

6. प्लांक-नियतांक की विमा निम्न में से कौन सी है ?

(a) ऊर्जा      (b) संवेग      (c) आवृत्ति      (d) कोणीय संवेग

7. A और B दो ब्लॉक जिनके भार क्रमशः 20 N एवं 100 N हैं। ये दोनों बल F से दीवार के सहारे दबाये जाते हैं (चित्रानुसार), अगर दोनों ब्लॉक के बीच घर्षण गुणांक 0.1 तथा ब्लॉक B एवं दीवार के बीच का घर्षण गुणांक 0.15 है, तो दीवार द्वारा लगाया गया घर्षण बल ब्लॉक B पर होगा :



(a) 80 N      (b) 100 N      (c) 150 N      (d) 120 N

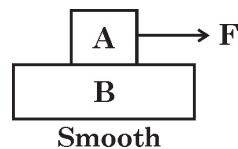
8. एक सीधी रेखा पथ में गतिमान एक कण की स्थिति  $x = 12 + 18t + 9t^2$  मीटर द्वारा दी गई है। उसका  $t = 2$  सेकण्ड पर त्वरण है :

(a) 36 मीटर/सेकण्ड<sup>2</sup>      (b) 84 मीटर/सेकण्ड<sup>2</sup>      (c) 18 मीटर/सेकण्ड<sup>2</sup>      (d) 54 मीटर/सेकण्ड<sup>2</sup>

9. एक स्थिर गति वाली वस्तु :

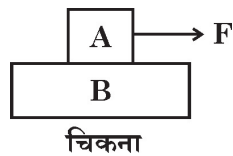
(a) हमेशा त्वरित होती है।      (b) त्वरित नहीं होती है।  
(c) को त्वरित किया जा सकता है।      (d) का स्थिर वेग भी होता है।

10. A particle is thrown vertically upward with a velocity of 300 m/s. It will reach a maximum height of (given  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) :
- (a) 4.5 km      (b) 90 km      (c) 135 km      (d) 180 km
11. A plane is flying towards east at a velocity of 500 km/h at a height of 2000 m. A man standing on the ground hears a sound coming vertically above him. Plane at this instant in its line of motion is at a distance of (velocity of sound 300 m/s) :
- (a) 825.9 m      (b) 925.9 m      (c) 625.9 m      (d) 725.9 m
12. Which of the following statements is correct about the magnitude of a unit vector ?
- (a) It has no magnitude.      (b) Its magnitude is zero.  
(c) Its magnitude is constant but not zero.      (d) Its magnitude is always unity.
13. If for any two non-null vectors the magnitude of the sum of these vectors is equal to the magnitude of the difference of these vectors, then the angle between these vectors is
- (a)  $0^\circ$       (b)  $60^\circ$       (c)  $90^\circ$       (d)  $180^\circ$
14. A solid sphere ball rolls on a table. The ratio of its translational and rotational kinetic energies will be :
- (a)  $\frac{2}{5}$       (b)  $\frac{5}{2}$       (c)  $\frac{7}{10}$       (d)  $\frac{10}{7}$
15. Magnitude of linear acceleration of a particle moving in a circle of radius 10 cm with uniform speed completing the circle in 4s will be :
- (a)  $\pi \text{ cm/s}^2$       (b)  $2.5 \pi^2 \text{ cm/s}^2$       (c)  $\frac{\pi}{2} \text{ cm/s}^2$       (d)  $\frac{\pi}{2} \text{ m/s}^2$
16. A body of mass 400 g slides on a rough horizontal surface. If the frictional force is 3.0 N, the magnitude of contact force is (given  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) :
- (a) 3 N      (b) 4 N      (c) 5 N      (d) 7 N
17. A body of weight  $W_1$  is suspended from a ceiling of a room through a chain of weight  $W_2$ . The ceiling pulls the chain by a force :
- (a)  $W_1$       (b)  $W_2$       (c)  $W_1 + W_2$       (d)  $\frac{W_1 + W_2}{2}$
18. A person climbs up a stalled escalator in 60 s. If standing on the same but escalator running with constant velocity he takes 40 s. How much time is taken by the person to walk up the moving escalator ?
- (a) 37 s      (b) 27 s      (c) 24 s      (d) 45 s
19. In the given figure, force of friction on body B is :



- (a) Towards left      (b) Towards right  
(c) Either left or right      (d) No sufficient data

10. एक कण को ऊर्ध्वाधर दिशा में 300 m/s के वेग से फेंका जाता है। इसकी अधिकतम ऊँचाई होगी (दिया है  $g = 10$  मी./से.<sup>2</sup>) :
- (a) 4.5 km (b) 90 km (c) 135 km (d) 180 km
11. एक हवाई-जहाज पूर्व की ओर 500 किमी/घण्टा के वेग से 2000 मी. की ऊँचाई पर उड़ रहा है। जमीन पर खड़ा आदमी अपने ऊपर ठीक ऊर्ध्वाधर दिशा में आवाज सुनता है। इस क्षण जहाज अपनी चाल की दिशा में इस दूरी पर होगा (आवाज का वेग 300 मी./से.) :
- (a) 825.9 मी. दूर (b) 925.9 मी. दूर (c) 625.9 मी. दूर (d) 725.9 मी. दूर
12. एकांक सदिश के परिमाण के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है ?
- (a) इसका कोई परिमाण नहीं होता है। (b) इसका परिमाण शून्य होता है।  
(c) इसका परिमाण स्थिर होता है, किन्तु शून्य नहीं। (d) इसका परिमाण सदैव एक होता है।
13. यदि किन्हीं दो सदिशों, जो कि शून्य-सदिश नहीं हैं, के योग का परिमाण उनके अंतर के परिमाण के बराबर हो तो उन सदिशों के बीच का कोण होगा :
- (a)  $0^\circ$  (b)  $60^\circ$  (c)  $90^\circ$  (d)  $180^\circ$
14. एक टोस गोलीय गेंद मेज पर लुढ़क रही है। इसके रेखीय और घूर्णन गतिज ऊर्जा का अनुपात है :
- (a)  $\frac{2}{5}$  (b)  $\frac{5}{2}$  (c)  $\frac{7}{10}$  (d)  $\frac{10}{7}$
15. 10 सेमी. त्रिज्या के वृत्त पर एकसमान चाल से गतिशील एक कण, जो वृत्त को 4 से. में पूर्ण कर लेता है, के रेखीय त्वरण का परिमाण है :
- (a)  $\pi$  सेमी./से.<sup>2</sup> (b)  $2.5 \pi^2$  सेमी./से.<sup>2</sup> (c)  $\frac{\pi}{2}$  सेमी./से.<sup>2</sup> (d)  $\frac{\pi}{2}$  मी./से.<sup>2</sup>
16. 400 ग्रा. द्रव्यमान का एक पिण्ड एक खुरदरी क्षैतिज सतह पर फिसलता है। यदि घर्षण बल 3 न्यूटन हो तो सम्पर्क बल का परिमाण होगा (दिया है :  $g = 10$  मी./से.<sup>2</sup>) :
- (a) 3 न्यूटन (b) 4 न्यूटन (c) 5 न्यूटन (d) 7 न्यूटन
17.  $W_1$  भार के एक पिण्ड को कमरे की छत से एक चेन (जंजीर) के माध्यम से लटकाया जाता है। चेन का भार  $W_2$  है। छत जिस बल से चेन को खींचती है, वह बल है :
- (a)  $W_1$  (b)  $W_2$  (c)  $W_1 + W_2$  (d)  $\frac{W_1 + W_2}{2}$
18. एक व्यक्ति रुके हुए स्वचालित सीढ़ियों पर 60 से. में चढ़ता है। उसी स्वचालित सीढ़ियों पर वह 40 से. में ऊपर पहुँचता है, जबकि स्वचालित सीढ़ियाँ एकसमान गति से चल रही हैं। इस व्यक्ति को चलती हुई स्वचालित सीढ़ियों से ऊपर तक जाने में कितना समय लगेगा ?
- (a) 37 से. (b) 27 से. (c) 24 से. (d) 45 से.
19. दिए गए चित्र में, पिण्ड B पर घर्षण बल है :



- (a) बाईं ओर (b) दाईं ओर  
(c) या तो बाएँ या दाएँ (d) कोई पर्याप्त डेटा नहीं है।

20. Two bodies of masses  $m_1$  and  $m_2$  have same kinetic energy. If  $p_1$  and  $p_2$  are their linear momentum respectively, then the value of  $p_1 : p_2$  will be :
- (a)  $m_1 : m_2$       (b)  $m_2 : m_1$       (c)  $\sqrt{m_1} : \sqrt{m_2}$       (d)  $m_1^2 : m_2^2$
21. A central force is an example of :
- (a) Conservative force      (b) Non-conservative force  
(c) Fictitious force      (d) Frictional force
22. Two capacitors  $C_1$  and  $C_2$  are charged to 120 V and 200 V, respectively. It is found that by connecting them together, the potential on each one can be made zero. Then –
- (a)  $3C_1 = 5C_2$       (b)  $9C_1 = 4C_2$       (c)  $3C_1 + 5C_2 = 0$       (d)  $5C_1 = 3C_2$
23. Three capacitors each of 3  $\mu\text{F}$  are provided. These can not be combined to provide resultant capacitance of :
- (a) 1  $\mu\text{F}$       (b) 2  $\mu\text{F}$       (c) 4.5  $\mu\text{F}$       (d) 6  $\mu\text{F}$
24. A cone of base radius R and height h is located in a uniform electric field E parallel to its base. The electric flux entering the cone is :
- (a)  $\frac{1}{2} EhR$       (b)  $EhR$       (c)  $2 EhR$       (d)  $4 EhR$
25. The Clausius – Mossotti relation is expressed as :
- (a)  $\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r - 2} = \frac{N\alpha}{3\epsilon_0}$       (b)  $\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 2} = \frac{N\alpha}{3\epsilon_0}$       (c)  $\frac{\epsilon_r + 1}{\epsilon_r - 2} = \frac{N\alpha}{3\epsilon_0}$       (d) None of these
26. Which of the following material has the highest value of dielectric constant ?
- (a) Ceramics      (b) Oil      (c) Glass      (d) Vacuum
27. A gas is held in an external electric field of strength  $3 \times 10^4$  V/m and dielectric constant of gas at NTP is 1.00074. The dipole moment of each atom of gas will be :
- (a)  $7.28 \times 10^{-37}$  Coulomb – metre      (b)  $6.04 \times 10^{-27}$  Coulomb – metre  
(c)  $5.08 \times 10^{-25}$  Coulomb – metre      (d)  $4.08 \times 10^{-29}$  Coulomb – metre
28. The dipole moment of current loop does not depend upon :
- (a) Current in the loop      (b) Area of the loop  
(c) Number of turns in the loop      (d) Shape of the loop
29. A conductor has a positive charge of  $19.2 \times 10^{-19}$  Coulombs. How many electrons are in short on the conductor ?
- (a) 16      (b) 12      (c) 20      (d) 18
30. Two point charges +9e and +e are kept at a distance r from each other. Where we should keep a third point charge q from +9e charge on the line joining the above two charges so that it may be in equilibrium ?
- (a)  $\frac{3r}{8}$       (b)  $\frac{3r}{2}$       (c)  $\frac{3r}{4}$       (d)  $\frac{3r}{5}$

20. दो द्रव्यमान  $m_1$  तथा  $m_2$  के पिण्डों की गतिज ऊर्जाएँ समान हैं। यदि उनके रेखीय संवेग क्रमशः  $p_1$  तथा  $p_2$  हों तो  $p_1 : p_2$  का मान होगा :
- (a)  $m_1 : m_2$  (b)  $m_2 : m_1$  (c)  $\sqrt{m_1} : \sqrt{m_2}$  (d)  $m_1^2 : m_2^2$
21. केन्द्रीय बल एक उदाहरण है :
- (a) संरक्षी बल का (b) असंरक्षी बल का (c) काल्पनिक बल का (d) घर्षण बल का
22. दो संधारित्र जिनकी धारितायें  $C_1$  एवं  $C_2$  हैं, 120 वोल्ट एवं 200 वोल्ट क्रमशः विभव तक आवेशित हैं। यह पाया जाता है कि उन्हें साथ में जोड़ने पर प्रत्येक पर विभव शून्य किया जा सकता है, तब –
- (a)  $3C_1 = 5C_2$  (b)  $9C_1 = 4C_2$  (c)  $3C_1 + 5C_2 = 0$  (d)  $5C_1 = 3C_2$
23. तीन संधारित्र जिनमें प्रत्येक की धारिता  $3 \mu\text{F}$  है, दिए हुए हैं। उन्हें किसी भी तरह जोड़ने पर परिणामी धारिता निम्नलिखित नहीं हो सकती :
- (a)  $1 \mu\text{F}$  (b)  $2 \mu\text{F}$  (c)  $4.5 \mu\text{F}$  (d)  $6 \mu\text{F}$
24. एक शंकु जिसकी आधार त्रिज्या  $R$  व ऊँचाई  $h$  है, एकसमान विद्युत क्षेत्र  $E$  जो आधार के समान्तर है, रखा हुआ है। विद्युत फ्लक्स जो शंकु के अन्दर जा रहा है :
- (a)  $\frac{1}{2} EhR$  (b)  $EhR$  (c)  $2 EhR$  (d)  $4 EhR$
25. क्लॉसियस-मौसोटी सम्बन्ध को इस तरह व्यक्त किया जाता है :
- (a)  $\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r - 2} = \frac{N\alpha}{3\epsilon_0}$  (b)  $\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 2} = \frac{N\alpha}{3\epsilon_0}$  (c)  $\frac{\epsilon_r + 1}{\epsilon_r - 2} = \frac{N\alpha}{3\epsilon_0}$  (d) इनमें से कोई नहीं
26. निम्न में से कौन से पदार्थ का परावैद्युत नियतांक का मान अधिकतम होता है ?
- (a) सेरेमिक (b) तेल (c) काँच (d) निर्वात
27. एक गैस  $3 \times 10^4$  वोल्ट/मी. तीव्रता के बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखा है तथा एन.टी.पी. पर इसका परावैद्युतांक 1.00074 है। गैस के प्रत्येक परमाणु का द्विध्रुव आघूर्ण होगा :
- (a)  $7.28 \times 10^{-37}$  कूलॉम्ब-मी. (b)  $6.04 \times 10^{-27}$  कूलॉम्ब-मी.  
(c)  $5.08 \times 10^{-25}$  कूलॉम्ब-मी. (d)  $4.08 \times 10^{-29}$  कूलॉम्ब-मी.
28. धारा पाश का द्विध्रुव आघूर्ण निर्भर नहीं करता है :
- (a) पाश में धारा के (b) पाश के क्षेत्रफल पर  
(c) पाश में फेरों की संख्या पर (d) पाश के आकार पर
29. एक चालक  $19.2 \times 10^{-19}$  कूलॉम्ब का धनावेश रखता है। चालक में कितने इलेक्ट्रॉन की कमी है ?
- (a) 16 (b) 12 (c) 20 (d) 18
30.  $+9e$  और  $+e$  के दो बिन्दु आवेश एक दूसरे से  $r$  दूरी पर रखे हैं। तीसरा बिन्दु आवेश  $q$  उपरोक्त दोनों आवेशों को मिलाने वाली रेखा पर  $+9e$  आवेश से कितनी दूरी पर रखा जाये ताकि वह साम्यावस्था में रह सके ?
- (a)  $\frac{3r}{8}$  (b)  $\frac{3r}{2}$  (c)  $\frac{3r}{4}$  (d)  $\frac{3r}{5}$

31. Twenty seven identical drops of mercury are charged simultaneously to the potential of 10 volts. If all the drops combine to form a single drop, what will be the potential of bigger drop ? Assume drops to be spherical.

- (a) 70 volts      (b) 100 volts      (c) 120 volts      (d) 90 volts

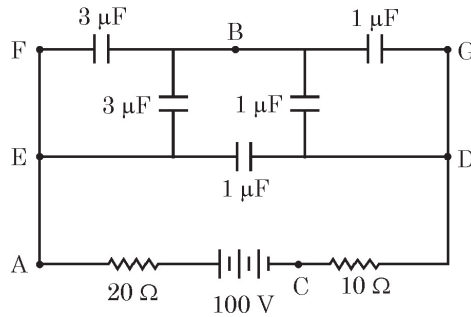
32. An infinite number of charges each equal to  $q$  are placed along  $x$ -axis at  $x = 1, x = 2, x = 4, x = 8$  and so on. The potential at the point  $x = 0$  due to this set of charges is :

- (a)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}$       (b)  $\frac{q}{\pi\epsilon_0}$       (c)  $\frac{q}{2\pi\epsilon_0}$       (d)  $\frac{q}{3\pi\epsilon_0}$

33. After charging a capacitor by a battery, a dielectric slab is inserted between the two plates of the capacitor. The battery is not disconnected. The potential difference between the plates :

- (a) Decreases      (b) Increases      (c) Remains same      (d) None of these

34. The potential difference between the points A and B in steady state in adjoining diagram is :



- (a) 25 V      (b) 20 V      (c) 15 V      (d) 10 V

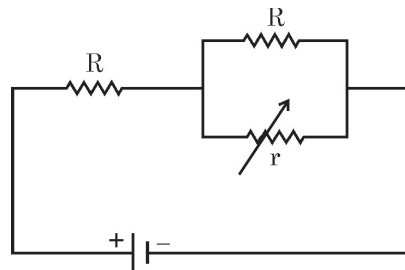
35. A capacitor of  $20 \mu\text{F}$  charged to 500 volts is connected in parallel with another capacitor of  $10 \mu\text{F}$  charged to 200 volts. Common potential is :

- (a) 300 volts      (b) 500 volts      (c) 200 volts      (d) 400 volts

36. The mean free path of conduction electrons in a metal is  $4 \times 10^{-8}$  m. The electric field which can give an average 1 eV energy to a conduction electron is :

- (a)  $4 \times 10^8$  V/m      (b)  $4 \times 10^7$  V/m      (c)  $2.5 \times 10^7$  V/m      (d)  $2.5 \times 10^8$  V/m

37. In the circuit shown, the resistance 'r' is a variable resistance. If for  $r = fR$ , the heat generation in r is maximum, then the value of f is :



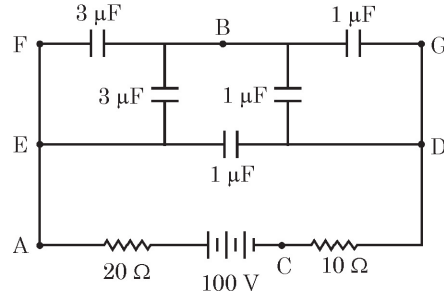
- (a)  $\frac{1}{2}$       (b) 1      (c)  $\frac{1}{4}$       (d)  $\frac{3}{4}$

31. पारे की 27 समान बूँदों को एक साथ 10 वोल्ट के समान विभव तक आवेशित किया जाता है। यदि सभी बूँदें मिलकर एक बड़ी बूँद बनायें तो बड़ी बूँद का विभव क्या होगा ? बूँदों को गोलाकार मान लीजिए।  
 (a) 70 वोल्ट (b) 100 वोल्ट (c) 120 वोल्ट (d) 90 वोल्ट

32. अनंत संख्या के आवेश जिनमें प्रत्येक का आवेश  $q$  है, को  $x$ -अक्ष पर  $x = 1, x = 2, x = 4, x = 8$  और इसी तरह रखा जाता है। इस आवेश समुच्चय (सेट) के कारण  $x = 0$  बिन्दु पर विभव है :  
 (a)  $\frac{q}{4\pi\epsilon_0}$  (b)  $\frac{q}{\pi\epsilon_0}$  (c)  $\frac{q}{2\pi\epsilon_0}$  (d)  $\frac{q}{3\pi\epsilon_0}$

33. एक संधारित्र को बैटरी से आवेशित करने के पश्चात् एक परावैद्युत (डाइइलेक्ट्रिक) टुकड़ा संधारित्र की दोनों प्लेटों के बीच रख दिया जाता है। बैटरी को हटाया नहीं गया है। प्लेटों के बीच विभवान्तर :  
 (a) घट जाता है। (b) बढ़ जाता है। (c) वही रहता है। (d) इनमें से कोई नहीं

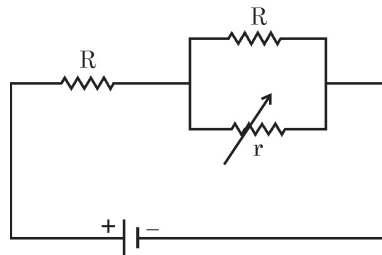
34. संलग्न परिपथ में बिन्दु A एवं B के बीच साम्यावस्था में विभवान्तर है :



- (a) 25 V (b) 20 V (c) 15 V (d) 10 V
35.  $20 \mu\text{F}$  का एक संधारित्र जो 500 वोल्ट पर आवेशित है; समानांतर क्रम में  $10 \mu\text{F}$  के दूसरे संधारित्र जो 200 वोल्ट पर आवेशित है, से जोड़ा जाता है। उभयनिष्ठ विभव है :  
 (a) 300 वोल्ट (b) 500 वोल्ट (c) 200 वोल्ट (d) 400 वोल्ट

36. किसी धात्विक चालक में इलेक्ट्रॉन का मध्यमान मुक्त पथ  $4 \times 10^{-8}$  मी. है। वह विद्युत क्षेत्र, जो चालन इलेक्ट्रॉन को 1 eV औसत ऊर्जा दे सकता है, होगा :  
 (a)  $4 \times 10^8$  वोल्ट/मी. (b)  $4 \times 10^7$  वोल्ट/मी.  
 (c)  $2.5 \times 10^7$  वोल्ट/मी. (d)  $2.5 \times 10^8$  वोल्ट/मी.

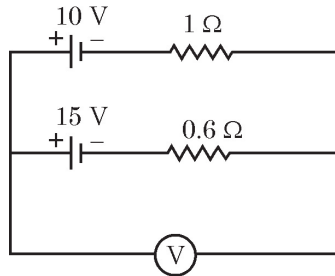
37. चित्र के परिपथ में एक 'r' प्रतिरोध जो कि परिवर्तनीय प्रतिरोध है। अगर  $r = fR$  के लिए  $r$  में उत्पन्न ऊष्मा अधिकतम है, तब  $f$  का मान है :



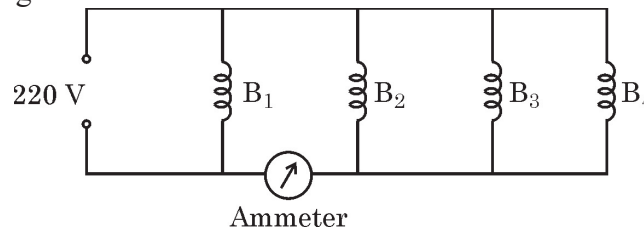
- (a)  $\frac{1}{2}$  (b) 1 (c)  $\frac{1}{4}$  (d)  $\frac{3}{4}$



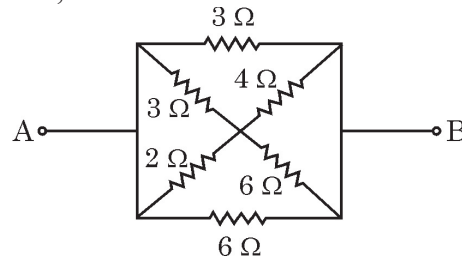
38. A 10 V battery with internal resistance  $1 \Omega$  and a 15 V battery with internal resistance  $0.6 \Omega$  are connected in parallel to a voltmeter (see fig.). The reading in the voltmeter will be close to :



- (a) 11.9 V      (b) 12.5 V      (c) 13.1 V      (d) 24.5 V
39. Four bulbs  $B_1, B_2, B_3, B_4$  of 100 W each are connected to 220 V mains as shown in the figure. The reading in an ideal ammeter will be :

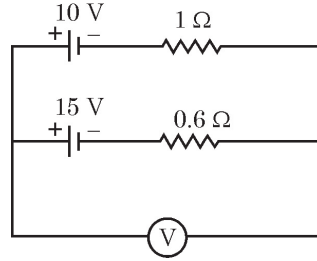


- (a) 0.45 A      (b) 0.90 A      (c) 1.35 A      (d) 1.80 A
40. In the network shown below, the effective resistance between point A and B is :

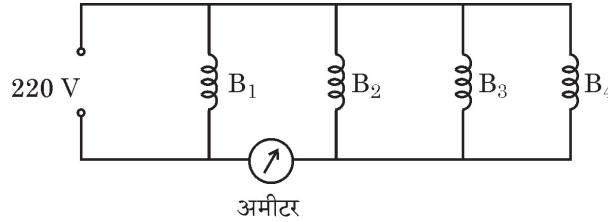


- (a)  $\frac{3}{4} \Omega$       (b)  $\frac{24}{7} \Omega$       (c)  $\frac{17}{2} \Omega$       (d)  $\frac{4}{3} \Omega$
41. In an intrinsic semi-conductor the electronic conductivity of material is expressed as :
- (a)  $\sigma = en_i (\mu_n + \mu_p)$       (b)  $\sigma = e (\mu_n + \mu_p)$   
(c)  $\sigma = en_i (\mu_n - \mu_p)$       (d) None of these
42. In resistance colour bands, in the resistors under ten ohm ( $10 \Omega$ ), the third band is :
- (a) Either gold or silver      (b) Gold only  
(c) Silver only      (d) None of these
43. Carbon resistors are available in resistance values ranging from :
- (a)  $1 \text{ k}\Omega$  to  $100 \text{ M}\Omega$       (b)  $1 \text{ M}\Omega$  to  $100 \text{ M}\Omega$   
(c)  $1 \Omega$  to  $20 \text{ M}\Omega$       (d)  $1 \text{ k}\Omega$  to  $100 \text{ k}\Omega$
44. A 220 V, 100 W bulb is connected to 110 V source. The power consumed by the bulb is :
- (a) 20 W      (b) 25 W      (c) 15 W      (d) 50 W
45. A wire has resistance  $16 \Omega$ . It is melted and is drawn into a wire of half its original length. The resistance of the new wire is :
- (a)  $8 \Omega$       (b)  $6 \Omega$       (c)  $4 \Omega$       (d)  $10 \Omega$

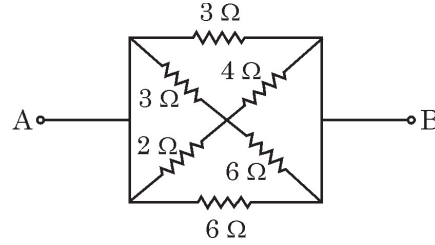
38. एक 10 वोल्ट की बैटरी जिसका आन्तरिक प्रतिरोध  $1 \Omega$  है, 15 वोल्ट की बैटरी जिसका आन्तरिक प्रतिरोध  $0.6 \Omega$  है, से समान्तर क्रम में एक वोल्टमीटर (चित्रानुसार) से जुड़ी है। वोल्टमीटर में रीडिंग आयेगी :



- (a) 11.9 वोल्ट (b) 12.5 वोल्ट (c) 13.1 वोल्ट (d) 24.5 वोल्ट
39. 100 W के चार बल्ब  $B_1, B_2, B_3, B_4$  220 V में से जुड़े हैं (चित्रानुसार) एक आदर्श अमीटर क्या पढ़ेगा ?



- (a) 0.45 A (b) 0.90 A (c) 1.35 A (d) 1.80 A
40. नीचे दिए गए परिपथ में बिन्दु A तथा बिन्दु B के बीच प्रभावी प्रतिरोध होगा :



- (a)  $\frac{3}{4} \Omega$  (b)  $\frac{24}{7} \Omega$  (c)  $\frac{17}{2} \Omega$  (d)  $\frac{4}{3} \Omega$
41. किसी शुद्ध अर्द्धचालक में किसी पदार्थ की इलेक्ट्रॉनिक चालकता को इस से व्यक्त किया जाता है :

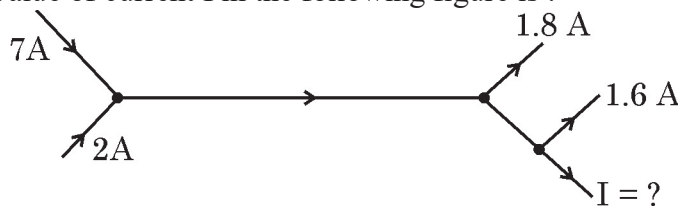
- (a)  $\sigma = en_i (\mu_n + \mu_p)$  (b)  $\sigma = e (\mu_n + \mu_p)$   
(c)  $\sigma = en_i (\mu_n - \mu_p)$  (d) इनमें से कोई नहीं
42. प्रतिरोध रंग बैंड में दस ओम ( $10 \Omega$ ) से कम प्रतिरोधक में तीसरा बैंड होता है :
- (a) गोल्ड या सिल्वर (b) केवल गोल्ड (c) केवल सिल्वर (d) इनमें से कोई नहीं
43. कार्बन प्रतिरोधक प्रतिरोध मान निम्न रेंज में उपलब्ध हैं :
- (a)  $1 \text{ k}\Omega$  से  $100 \text{ M}\Omega$  (b)  $1 \text{ M}\Omega$  से  $100 \text{ M}\Omega$   
(c)  $1 \Omega$  से  $20 \text{ M}\Omega$  (d)  $1 \text{ k}\Omega$  से  $100 \text{ k}\Omega$

44. एक 220 वोल्ट, 100 वॉट का बल्ब 110 वोल्ट के स्रोत से जुड़ा है। बल्ब में शक्ति अपव्यय है :
- (a) 20 W (b) 25 W (c) 15 W (d) 50 W

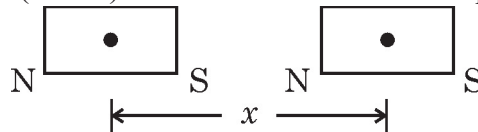
45. एक तार का प्रतिरोध  $16 \Omega$  है। इसे पिघलाकर इसकी वास्तविक लम्बाई की आधी लम्बाई का तार खींचा जाता है। नये तार का प्रतिरोध है :
- (a)  $8 \Omega$  (b)  $6 \Omega$  (c)  $4 \Omega$  (d)  $10 \Omega$

46. An electron gun emits  $3 \times 10^{16}$  electrons/sec. They will make a current of :  
 (a)  $3 \times 10^3$  A (b)  $3 \times 10^{-3}$  A (c)  $4.8 \times 10^3$  A (d)  $4.8 \times 10^{-3}$  A
47. The potential difference of a cell in an open circuit is 6 volts but it falls to 4 volts, when a current of 2 Amp is drawn from it. The internal resistance of the cell is :  
 (a)  $0.5 \Omega$  (b)  $2 \Omega$  (c)  $1.5 \Omega$  (d)  $1 \Omega$
48. Metals or conductors show a positive temperature coefficient of resistance, because their resistivity is :  
 (a) directly proportional to the relaxation time  
 (b) inversely proportional to the relaxation time  
 (c) independent of the relaxation time  
 (d) None of these

49. The value of current I in the following figure is :

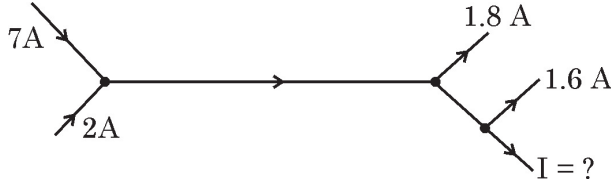


- (a)  $I = 2.6$  A (b)  $I = 4.6$  A (c)  $I = 3.6$  A (d)  $I = 5.6$  A
50. A magnetized steel wire 31.4 cm long has a pole strength of 5 CGS units. It is then bent in the form of a semi-circle. The magnetic moment of this magnet is  
 (a) 100 CGS units (b) 120 CGS units (c) 150 CGS units (d) 175 CGS units
51. The midpoints of two small magnetic dipoles of length 'd' in end-on positions, are separated by a distance  $x$  ( $x \gg d$ ). The force between them is proportional to  $x^{-n}$ , where n is

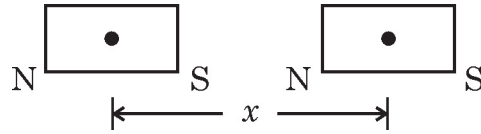


- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4
52. Two coaxial solenoids of different radii carry current I in the same direction. Let  $\vec{F}_1$  be the magnetic force on the inner solenoid due to the outer one and  $\vec{F}_2$  be the magnetic force on the outer solenoid due to the inner one. Then  
 (a)  $\vec{F}_1$  is radially inwards and  $\vec{F}_2$  is radially outwards  
 (b)  $\vec{F}_1$  is radially inwards and  $\vec{F}_2 = 0$   
 (c)  $\vec{F}_1$  is radially outwards and  $\vec{F}_2 = 0$   
 (d)  $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = 0$
53. If an electron is injected into a uniform magnetic field with constant velocity  $v$  making an angle of  $45^\circ$  with the magnetic field direction, then the path of the electron would be  
 (a) Helical (b) Ellipse (c) Circle (d) Parabolic

46. एक इलेक्ट्रॉन गन से  $3 \times 10^{16}$  इलेक्ट्रॉन/से. निकलते हैं। इसके द्वारा विद्युतधारा होगी :  
 (a)  $3 \times 10^3$  ऐम्पियर (b)  $3 \times 10^{-3}$  ऐम्पियर (c)  $4.8 \times 10^3$  ऐम्पियर (d)  $4.8 \times 10^{-3}$  ऐम्पियर
47. एक सेल का खुले परिपथ में विभवान्तर 6 वोल्ट है, लेकिन जब इससे 2 ऐम्पियर की धारा ली जाती है तो इसका विभवान्तर 4 वोल्ट हो जाता है। सेल का आंतरिक प्रतिरोध है :  
 (a)  $0.5 \Omega$  (b)  $2 \Omega$  (c)  $1.5 \Omega$  (d)  $1 \Omega$
48. धातु या चालकों का प्रतिरोध ताप गुणांक धनात्मक होता है, क्योंकि उनकी प्रतिरोधकता :  
 (a) श्रांति काल के समानुपाती हैं। (b) श्रांति काल के व्युत्क्रमानुपाती है।  
 (c) श्रांति काल पर निर्भर नहीं करती है। (d) इनमें से कोई नहीं
49. निम्नलिखित रेखाचित्र में धारा I का मान है :



- (a)  $I = 2.6 \text{ A}$  (b)  $I = 4.6 \text{ A}$  (c)  $I = 3.6 \text{ A}$  (d)  $I = 5.6 \text{ A}$
50. 31.4 सेमी. लम्बे मैग्नेटाइज्ड स्टील तार की ध्रुव सामर्थ 5 CGS इकाई है। इसे अर्धवृत्ताकार रूप में मोड़ा जाता है। इस चुम्बक का चुम्बकीय आघूर्ण है :  
 (a) 100 CGS इकाई (b) 120 CGS इकाई (c) 150 CGS इकाई (d) 175 CGS इकाई
51. दो छोटे चुम्बकीय द्विध्रुव के मध्य बिन्दुओं के बीच की दूरी  $x$  है, जब वह दोनों अनुदैर्घ्य स्थिति में हैं। दोनों चुम्बकीय द्विध्रुव की लम्बाई 'd' है ( $x \gg d$ )। दोनों द्विध्रुवों के बीच लगने वाला बल  $x^{-n}$  के आनुपातिक है, जहाँ n है :



- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4
52. दो समाक्षीय परिनालिकाओं में जो विभिन्न त्रिज्याओं के हैं, समान धारा I एक ही दिशा में बह रही है।  $\vec{F}_1$  चुम्बकीय बल अन्दर वाले परिनालिका पर बाहरी द्वारा व  $\vec{F}_2$  चुम्बकीय बल बाहरी परिनालिका पर अन्दर वाले (Inner) द्वारा लगता है, तब :  
 (a)  $\vec{F}_1$  त्रिज्य (रेडियल) रूप से अन्दर व  $\vec{F}_2$  त्रिज्य (रेडियल) रूप से बाहर  
 (b)  $\vec{F}_1$  त्रिज्य (रेडियल) रूप से अन्दर व  $\vec{F}_2 = 0$   
 (c)  $\vec{F}_1$  त्रिज्य (रेडियल) रूप से बाहर व  $\vec{F}_2 = 0$   
 (d)  $\vec{F}_1 = \vec{F}_2 = 0$
53. एक इलेक्ट्रॉन को यदि एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में  $45^\circ$  के कोण पर स्थित वेग  $v$  से प्रक्षेपित किया जाये तो उसका पथ होगा :  
 (a) कुंडलीयकार (b) दीर्घवृत्तीय (c) वृत्तीय (d) परवलयाकार

54. The current required for full scale deflection in a moving coil galvanometer depends upon :
- the area of cross section of the coil
  - the density of phosphor bronze
  - the number of turns used in winding of the coil
  - the stiffness of the springs attached to the coil
55. At the centre of a current carrying single turn circular loop, magnetic field is :
- $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R^2}$
  - $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$
  - $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$
  - $B = \frac{\mu_0 I R}{2\pi}$
56. The magnetic permeability is maximum for which of the following ?
- Diamagnetics
  - Paramagnetics
  - Ferromagnetics
  - Antiferromagnetics
57. Which represents Curie's law for paramagnetic material ?
- $\chi \propto (T - T_C)$
  - $\chi \propto \frac{1}{T - T_C}$
  - $\chi \propto \frac{1}{T}$
  - $\chi \propto T$
58. The unit of  $\mu_0$  (permeability of vacuum) is :
- Henry – meter
  - Henry/meter
  - Henry/meter<sup>2</sup>
  - Henry – meter<sup>2</sup>
59. Magnetic susceptibility is negative in case of :
- Paramagnetic materials
  - Ferromagnetic materials
  - Diamagnetic materials
  - None of these
60. A galvanometer connected in series with a high resistance is called :
- Ammeter
  - Voltmeter
  - Wattmeter
  - None of these
61. A paramagnetic material is placed in a magnetic field. The magnetic field is increased till magnetization becomes constant. Now temperature is decreased, the magnetization will :
- Increase
  - Decrease
  - Remain constant
  - None of these
62. A proton and an electron travelling along parallel paths enter a region of a uniform magnetic field acting perpendicular to their paths. Which of following statements is correct ?
- Electron will move in a circular path with higher frequency.
  - Electron will move in a helical path with higher frequency.
  - Proton will move in a circular path with higher frequency.
  - Proton will move in a helical path with higher frequency.
63. A sinusoidal voltage  $v(t) = 100 \sin(500 t)$  is applied across a pure inductance  $L = 0.02$  H. The current through the coil is :
- $10 \cos(500 t)$
  - $-10 \cos(500 t)$
  - $10 \sin(500 t)$
  - $-10 \sin(500 t)$
64. An arc lamp requires a direct current of 10 A at 80 V to function. If it is connected to a 220 V (rms), 50 Hz AC supply, the series inductor needed for it to work is close to :
- 0.065 H
  - 80 H
  - 0.08 H
  - 0.044 H

54. एक चल कुण्डल धारामापी में पूर्ण स्केल विक्षेप के लिए आवश्यक विद्युत धारा निर्भर करती है :
- (a) कुण्डली की अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल पर  
 (b) फॉस्फोर काँस्य के घनत्व पर  
 (c) कुण्डली को घुमावदार करने में उपयोग किए जाने वाले चक्करों की संख्या पर  
 (d) कुण्डली से जुड़े स्प्रिंग की कठोरता पर
55. एक चक्र वाले वृत्ताकार चालक में धारा बह रही है। उसके केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र है :
- (a)  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R^2}$  (b)  $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$  (c)  $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$  (d)  $B = \frac{\mu_0 I R}{2\pi}$
56. चुम्बकशीलता निम्न में किसके लिए उच्चतम है ?
- (a) प्रतिचुम्बकीय (b) अनुचुम्बकीय (c) लौहचुम्बकीय (d) प्रति लौहचुम्बकीय
57. निम्न में से कौन अनुचुम्बकीय पदार्थ के लिए क्यूरी के नियम को प्रदर्शित करता है ?
- (a)  $\chi \propto (T - T_C)$  (b)  $\chi \propto \frac{1}{T - T_C}$  (c)  $\chi \propto \frac{1}{T}$  (d)  $\chi \propto T$
58. निर्वात की पारगम्यता  $\mu_0$  की इकाई है :
- (a) हेनरी-मीटर (b) हेनरी/मीटर (c) हेनरी/मीटर<sup>2</sup> (d) हेनरी-मीटर<sup>2</sup>
59. चुम्बकीय सुग्राहिता नकारात्मक होती है :
- (a) अनुचुम्बकीय पदार्थों के लिए (b) लौहचुम्बकीय पदार्थों के लिए  
 (c) प्रतिचुम्बकीय पदार्थों के लिए (d) इनमें से कोई नहीं
60. उच्च प्रतिरोध के साथ शृंखला में जुड़ा एक गैल्वेनोमीटर कहलाता है :
- (a) धारामापी (b) वोल्टमापी (c) वॉटमीटर (d) इनमें से कोई नहीं
61. एक अनुचुम्बकीय पदार्थ को चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है। चुम्बकीय क्षेत्र को चुम्बकत्व स्थिर होने तक बढ़ाया जाता है। अब तापमान घटाने पर, चुम्बकत्व :
- (a) बढ़ेगा (b) घटेगा (c) स्थिर रहेगा (d) इनमें से कोई नहीं
62. एक प्रोटॉन और एक इलेक्ट्रॉन समानांतर पथ पर चलते हुए एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत् प्रवेश करते हैं। निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही है ?
- (a) इलेक्ट्रॉन उच्च आवृत्ति के साथ एक वृत्ताकार पथ में जायेगा।  
 (b) इलेक्ट्रॉन उच्च आवृत्ति के साथ एक कुण्डलनीय पथ में जायेगा।  
 (c) प्रोटॉन उच्च आवृत्ति के साथ एक वृत्ताकार पथ में जायेगा।  
 (d) प्रोटॉन उच्च आवृत्ति के साथ एक कुण्डलनीय पथ में जायेगा।
63. एक साइनसोइडल वोल्टेज  $v(t) = 100 \sin(500 t)$  एक  $L = 0.02 \text{ H}$  के प्रेरकत्व के मध्य लगाई जाती है। कुण्डली में धारा प्रवाहित होगी :
- (a)  $10 \cos(500 t)$  (b)  $-10 \cos(500 t)$  (c)  $10 \sin(500 t)$  (d)  $-10 \sin(500 t)$
64. एक आर्क लैम्प 10 ऐम्पीयर दिष्टधारा व 80 वोल्ट पर पर कार्य करती है। अगर यह 220 V (rms), 50 Hz प्रत्यावर्ती धारा (AC) के स्रोत से जुड़ी है, तो इसके कार्य करने के लिए श्रेणी में प्रेरकत्व की आवश्यकता होगी :
- (a) 0.065 हैनरी (b) 80 हैनरी (c) 0.08 हैनरी (d) 0.044 हैनरी

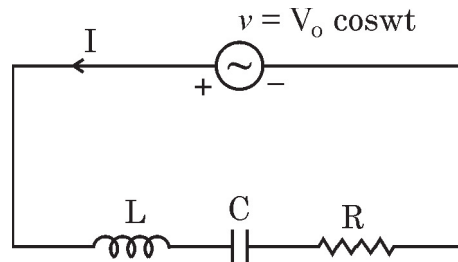
65. A transformer is required to match the  $400 \Omega$  output impedance of a transistor power amplifier to a  $4 \Omega$  speaker coil. What should be the turn ratio ?

- (a)  $\frac{10}{1}$                       (b)  $\frac{1}{10}$                       (c)  $\frac{16}{1}$                       (d) None of these

66. Current through a capacitive element is called :

- (a) Conduction current                      (b) Transient current  
(c) Displacement current                      (d) Steady state current

67. Fig. shows an LCR circuit with an alternating current source. It is given that  $V_o = 141 \text{ V}$ ,  $L = 20 \text{ mH}$ ,  $C = 20 \mu\text{F}$  and  $R = 20 \Omega$  with frequency  $f = 400 \text{ Hz}$ . What is the value of  $I_{\text{rms}}$  ?



- (a) 2 A                      (b) 2.75 A                      (c) 3.75 A                      (d) Zero

68. A 200 km long telegraph wire has capacity of  $0.014 \mu\text{F}/\text{km}$ . If it carries as A.C. of frequency 5 kHz, what is the value of inductance required to be connected in series such that impedance is minimum ?

- (a) 0.36 mH                      (b) 0.45 mH                      (c) 0.52 mH                      (d) 0.64 mH

69. Instantaneous current in a circuit is given by  $i = 2\sqrt{2} \cos (wt + \phi)$  Ampere. The value of r.m.s. current is :

- (a)  $2\sqrt{2}$  Ampere                      (b) 4 Ampere                      (c)  $\sqrt{2}$  Ampere                      (d) 2 Ampere

70. A LCR series circuit with  $L = 100 \text{ mH}$ ,  $C = 100 \mu\text{F}$  is connected to an AC source. The resonant frequency of the circuit is :

- (a) 60 Hz                      (b) 50 Hz                      (c) 45 Hz                      (d) 30 Hz

71. Two coils of same length and same area of cross section are placed near each other. If  $L_1$  and  $L_2$  are their self-inductances, then the mutual inductance between two coils is proportional to :

- (a)  $\sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$                       (b)  $\sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$                       (c)  $\sqrt{L_1 L_2}$                       (d)  $\frac{1}{\sqrt{L_1 L_2}}$

72. A particle moves from position  $3\hat{i} + 2\hat{j} - 6\hat{k}$  to  $14\hat{i} + 13\hat{j} + 9\hat{k}$  metre while a uniform force  $4\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$  Newton acts on it. The work done by the force will be :

- (a) 100 Newton-metre                      (b) 50 Newton-metre  
(c) 25 Newton-metre                      (d) 10 Newton-metre

73. Work-energy theorem for linear motion of any particle is based on the :

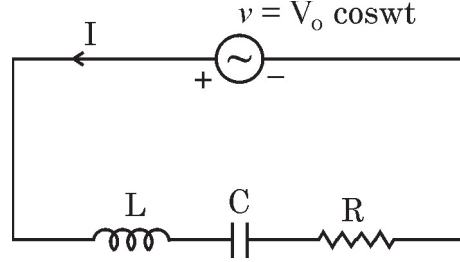
- (a) Newton's first law of motion                      (b) Newton's second law of motion  
(c) Newton's third law of motion                      (d) Law of conservation of linear momentum

65. एक ट्रांसफॉर्मर की आवश्यकता है जो  $400 \Omega$  निर्गम (आउटपुट) प्रतिबाधा वाले ट्रांजिस्टर शक्ति प्रवर्धक को  $4 \Omega$  की स्पीकर कुण्डली से मैच करा सके। फेरा (टर्न) अनुपात क्या होना चाहिए ?
- (a)  $\frac{10}{1}$  (b)  $\frac{1}{10}$  (c)  $\frac{16}{1}$  (d) इनमें से कोई नहीं

66. संधारित्र तत्व में बहने वाली धारा कहलाती है :

- (a) प्रवाहकत्व धारा (b) अनिक धारा (c) विस्थापन धारा (d) नियत धारा

67. चित्र में LCR परिपथ को प्रत्यावर्ती धारा के स्रोत से जोड़ा गया है। दिया गया है,  $V_o = 141 \text{ V}$ ,  $L = 20 \text{ mH}$ ,  $C = 20 \mu\text{F}$  तथा  $R = 20 \Omega$ , प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति  $f = 400$  हर्ट्ज है।  $I_{\text{rms}}$  का मान क्या होगा ?



- (a) 2 A (b) 2.75 A (c) 3.75 A (d) शून्य

68. 200 कि.मी. लम्बे टेलीग्राफ तार की धारिता  $0.014$  माइक्रोफैरेड/किमी. है। यदि इसमें  $5 \text{ kHz}$  आवृत्ति की प्रत्यावर्ती धारा चल रही हो तो श्रेणीक्रम में जोड़े जाने वाले प्रेरकत्व का मान कितना है ताकि प्रतिबाधा न्यूनतम हो ?

- (a)  $0.36 \text{ mH}$  (b)  $0.45 \text{ mH}$  (c)  $0.52 \text{ mH}$  (d)  $0.64 \text{ mH}$

69. एक परिपथ में तात्कालिक धारा का मान  $i = 2\sqrt{2} \cos(\omega t + \phi)$  ऐम्पीयर है। धारा का वर्ग माध्य मूल (r.m.s.) मान है :

- (a)  $2\sqrt{2}$  ऐम्पीयर (b) 4 ऐम्पीयर (c)  $\sqrt{2}$  ऐम्पीयर (d) 2 ऐम्पीयर

70. एक LCR श्रेणी परिपथ जिसमें  $L = 100 \text{ mH}$ ,  $C = 100 \mu\text{F}$  को एक प्रत्यावर्ती स्रोत से जोड़ा जाता है। इस परिपथ की अनुनाद आवृत्ति होगी :

- (a) 60 Hz (b) 50 Hz (c) 45 Hz (d) 30 Hz

71. समान लंबाई एवं समान अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल वाली दो कुंडली एक-दूसरे के पास रखी गई है। यदि उनके स्वप्रेरकत्व  $L_1$  और  $L_2$  हैं, तो दोनों कुंडलियों के बीच अन्योन्य प्रेरकत्व समानुपाती है :

- (a)  $\sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$  के (b)  $\sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$  के (c)  $\sqrt{L_1 L_2}$  के (d)  $\frac{1}{\sqrt{L_1 L_2}}$  के

72. एक कण  $3\hat{i} + 2\hat{j} - 6\hat{k}$  से  $14\hat{i} + 13\hat{j} + 9\hat{k}$  मी. तक चलता है जबकि उस पर  $4\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$  न्यूटन का बल लगता है। बल द्वारा किया गया कार्य होगा :

- (a) 100 न्यूटन-मी. (b) 50 न्यूटन-मी. (c) 25 न्यूटन-मी. (d) 10 न्यूटन-मी.

73. किसी कण के रेखीय गति के लिए कार्य ऊर्जा सिद्धान्त निम्न पर आधारित है :

- (a) न्यूटन के गति के प्रथम नियम पर (b) न्यूटन के गति के द्वितीय नियम पर  
(c) न्यूटन के गति के तृतीय नियम पर (d) रेखीय संवेग संरक्षण के नियम पर



74. A heavy stone is thrown from a cliff of height  $h$  with a speed  $v$ . The stone will hit the ground with maximum speed if it is thrown :
- Vertically downward
  - Vertically upward
  - Horizontally
  - The speed does not depend on the initial direction
75. In an inelastic collision :
- Both momentum and energy are conserved
  - Both momentum and energy are not conserved
  - Momentum is conserved but the energy is not conserved
  - Momentum is not conserved but the energy is conserved
76. Which of the following forces is an example of the non-conservative force ?
- Gravitational force
  - Elastic force
  - Electrical force
  - Frictional force
77. A spring of spring constant  $50 \text{ N/m}$  is compressed from its natural position through  $1 \text{ cm}$ . Work done by the spring force on the agency compressing the spring is :
- $+2.5 \times 10^{-3} \text{ J}$
  - $-2.5 \times 10^{-3} \text{ J}$
  - $+25 \text{ J}$
  - $-25 \text{ J}$
78. The change in the value of  $g$  at a height  $h$  from the surface of earth is the same as at a depth of  $x$  below the surface of earth ( $x$  and  $h$  both being very small compared to radius  $R$  of the earth), then :
- $x = 2h$
  - $x = h$
  - $x = h/2$
  - $x = h/4$
79. When a planet moves around the sun, its :
- Areal velocity is constant
  - Areal velocity depends on its positions
  - Linear velocity is constant
  - Angular velocity is constant
80. If the length of simple pendulum ( $l$ ) is not negligible in comparison of radius of earth ( $R_e$ ), what will be the time period ( $T$ ) of simple pendulum ?
- $T = 2\pi \sqrt{\frac{R_e}{g\left(1 + \frac{R_e}{l}\right)}}$
  - $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$
  - $T = 2 \text{ sec}$
  - $T = \text{zero}$
81. The radii of two planets X and Y of same mass are  $R_x = R$  and  $R_y = 16 R$ , respectively. The ratio  $\left(\frac{V_x}{V_y}\right)$  of their corresponding escape velocities will be :
- $1 : 4$
  - $4 : 1$
  - $1 : 16$
  - $16 : 1$
82. If the weight of an object of  $10 \text{ kg}$  is reduced to zero on equator, then the angular speed of the earth will be :  
(Radius of Earth =  $6400 \text{ km}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )
- $\frac{1}{100} \text{ Rad/s}$
  - $\frac{1}{200} \text{ Rad/s}$
  - $\frac{1}{400} \text{ Rad/s}$
  - $\frac{1}{800} \text{ Rad/s}$

74. एक चट्टान जिसकी ऊँचाई  $h$  है से एक भारी पत्थर  $v$  चाल से फेंका जाता है। यह पत्थर जमीन पर अधिकतम चाल से टकरायेगा यदि इसे फेंका जायेगा :
- (a) सीधे नीचे की ओर (b) सीधे ऊपर की ओर  
(c) क्षैतिज दिशा में (d) चाल प्रारम्भिक दिशा पर निर्भर नहीं करती है।
75. अप्रत्यास्थ टक्कर में :
- (a) संवेग और ऊर्जा दोनों का संरक्षण होता है।  
(b) संवेग और ऊर्जा दोनों का संरक्षण नहीं होता है।  
(c) संवेग संरक्षित होता है, किन्तु ऊर्जा संरक्षित नहीं होती है।  
(d) ऊर्जा संरक्षित होती है, किन्तु संवेग संरक्षित नहीं होता है।
76. निम्नलिखित में से कौन सा बल असंरक्षी बल का एक उदाहरण है ?
- (a) गुरुत्वाकर्षण बल (b) प्रत्यास्थ बल (c) वैद्युत बल (d) घर्षण बल
77. 50 न्यूटन/मी. स्प्रिंग नियतांक वाली एक स्प्रिंग को इसकी सामान्य स्थिति से 1 सेमी. सम्पीडित किया जाता है। स्प्रिंग को सम्पीडित करने वाली एजेन्सी पर स्प्रिंग बल द्वारा किया गया कार्य है :
- (a)  $+ 2.5 \times 10^{-3}$  जूल (b)  $- 2.5 \times 10^{-3}$  जूल  
(c)  $+ 25$  जूल (d)  $- 25$  जूल
78. पृथ्वी तल से  $h$  ऊँचाई पर  $g$  के मान में उतना परिवर्तन होता है जितना कि पृथ्वी के भीतर  $x$  गहराई पर ( $x$  तथा  $h$  दोनों ही पृथ्वी की त्रिज्या  $R$  से बहुत कम हैं), तब
- (a)  $x = 2h$  (b)  $x = h$  (c)  $x = h/2$  (d)  $x = h/4$
79. जब कोई ग्रह सूर्य के चारों ओर घूमता है, तो उसका :
- (a) क्षेत्रीय वेग स्थिर रहता है। (b) क्षेत्रीय वेग उसकी स्थिति पर निर्भर करता है।  
(c) रेखीय वेग स्थिर रहता है। (d) कोणीय वेग स्थिर रहता है।
80. यदि सरल लोलक की लम्बाई ( $l$ ) पृथ्वी की त्रिज्या ( $R_e$ ) की तुलना में उपेक्षणीय नहीं है, तो सरल लोलक का आवर्तकाल ( $T$ ) क्या होगा ?
- (a)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{R_e}{g(1 + \frac{R_e}{l})}}$  (b)  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$   
(c)  $T = 2$  से. (d)  $T =$  शून्य
81. एक ही द्रव्यमान के दो ग्रहों X और Y की त्रिज्या क्रमशः  $R_x = R$  और  $R_y = 16 R$  हैं। उनके संगत पलायन वेगों का अनुपात  $\left(\frac{V_x}{V_y}\right)$  होगा :
- (a) 1 : 4 (b) 4 : 1 (c) 1 : 16 (d) 16 : 1
82. यदि 10 किलोग्राम वस्तु का भार भूमध्य रेखा पर शून्य हो जाता है, तो पृथ्वी की कोणीय गति होगी : (पृथ्वी की त्रिज्या = 6400 किलोमीटर,  $g = 10$  मी./से.<sup>2</sup>)
- (a)  $\frac{1}{100}$  रेडियन/से. (b)  $\frac{1}{200}$  रेडियन/से. (c)  $\frac{1}{400}$  रेडियन/से. (d)  $\frac{1}{800}$  रेडियन/से.

83. A force of 10 N acts on a particle in vertically upward direction and it is displaced downward direction by a distance 5.0 m. The work done is :  
 (a) +10 J (b) +50 J (c) -50 J (d) -10 J
84. An artificial satellite is revolving around earth at a height of h and radius of earth is R. The velocity of the satellite would be :  
 (a)  $(R + h) g$  (b)  $(R + h)^2 g$  (c)  $\sqrt{(Rg/h)}$  (d)  $\sqrt{(R + h) g}$
85. The Maxwell's equation,  
 $\vec{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$  is based on :  
 (a) Ampere's law (b) Faraday's law (c) Gauss's law (d) Coulomb's law
86. An electromagnetic wave going through vacuum is described by  
 $E = E_0 \sin(kx - wt)$  and  
 $B = B_0 \sin(kx - wt)$  then :  
 (a)  $E_0 k = B_0 \omega$  (b)  $E_0 B_0 = \omega k$  (c)  $E_0 \omega = B_0 k$  (d) None of these
87. If microwaves, X-rays, infrared rays, gamma rays, ultraviolet rays, radiowaves and visible parts of E.M. spectrum are denoted by M, X, I, G, U, R and V respectively. Which of the following represents the arrangement in ascending order of their wavelength ?  
 (a) R, M, I, V, U, X and G (b) M, R, V, X, U, G and I  
 (c) G, X, U, V, I, M and R (d) I, M, R, U, V, X and G
88. Equation  
 $\oint_S \vec{H} \cdot d\vec{l} = \int_S \left( \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) \cdot d\vec{S}$  represent the integral form of :  
 (a) Maxwell's fourth equation (b) Maxwell's third equation  
 (c) Maxwell's second equation (d) Maxwell's first equation
89. The equation  $-\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\partial u}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot \vec{s}$  is called  
 (a) Stoke's law (b) Coulomb's law  
 (c) Poynting theorem (d) None of these
90. The dimensions of the quantity  $\sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$  are equivalent to those of :  
 (a) Momentum (b) Current (c) Force (d) Resistance
91. Diameter of a plano convex lens is 6 cm and thickness at the centre is 3 mm. The speed of light in material of lens is  $2 \times 10^8$  m/s, the focal length of the lens is :  
 (a) 20 cm (b) 30 cm (c) 10 cm (d) 15 cm
92. A telescope has an objective lens of focal length 150 cm and an eye piece of focal length 5 cm. If a 50 m tall tower at a distance of 1 km is observed through this telescope (in normal setting), the angle formed by the image of the tower is  $\theta$ , then  $\theta$  is close to :  
 (a)  $1^\circ$  (b)  $15^\circ$  (c)  $30^\circ$  (d)  $60^\circ$

83. एक कण पर 10 न्यूटन का बल ऊपर की ओर ऊर्ध्वाधर दिशा में लगाया गया है तथा यह नीचे की ओर 5.0 मी. खिसकाया जाता है। इस पर कार्य होगा :

- (a) + 10 जूल (b) + 50 जूल (c) - 50 जूल (d) - 10 जूल

84. एक कृत्रिम उपग्रह पृथ्वी से h ऊँचाई पर चक्कर काट रहा है। पृथ्वी की त्रिज्या R है, तो उपग्रह का वेग होगा :

- (a)  $(R + h)g$  (b)  $(R + h)^2g$  (c)  $\sqrt{(Rg/h)}$  (d)  $\sqrt{(R + h)g}$

85. मैक्सवेल समीकरण

$$\vec{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \text{ किस पर आधारित है ?}$$

- (a) ऐम्पियर का नियम (b) फैराडे का नियम (c) गौस का नियम (d) कूलॉम का नियम

86. निर्वात से गुजर रही एक विद्युत चुम्बकीय तरंग को

$$E = E_0 \sin(kx - \omega t) \text{ तथा } B = B_0 \sin(kx - \omega t) \text{ से दिया जाता है, तो}$$

- (a)  $E_0k = B_0\omega$  (b)  $E_0B_0 = \omega k$  (c)  $E_0\omega = B_0k$  (d) इनमें से कोई नहीं

87. अगर माइक्रोवेव, X-किरणें, इन्फ्रारेड किरणें,  $\gamma$  किरणें, पराबैंगनी किरणें, रेडियो किरणें व दृश्यमान हिस्सा विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम को क्रमशः M, X, I, G, U, R एवं V से प्रदर्शित किया हो, तब निम्न में से कौन सी व्यवस्था तरंगदैर्घ्य के आरोही क्रम को दर्शाता है ?

- (a) R, M, I, V, U, X एवं G (b) M, R, V, X, U, G एवं I  
(c) G, X, U, V, I, M एवं R (d) I, M, R, U, V, X एवं G

88. समीकरण

$$\oint_S \vec{H} \cdot d\vec{l} = \int_S \left( \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) \cdot d\vec{S}$$

किसके अवकलन रूप को बताता है ?

- (a) मैक्सवेल का चतुर्थ समीकरण के (b) मैक्सवेल का तृतीय समीकरण के  
(c) मैक्सवेल का द्वितीय समीकरण के (d) मैक्सवेल का प्रथम समीकरण के

89. समीकरण  $-\vec{J} \cdot \vec{E} = \frac{\partial u}{\partial t} + \vec{\nabla} \cdot \vec{s}$  कहलाता है :

- (a) स्टोक्स का नियम (b) कूलॉम का नियम (c) प्वाइन्टिंग प्रमेय (d) इनमें से कोई नहीं

90. राशि  $\sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$  की विमा तुल्य है :

- (a) संवेग की (b) धारा की (c) बल की (d) प्रतिरोध की

91. एक समतल उत्तल (प्लेनोकनवैक्स) लेंस का व्यास 6 सेमी. व केन्द्र में मोटाई 3 मिमी. है। लेंस के पदार्थ में प्रकाश की गति  $2 \times 10^8$  मी./से. है। लेंस की फोकस दूरी है :

- (a) 20 सेमी. (b) 30 सेमी. (c) 10 सेमी. (d) 15 सेमी.

92. एक दूरबीन के अभिदृश्यक लेंस की फोकस दूरी 150 सेमी. है व नेत्रिका लेंस की फोकस दूरी 5 सेमी. है। अगर 50 मी. ऊँचाई का टॉवर इस दूरबीन से 1 किमी. दूरी से देखा जाता है (सामान्य तरीके से), टावर के प्रतिबिम्ब द्वारा  $\theta$  कोण बनता है, तब  $\theta$  लगभग है :

- (a)  $1^\circ$  (b)  $15^\circ$  (c)  $30^\circ$  (d)  $60^\circ$

93. In an experiment of single slit diffraction pattern, 1<sup>st</sup> minimum of red light coincides with 1<sup>st</sup> maximum of some other wavelength. If  $\lambda_R = 6000 \text{ \AA}$ , then wavelength of 1<sup>st</sup> maximum will be :  
 (a) 3300  $\text{\AA}$       (b) 4400  $\text{\AA}$       (c) 5500  $\text{\AA}$       (d) 6600  $\text{\AA}$
94. In any two media the reversibility of light rays obeys :  
 (a)  ${}^1n_2 \times {}^2n_1 = 1$     (b)  ${}^1n_2 = {}^2n_1$       (c)  $({}^1n_2)^2 = ({}^2n_1)^2$     (d) None of these
95. The films of oil and soapy water have their brilliant colours, because of :  
 (a) Dispersion of light      (b) Interference of light  
 (c) Diffraction of light      (d) Polarization of light
96. In double slit experiment the shape of the fringes is :  
 (a) Circular      (b) Straight lines      (c) Hyperbolic      (d) None of these
97. Light is incident on a plane refracting surface at Brewster's angle, the refracted light ray will be :  
 (a) Unpolarized      (b) Plane polarized  
 (c) Circularly polarized      (d) Elliptically polarized
98. Polaroid A and polaroid B are in crossed position. On polaroid A unpolarized light of intensity  $100 \text{ W/m}^2$  is incident. By rotating polaroid B by  $60^\circ$  the intensity of light coming out of B will be :  
 (a)  $75 \text{ W/m}^2$       (b)  $37.5 \text{ W/m}^2$       (c)  $1000 \text{ W/m}^2$       (d)  $\frac{50}{\sqrt{3}} \text{ W/m}^2$
99. An astronomical telescope has a large aperture to :  
 (a) Reduce spherical aberration      (b) Have high resolution  
 (c) Increase span of observation      (d) Have low dispersion
100. If we repeat Young's double slit experiment in water by maintaining all other conditions same, then the fringe-width :  
 (a) will be increased      (b) will be decreased  
 (c) will be unchanged      (d) Both (a) and (b) above are possible
101. The polarizing angle of a monochromatic green light source is  $60^\circ$  for a piece of glass. If green light from this source passes through a prism made of same glass, the angle of minimum deviation will be (angle of prism =  $60^\circ$ ) :  
 (a)  $90^\circ$       (b)  $120^\circ$       (c)  $30^\circ$       (d)  $60^\circ$
102. Monochromatic X-ray beam falls on a crystal surface. Diffraction pattern will be formed if beam falls :  
 (a) Normal to the surface      (b) Parallel to the surface  
 (c) At a particular angle to the surface      (d) None of these
103. Total number of rulings in a diffraction grating needed to just resolve sodium doublet (589 nm and 589.6 nm) in the first order is :  
 (a) 589      (b) 590      (c) 950      (d) 982
104. Refractive index of the material of a prism having an angle  $A = 60^\circ$ , which produces a minimum deviation of  $30^\circ$ , is :  
 (a)  $\sqrt{3}$       (b)  $\sqrt{2}$       (c)  $\sqrt{5}$       (d)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

93. एकल स्लिट द्वारा विवर्तन के प्रयोग में प्राप्त पैटर्न में लाल प्रकाश का पहला लघुतम किसी दूसरे तरंगदैर्घ्य के प्रथम महत्तम से मेल खाता है। यदि  $\lambda_R = 6000 \text{ \AA}$ , तब प्रथम महत्तम की तरंगदैर्घ्य होगी :
- (a) 3300  $\text{\AA}$  (b) 4400  $\text{\AA}$  (c) 5500  $\text{\AA}$  (d) 6600  $\text{\AA}$
94. किन्हीं दो माध्यमों में प्रकाश किरणों की उत्क्रमणीयता पालन करती है :
- (a)  ${}^1n_2 \times {}^2n_1 = 1$  (b)  ${}^1n_2 = {}^2n_1$  (c)  $({}^1n_2)^2 = ({}^2n_1)^2$  (d) इनमें से कोई नहीं
95. तेल तथा साबुन के पानी में बनी पतली फिल्म के रंगीन व चमकदार दिखने का कारण है :
- (a) प्रकाश का विपथन (b) प्रकाश का व्यतिकरण  
(c) प्रकाश का विवर्तन (d) प्रकाश का ध्रुवण
96. द्वि-स्लिट प्रयोग में फ्रिंजों का आकार होता है :
- (a) वलयाकार (b) सीधी रेखायें (c) अतिपरवलयाकार (d) इनमें से कोई नहीं
97. किसी समतल परावर्तक सतह पर प्रकाश ब्रूस्टर कोण पर आपतित होता है, तो अपवर्तित प्रकाश किरण होगी :
- (a) अध्रुवित (b) समतल ध्रुवित (c) वृत्तीय ध्रुवित (d) दीर्घवृत्तीय ध्रुवित
98. पोलेरोइड A तथा पोलेरोइड B क्रामित स्थिति में हैं। पोलेरोइड A पर 100 वॉट/मी.<sup>2</sup> तीव्रता का अध्रुवित प्रकाश आपतित होता है। पोलेरोइड B को 60° घुमा देने पर, पोलेरोइड B से निर्गत प्रकाश की तीव्रता होगी :
- (a) 75 वॉट/मी.<sup>2</sup> (b) 37.5 वॉट/मी.<sup>2</sup> (c) 1000 वॉट/मी.<sup>2</sup> (d)  $\frac{50}{\sqrt{3}}$  वॉट/मी.<sup>2</sup>
99. एक खगोलीय दूरदर्शी का द्वारक बड़ा होता है :
- (a) गोलाकार (गोलीय) विपथन को कम करने के लिए। (b) उच्च विभेदन के लिए।  
(c) अवलोकन की अवधि में वृद्धि करने के लिए। (d) विक्षेपण कम करने के लिए।
100. यदि हम अन्य सभी स्थितियों को बनाये रखते हुए यंग के द्विस्लिट प्रयोग को पानी में दोहराते हैं, तो फ्रिंज-चौड़ाई :
- (a) बढ़ जायेगी। (b) घट जायेगी।  
(c) अपरिवर्तित रहेगी। (d) उपरोक्त (a) और (b) दोनों संभव हैं।
101. एक एकवर्णी हरे प्रकाश स्रोत का ध्रुवण कोण काँच के एक टुकड़े के लिए 60° है। यदि इस स्रोत से हरा प्रकाश उसी काँच से बने प्रिज्म से होकर गुजरता है, तो न्यूनतम विचलन का कोण होगा (प्रिज्म का कोण = 60°) :
- (a) 90° (b) 120° (c) 30° (d) 60°
102. एकवर्णी X-किरण पुँज एक क्रिस्टल की सतह पर पड़ती है। इसका विवर्तन पैटर्न बनेगा जब प्रकाश पुँज -
- (a) सतह से 90° का कोण हो। (b) सतह के समानान्तर हो।  
(c) सतह से एक खास कोण हो। (d) इनमें से कोई नहीं
103. एक विवर्तन ग्रेटिंग के प्रथम ऑर्डर में सोडियम युग्म (589 nm और 589.6 nm) को ठीक-ठीक अलग देखने के लिए जितनी लाइनें होनी चाहिए वह हैं :
- (a) 589 (b) 590 (c) 950 (d) 982
104. यदि प्रिज्म का कोण A = 60° है, जो 30° का न्यूनतम विचलन पैदा करता है, तो प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक होगा :
- (a)  $\sqrt{3}$  (b)  $\sqrt{2}$  (c)  $\sqrt{5}$  (d)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

105. A zone plate behaves like a  
 (a) Concave lens (b) Convex lens (c) Plane mirror (d) Glass plate
106. Quartz is a  
 (a) Negative bi-axial crystal (b) Positive bi-axial crystal  
 (c) Negative uni-axial crystal (d) Positive uni-axial crystal
107. Radiation of wavelength  $\lambda$  is incident on a photocell. The fastest emitted electron has speed  $v$ . If the wavelength is changed to  $\frac{3\lambda}{4}$ , the speed of fastest emitted electrons will be  
 (a)  $v\left(\frac{3}{5}\right)^{1/2}$  (b)  $> v\left(\frac{4}{3}\right)^{1/2}$  (c)  $< v\left(\frac{4}{3}\right)^{1/2}$  (d)  $v\left(\frac{4}{3}\right)^{1/2}$
108. For which of the following particles will it be most difficult to experimentally verify the de-Broglie relationship :  
 (a) An electron (b) A proton (c) An  $\alpha$ -particle (d) A dust particle
109. If the uncertainty in the location of a particle is equal to its de-Broglie wavelength, then the uncertainty in its velocity  $v$  is  
 (a)  $\frac{v}{2}$  (b)  $v$  (c)  $\frac{v}{3}$  (d)  $\frac{v}{4}$
110. Einstein's photoelectric equation is given by :  
 (a)  $W = h\nu + \frac{1}{2}mv^2$  (b)  $h\nu = W + \frac{1}{2}mv^2$   
 (c)  $h\nu + \frac{1}{2}mv^2 + W = 0$  (d)  $h\nu + W = \frac{1}{2}mv^2$
111. The shortest wavelength present in the radiation from an X-ray machine whose accelerating potential is 50,000 V will be  
 (a) 0.0248 nm (b) 0.3426 nm (c) 0.0248 Å (d) 0.3426 Å
112. A particle in the box has the initial wave function  $\psi(x, 0) = Ax(a - x)$ , where  $0 \leq x \leq a$ ; then A will be  
 (a)  $\sqrt{\frac{20}{a^5}}$  (b)  $\sqrt{\frac{25}{a^5}}$  (c)  $\sqrt{\frac{30}{a^5}}$  (d)  $\sqrt{\frac{35}{a^5}}$
113. For a harmonic oscillator,  $H = \frac{p^2}{2\mu} + v(r)$ , then  $[x, [x, H]]$  will be  
 (a)  $\frac{i\hbar p_x}{\mu}$  (b)  $-\frac{\hbar^2}{\mu}$  (c)  $-\mu\hbar^2$  (d)  $\frac{i\hbar p_y}{\mu}$
114. The number of photons emitted per second by a 25 watt source of monochromatic light of wavelength 6000 Å is  
 (a)  $7.6 \times 10^{17}$  (b)  $6.1 \times 10^{17}$  (c)  $7.6 \times 10^{19}$  (d)  $6.1 \times 10^{19}$
115. The photoelectric threshold wavelength for tungsten is 2300 Å. If this surface is irradiated by ultra-violet light of wavelength 1800 Å, the kinetic energy of emitted electrons is  
 (a) 1.5 eV (b) 1.8 eV (c) 2.4 eV (d) 2.7 eV

105. जोन प्लेट व्यवहार करती है :
- (a) अवतल लेंस की तरह (b) उत्तल लेंस की तरह  
(c) समतल दर्पण की तरह (d) काँच की प्लेट की तरह
106. क्वार्टज है एक :
- (a) ऋणात्मक द्वि-अक्षीय क्रिस्टल (b) धनात्मक द्वि-अक्षीय क्रिस्टल  
(c) ऋणात्मक एक-अक्षीय क्रिस्टल (d) धनात्मक एक-अक्षीय क्रिस्टल
107.  $\lambda$  तरंगदैर्घ्य का विकिरण एक फोटोसेल पर डाला जाता है, उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गति  $v$  है। अगर तरंगदैर्घ्य बदलकर  $\frac{3\lambda}{4}$  कर दी जाये, तो उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की अधिकतम गति होगी :
- (a)  $v\left(\frac{3}{5}\right)^{1/2}$  (b)  $> v\left(\frac{4}{3}\right)^{1/2}$  (c)  $< v\left(\frac{4}{3}\right)^{1/2}$  (d)  $v\left(\frac{4}{3}\right)^{1/2}$
108. निम्न में से किस कण के लिए डी-ब्रागली समीकरण प्रयोग द्वारा सत्यापित करना सबसे कठिन होगा ?
- (a) एक इलेक्ट्रॉन (b) एक प्रोटॉन (c) एक  $\alpha$ -कण (d) एक धूल का कण
109. यदि किसी कण की स्थिति की अनिश्चितता उसकी डी-ब्रागली तरंगदैर्घ्य के बराबर हो, तो उसके वेग  $v$  में कितनी अनिश्चितता होगी ?
- (a)  $\frac{v}{2}$  (b)  $v$  (c)  $\frac{v}{3}$  (d)  $\frac{v}{4}$
110. आईस्टीन की प्रकाश वैद्युत समीकरण दी गई है :
- (a)  $W = hv + \frac{1}{2}mv^2$  (b)  $hv = W + \frac{1}{2}mv^2$   
(c)  $hv + \frac{1}{2}mv^2 + W = 0$  (d)  $hv + W = \frac{1}{2}mv^2$
111. एक एक्स-रे (X-ray) मशीन जिसका त्वरित विभव 50,000 V है, से उत्पन्न विकिरण की न्यूनतम तरंगदैर्घ्य होगी :
- (a) 0.0248 nm (b) 0.3426 nm (c) 0.0248 Å (d) 0.3426 Å
112. किसी बक्से (Box) में एक कण का प्रारम्भिक तरंग फलन  $\psi(x, 0) = Ax(a - x)$  है, जहाँ  $0 \leq x \leq a$ , तो A का मान होगा :
- (a)  $\sqrt{\frac{20}{a^5}}$  (b)  $\sqrt{\frac{25}{a^5}}$  (c)  $\sqrt{\frac{30}{a^5}}$  (d)  $\sqrt{\frac{35}{a^5}}$
113. एक आवर्ती दोलित्र के लिए,  $H = \frac{p^2}{2\mu} + v(r)$  दिया गया है। तब  $[x, [x, H]]$  का मान होगा :
- (a)  $\frac{i \hbar p_x}{\mu}$  (b)  $-\frac{\hbar^2}{\mu}$  (c)  $-\mu \hbar^2$  (d)  $\frac{i \hbar p_y}{\mu}$
114. 25 वॉट के 6000 Å तरंगदैर्घ्य वाले एकवर्णीय प्रकाश स्रोत द्वारा प्रति सेकंड उत्सर्जित फोटॉन की संख्या है :
- (a)  $7.6 \times 10^{17}$  (b)  $6.1 \times 10^{17}$  (c)  $7.6 \times 10^{19}$  (d)  $6.1 \times 10^{19}$
115. टंगस्टन के लिए प्रकाश वैद्युत देहली तरंगदैर्घ्य 2300 Å है। यदि 1800 Å तरंगदैर्घ्य का पराबैंगनी प्रकाश इसकी सतह पर डाला जाये तो उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा है :
- (a) 1.5 eV (b) 1.8 eV (c) 2.4 eV (d) 2.7 eV



116. A small plate of metal (work function = 1.17 eV) is placed at a distance of 2 m from a monochromatic source of light of wavelength  $4.8 \times 10^{-7}$  m and power 1 W. Light falls normally on the plate. The number of photons striking the plate per square meter per second is :  
 (a)  $4.8 \times 10^{15}$  (b)  $4.8 \times 10^{16}$  (c)  $6.2 \times 10^{15}$  (d)  $6.2 \times 10^{16}$
117. The ratio of de-Broglie wavelengths  $\lambda_p$  and  $\lambda_e$  associated with protons and electrons, respectively having same kinetic energy is :  
 (a)  $\frac{m_e}{m_p}$  (b)  $\sqrt{\frac{m_e}{m_p}}$  (c)  $\sqrt{\frac{m_p}{m_e}}$  (d)  $\sqrt{\frac{m_e}{2m_p}}$
118. The momentum associated with a photon of light of wavelength 500 nm is :  
 (a)  $1.11 \times 10^{-27}$  kg m/s (b)  $1.21 \times 10^{-27}$  kg m/s  
 (c)  $1.33 \times 10^{-27}$  kg m/s (d)  $1.41 \times 10^{-27}$  kg m/s
119. The velocity of individual wave is called :  
 (a) Group velocity (b) Phase velocity (c) Particle velocity (d) None of these
120. The commutator of the quantum mechanical operator  $x$  and  $p_x^2$  is given by :  
 (a)  $2i$  (b)  $2i p_x$  (c)  $-2i p_x$  (d)  $2i x$
121. The wavelength of the de-Broglie wave by Davisson and Germer is given by :  
 (a)  $\lambda = \frac{h}{2 m_0 eV}$  (b)  $\lambda = \frac{h}{(2 m_0 eV)^{1/2}}$  (c)  $\lambda = h (2 m_0 eV)^{1/2}$  (d)  $\lambda = h(2 m_0 eV)$
122. The binding energy per nucleon is maximum for the nucleus :  
 (a)  ${}^4\text{H}_e$  (b)  ${}^{56}\text{F}_e$  (c)  ${}^{101}\text{M}_o$  (d)  ${}^{208}\text{P}_b$
123. The mass number of Helium (He) is 4 and that of Sulphur (S) is 32. The radius of S nucleus is larger than that of He nucleus by :  
 (a)  $\sqrt{8}$  times (b) 4 times (c) 2 times (d) 8 times
124. A 5 MeV  $\alpha$ -particle loses its energy in G.M. counter, one electron-ion pair is produced for each 30 eV of energy lost in the gas of the G.M. counter. The G.M. counter has a multiplication of 10,000 and the total capacitance between the two electrodes is 50  $\mu\text{F}$ . The amplitude of voltage pulse developed will be :  
 (a) 1.6 V (b) 3.2 V (c) 4.6 V (d) 5.3 V
125. Which of the following particles is not a Fermion ?  
 (a) Lepton (b) Graviton (c) Proton (d) Bariyon
126. In nuclear models, the magic numbers are :  
 (a) 2, 8, 20, 50, 60, 92 and 126 (b) 2, 8, 20, 50, 82 and 126  
 (c) 2, 8, 18, 50, 82 and 126 (d) None of these

116. धातु की एक छोटी प्लेट (कार्य फलन = 1.17 eV)  $4.8 \times 10^{-7}$  मी. तरंगदैर्घ्य व 1 वॉट शक्ति के एकवर्णीय प्रकाश स्रोत से 2 मी. दूरी पर रखी है। प्रकाश प्लेट पर लम्बवत पड़ता है। प्लेट के प्रति वर्ग मी. पर प्रति से. टकराने वाली फोटॉन की संख्या है :
- (a)  $4.8 \times 10^{15}$  (b)  $4.8 \times 10^{16}$  (c)  $6.2 \times 10^{15}$  (d)  $6.2 \times 10^{16}$
117. समान गतिज ऊर्जा के प्रोटॉन व इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध डी-ब्रागली तरंगदैर्घ्य क्रमशः  $\lambda_p$  व  $\lambda_e$  का अनुपात है :
- (a)  $\frac{m_e}{m_p}$  (b)  $\sqrt{\frac{m_e}{m_p}}$  (c)  $\sqrt{\frac{m_p}{m_e}}$  (d)  $\sqrt{\frac{m_e}{2m_p}}$
118. 500 nm तरंगदैर्घ्य वाले प्रकाश के एक फोटॉन का संवेग होगा :
- (a)  $1.11 \times 10^{-27}$  क्रिग्रा.मी./से. (b)  $1.21 \times 10^{-27}$  क्रिग्रा.मी./से.  
(c)  $1.33 \times 10^{-27}$  क्रिग्रा.मी./से. (d)  $1.41 \times 10^{-27}$  क्रिग्रा.मी./से.
119. व्यक्तिगत तरंग का वेग कहलाता है :
- (a) समूह वेग (b) कला वेग (c) कण का वेग (d) इनमें से कोई नहीं
120.  $x$  और  $p_x^2$  का क्वाण्टम यांत्रिकी ऑपरेटर के कम्यूटेटर का मान होगा :
- (a)  $2i$  (b)  $2i p_x$  (c)  $-2i p_x$  (d)  $2i x$
121. डेविसन और जरमर द्वारा डी-ब्रागली तरंग की तरंगदैर्घ्य को दिया जाता है :
- (a)  $\lambda = \frac{h}{2 m_0 eV}$  (b)  $\lambda = \frac{h}{(2 m_0 eV)^{1/2}}$  (c)  $\lambda = h (2 m_0 eV)^{1/2}$  (d)  $\lambda = h(2 m_0 eV)$
122. प्रति न्यूक्लियॉन बंधन ऊर्जा निम्न नाभिक हेतु अधिकतम होगी :
- (a)  ${}^4\text{H}_e$  (b)  ${}^{56}\text{F}_e$  (c)  ${}^{101}\text{M}_o$  (d)  ${}^{208}\text{P}_b$
123. हीलियम (He) की द्रव्यमान संख्या 4 तथा सल्फर (S) की 32 है। सल्फर नाभिक की त्रिज्या He से कितनी गुनी होगी ?
- (a)  $\sqrt{8}$  (b) 4 (c) 2 (d) 8
124. 5 MeV के  $\alpha$ -कण की गीगर-मूलर (G.M.) काउण्टर में ऊर्जा क्षय होती है। गीगर-मूलर काउण्टर के गैस के प्रत्येक 30 eV ऊर्जा क्षय से एक इलेक्ट्रॉन-आयन युग्म बनता है। गीगर-मूलर काउण्टर का गुणक 10,000 है और इलेक्ट्रोडों के मध्य धारिता 50  $\mu\text{F}$  है। उत्पन्न विभव पल्स का आयाम होगा :
- (a) 1.6 V (b) 3.2 V (c) 4.6 V (d) 5.3 V
125. निम्न कणों में से कौन सा फर्माइन नहीं है ?
- (a) लेप्टॉन (b) ग्रेविटॉन (c) प्रोटॉन (d) बेरियोन
126. न्यूक्लियर मॉडल में मैजिक संख्याएँ हैं :
- (a) 2, 8, 20, 50, 60, 92 और 126 (b) 2, 8, 20, 50, 82 और 126  
(c) 2, 8, 18, 50, 82 और 126 (d) इनमें से कोई नहीं

127. The quark structure of  $\Delta^{++}$  is :  
 (a) uuu (b) uds (c) sss (d) ddd
128. The fundamental particles of our universe are :  
 (a) Leptons and quarks (b) Bosons and mesons  
 (c) Mesons and hadrons (d) Baryons and Bosons
129. Hypercharge of  $\Omega^-$  is  
 (a) -3 (b) -2 (c) -1 (d) 0
130. In a scintillation detector, the 662 keV photo peak of  $^{137}\text{Cs}$  source is observed at 12 V and the full width at half maximum of the photo peak is 1.44 V. Its resolution will be :  
 (a) 25.2 keV (b) 75.0 keV (c) 79.4 keV (d) 95.0 keV
131. Equation of damped harmonic oscillator is expressed as :  
 (a)  $\frac{d^2x}{dt^2} + 2r\frac{dx}{dt} + w_0x = 0$  (b)  $\frac{d^2x}{dt^2} + 2r\frac{dx}{dt} + w_0^2x = 0$   
 (c)  $\frac{d^2x}{dt^2} + 2r\frac{dx}{dt} + w_0^3x = 0$  (d)  $\frac{d^2x}{dt^2} + 2r\frac{dx}{dt} + w_0^4x = 0$
132. The amplitude of forced oscillations is given by :  
 (a)  $A = \frac{f_0}{\sqrt{(W_0^2 - p^2)^2 + 4rp^2}}$  (b)  $A = \frac{f_0}{\sqrt{(W_0^2 - p^2)^2 + 4r^2p^2}}$   
 (c)  $A = \frac{f_0}{\sqrt{(W_0^2 - p^2) + 4r^2p^2}}$  (d)  $A = \frac{f_0}{\sqrt{(W_0^2 - p^2) + 4rp}}$
133. The speed of wave in a medium is 960 m/s. If 3600 waves are passing through a point in one minute, the wavelength will be :  
 (a) 32 m (b) 64 m (c) 14 m (d) 16 m
134. The expression for the velocity of longitudinal waves in gases is expressed as :  
 (a)  $v = \sqrt{E\rho}$  (b)  $v = E/\rho$  (c)  $v = \sqrt{E/\rho}$  (d)  $v = E\rho$
135. The frequency of a brass wire under tension 625 N is 240 Hz. If the tension in this wire is made 100 N and length halved, the frequency of wire will be :  
 (a) 190 Hz (b) 195 Hz (c) 192 Hz (d) 194 Hz
136. In light the shift of wavelength in Doppler's effect is expressed as (for non-relativistic velocities)  
 (a)  $\Delta\lambda = \frac{v\lambda}{c}$  (b)  $\Delta\lambda = \frac{v}{c}\lambda$  (c)  $\Delta\lambda = \frac{v^2c^2}{\lambda}$  (d)  $\Delta\lambda = \frac{v^2}{c^2}\lambda$

127.  $\Delta^{++}$  की क्वार्क संरचना है :

- (a) uuu (b) uds (c) sss (d) ddd

128. हमारे ब्रह्मांड के मूलभूत कण हैं :

- (a) लेप्टॉन्स एवं क्वार्क्स (b) बोसोन्स एवं मीजांस  
(c) मीजांस एवं हैड्रोजन (d) बेरियोन्स एवं बोसोन्स

129.  $\Omega^-$  का हाइपर आवेश क्या होगा ?

- (a) -3 (b) -2 (c) -1 (d) 0

130. एक सिंटीलेशन डिटेक्टर में  $^{137}_{55}\text{Cs}$  की 662 keV की फोटोपीक 12 V पर देखी जाती है और अधिकतम फोटोपीक के आधे में पूर्ण चौड़ाई 1.44 V पर है। इसका रिजोल्यूशन (Resolution) होगा :

- (a) 25.2 keV (b) 75.0 keV (c) 79.4 keV (d) 95.0 keV

131. एक मन्दित आवर्ती दोलक के समीकरण को व्यक्त किया जाता है :

- (a)  $\frac{d^2x}{dt^2} + 2r\frac{dx}{dt} + w_0^2x = 0$  (b)  $\frac{d^2x}{dt^2} + 2r\frac{dx}{dt} + w_0^2x = 0$   
(c)  $\frac{d^2x}{dt^2} + 2r\frac{dx}{dt} + w_0^3x = 0$  (d)  $\frac{d^2x}{dt^2} + 2r\frac{dx}{dt} + w_0^4x = 0$

132. प्रणोदित दोलन (फोर्स्ड ऑसिलेशन) का आयाम दिया जाता है :

- (a)  $A = \frac{f_0}{\sqrt{(W_0^2 - p^2)^2 + 4r^2p^2}}$  (b)  $A = \frac{f_0}{\sqrt{(W_0^2 - p^2)^2 + 4r^2p^2}}$   
(c)  $A = \frac{f_0}{\sqrt{(W_0^2 - p^2) + 4r^2p^2}}$  (d)  $A = \frac{f_0}{\sqrt{(W_0^2 - p^2) + 4rp}}$

133. किसी माध्यम में तरंग की चाल 960 मी./से. है। यदि 3600 तरंगें एक मिनट में किसी एक बिन्दु से गुजरती हैं, तो तरंगदैर्घ्य होगा :

- (a) 32 मी. (b) 64 मी. (c) 14 मी. (d) 16 मी.

134. गैसों में अनुदैर्घ्य तरंगों के वेग को दर्शाया जाता है :

- (a)  $v = \sqrt{E\rho}$  (b)  $v = E/\rho$  (c)  $v = \sqrt{E/\rho}$  (d)  $v = E\rho$

135. 625 न्यूटन तनाव के अधीन किसी पीतल के तार की आवृत्ति 240 हर्ट्ज है, यदि इस तार में तनाव 100 न्यूटन किया जाये, और तार की लम्बाई आधी की जाए, तो तार की आवृत्ति होगी :

- (a) 190 Hz (b) 195 Hz (c) 192 Hz (d) 194 Hz

136. प्रकाश में डाप्लर प्रभाव में तरंगदैर्घ्य के विस्थापन को इस तरह प्रदर्शित किया जाता है (नॉन-रिलेटिविस्टिक चालों के लिए):

- (a)  $\Delta\lambda = \frac{v\lambda}{c}$  (b)  $\Delta\lambda = \frac{v}{c}\lambda$  (c)  $\Delta\lambda = \frac{v^2c^2}{\lambda}$  (d)  $\Delta\lambda = \frac{v^2}{c^2}\lambda$

137. If a 1 m long wire of mass 2 gram is stretched by a weight of 400 kg. Then what will be the frequency of fundamental note of the wire ?  
 (a) 500 Hz      (b) 700 Hz      (c) 50 Hz      (d) 100 Hz
138. What is the percentage change in time period of a simple pendulum, if the length of simple pendulum increase by 3% ?  
 (a) 3%      (b) 6%      (c) 3.5%      (d) 1.5%
139. When engine of train moves away the observer, then observer observe its frequency  $\frac{6}{7}$  of its actual frequency. If velocity of sound in air is 330 m/s, what will be the speed of engine ?  
 (a) 50 m/s      (b) 55 m/s      (c) 30 m/s      (d) 330 m/s
140. At what distance from the mean position the Kinetic Energy (K.E.) in simple harmonic oscillator is equal to Potential Energy (P.E.) ?  
 (a)  $a/2$       (b)  $a/\sqrt{2}$       (c)  $a/4$       (d) None of these
141. A uniform spring is cut into two pieces whose lengths are in the ratio of 1 : 3. The ratio of their force constants will be  
 (a) 4 : 3      (b) 3 : 1      (c) 16 : 9      (d) 1 : 9
142. Fundamental frequencies of a closed organ pipe and an open organ pipe are equal. Length of open pipe is 40 cm, the length of closed pipe will be  
 (a) 10 cm      (b) 20 cm      (c) 30 cm      (d) 40 cm
143. When sound and light waves enter from a rarer medium to a denser medium, then  
 (a) Both waves move fast in the denser medium as compared to rarer medium.  
 (b) Both waves move slow in the denser medium as compared to rarer medium.  
 (c) Sound waves moves fast but light waves move slow.  
 (d) Sound waves moves slow but light waves move fast.
144. When a closed organ pipe is suddenly opened then the second overtone of the closed pipe and first overtone of the open pipe differ by 100 Hz. The fundamental frequency of the closed pipe will be  
 (a) 400 Hz      (b) 300 Hz      (c) 200 Hz      (d) 100 Hz
145. A simple pendulum has time period  $T_1$  when on the earth's surface. When taken to a height R above the earth's surface, where R is the radius of earth, the time period of the simple pendulum becomes  $T_2$ . The value of  $\frac{T_2}{T_1}$  is  
 (a) 1      (b)  $\sqrt{2}$       (c) 4      (d) 2
146. Velocity of sound in air is 332 m/s. Its velocity in vacuum will be  
 (a) More than 332 m/s      (b) Less than 332 m/s  
 (c) Equal to 332 m/s      (d) None of these

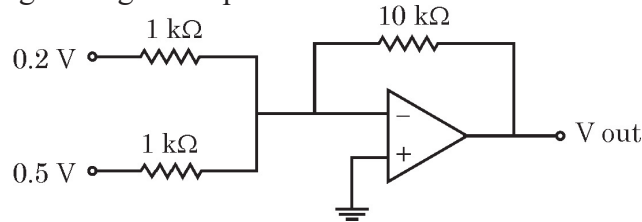
137. यदि 1 मी. लम्बा व 2 ग्राम द्रव्यमान का तार 400 kg के भार द्वारा खींचा गया है। तार के मूल स्वरक की आवृत्ति क्या होगी ?  
 (a) 500 Hz (b) 700 Hz (c) 50 Hz (d) 100 Hz
138. यदि एक सरल लोलक की लम्बाई 3% बढ़ा दी जाती है तब इसके आवर्तकाल में कितना प्रतिशत बदलाव आयेगा ?  
 (a) 3% (b) 6% (c) 3.5% (d) 1.5%
139. जब कोई रेलगाड़ी का इंजन स्थिर स्रोत से दूर जाता है, तो इंजन की सीटी की आवृत्ति वास्तविक आवृत्ति का  $\frac{6}{7}$  प्रतीत होता है। यदि वायु में ध्वनि की चाल 330 मी./से. हो, तो इंजन की चाल क्या होगी ?  
 (a) 50 मी./से. (b) 55 मी./से. (c) 30 मी./से. (d) 330 मी./से.
140. साम्यावस्था से कितनी दूरी पर सरल आवर्त दोलित्र की गतिज ऊर्जा व स्थितिज ऊर्जा बराबर होगी ?  
 (a)  $a/2$  (b)  $a/\sqrt{2}$  (c)  $a/4$  (d) इनमें से कोई नहीं
141. एक समरूप स्प्रिंग को दो टुकड़ों में काटा जाता है, जिनकी लम्बाई 1 : 3 के अनुपात में है। उनके बल स्थिरांकों का अनुपात होगा :  
 (a) 4 : 3 (b) 3 : 1 (c) 16 : 9 (d) 1 : 9
142. एक बन्द ऑर्गन पाइप और खुले ऑर्गन पाइप की मौलिक आवृत्तियाँ बराबर हैं। यदि खुले ऑर्गन पाइप की लम्बाई 40 cm है, तो बन्द ऑर्गन पाइप की लम्बाई होगी :  
 (a) 10 cm (b) 20 cm (c) 30 cm (d) 40 cm
143. जब ध्वनि और प्रकाश तरंगें एक विरल माध्यम से एक सघन माध्यम में प्रवेश करती हैं, तब :  
 (a) दोनों तरंगें विरल माध्यम की तुलना में सघन माध्यम में तेजी से चलती हैं।  
 (b) दोनों तरंगें विरल माध्यम की तुलना में सघन माध्यम में धीरे से चलती हैं।  
 (c) ध्वनि तरंगें तेज चलती हैं, लेकिन प्रकाश तरंगें धीमे चलती हैं।  
 (d) ध्वनि तरंगें धीमे चलती हैं, लेकिन प्रकाश तरंगें तेज चलती हैं।
144. जब एक सिरे पर बन्द आर्गन पाइप अचानक खोला जाता है, तो बन्द पाइप का दूसरा अधिस्वर और खुले पाइप का पहला अधिस्वर 100 हर्ट्ज से भिन्न होते हैं। बन्द पाइप के मूल स्वर की आवृत्ति होगी :  
 (a) 400 हर्ट्ज (b) 300 हर्ट्ज (c) 200 हर्ट्ज (d) 100 हर्ट्ज
145. पृथ्वी की सतह पर एक सरल लोलक का आवर्तकाल  $T_1$  है, और जब इसे पृथ्वी की सतह से R ऊँचाई पर, जहाँ R पृथ्वी की त्रिज्या है, ले जाया जाता है, तो इसका आवर्तकाल  $T_2$  हो जाता है।  $\frac{T_2}{T_1}$  का मान है -  
 (a) 1 (b)  $\sqrt{2}$  (c) 4 (d) 2
146. हवा में ध्वनि की चाल 332 मी./से. है। निर्वात में इसकी चाल होगी :  
 (a) 332 मी./से. से अधिक (b) 332 मी./से. से कम  
 (c) 332 मी./से. के बराबर (d) इनमें से कोई नहीं

147. If the binding energy of the electron in a hydrogen atom is 13.6 eV, the energy required to remove the electron from the 1<sup>st</sup> excited state of  $\text{Li}^{++}$  is :  
 (a) 122.4 eV (b) 30.6 eV (c) 13.6 eV (d) 3.4 eV
148. Hydrogen ( ${}_1\text{H}^1$ ), Deuterium ( ${}_1\text{H}^2$ ), singly ionized Helium ( ${}_2\text{He}^4$ )<sup>+</sup> and doubly ionized Lithium ( ${}_3\text{Li}^7$ )<sup>++</sup> all have one electron around the nucleus. Consider an electron transition from level  $n = 2$  to  $n = 1$ . If the wavelengths of emitted radiation are  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$  and  $\lambda_4$ , respectively, then which one of the following order is correct ?  
 (a)  $4\lambda_1 = 2\lambda_2 = 2\lambda_3 = \lambda_4$  (b)  $\lambda_1 = 2\lambda_2 = 2\lambda_3 = \lambda_4$   
 (c)  $\lambda_1 = \lambda_2 = 4\lambda_3 = 9\lambda_4$  (d)  $\lambda_1 = 2\lambda_2 = 3\lambda_3 = 4\lambda_4$
149. Which of the following nuclear model explain nuclear fission ?  
 (a) Shell model (b) Collective model (c) Liquid drop model (d) Optical model
150. The half-life of a radioactive element, which has only  $\frac{1}{32}$  of its original mass left after a lapse of 60 days is :  
 (a) 12 days (b) 32 days (c) 60 days (d) 64 days
151. Complete the equation for the following fission process :  
 ${}_{92}\text{U}^{235} + {}_0\text{n}^1 \longrightarrow {}_{38}\text{Sr}^{90} + \dots\dots$   
 (a)  ${}_{54}\text{Xe}^{143} + 3 {}_0\text{n}^1$  (b)  ${}_{54}\text{Xe}^{145}$  (c)  ${}_{57}\text{Xe}^{142}$  (d)  ${}_{54}\text{Xe}^{142} + 3 {}_0\text{n}^1$
152. An  $\alpha$ -particle of energy 5 MeV is scattered through  $180^\circ$  by a fixed uranium nucleus. The distance of closest approach is :  
 (a)  $5.3 \times 10^{-14}$  m (b)  $5.1 \times 10^{-13}$  m (c)  $5.9 \times 10^{-14}$  m (d)  $5.9 \times 10^{-13}$  m
153. The binary addition  $1 + 1 + 1$  gives :  
 (a) 111 (b) 010 (c) 110 (d) 011
154. An oscillator converts :  
 (a) Alternating current into direct current (b) Direct current into alternating current  
 (c) Both (a) and (b) above (d) Neither (a) nor (b) above
155. The colour of light emitted by a LED depends on :  
 (a) its forward bias. (b) its reverse bias.  
 (c) the amount of forward current. (d) the type of semiconductor material used.
156. The binary equivalent of  $A_{16}$  is :  
 (a) 1010 (b) 1011 (c) 1000 (d) 1110
157. Demorganize the following function :  $\overline{A\overline{B}} + C$  :  
 (a)  $(A\overline{B} + C)$  (b)  $(\overline{A} + \overline{B} + \overline{C})$  (c)  $(\overline{A} + B)(\overline{C})$  (d)  $\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$

147. हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन की बंधन ऊर्जा 13.6 eV है। इलेक्ट्रॉन को  $\text{Li}^{++}$  की प्रथम उत्तेजित अवस्था से निकालने में कितनी ऊर्जा आवश्यक होगी ?  
 (a) 122.4 eV (b) 30.6 eV (c) 13.6 eV (d) 3.4 eV
148. हाइड्रोजन ( ${}_1\text{H}^1$ ), ड्यूटीरियम ( ${}_1\text{H}^2$ ), एकाकी आयनित हीलियम ( ${}_2\text{He}^4$ )<sup>+</sup> एवं दो गुना आयनित लीथियम ( ${}_3\text{Li}^7$ )<sup>++</sup>, इन सभी में नाभिक के चारों ओर एक इलेक्ट्रॉन है। माना कि इलेक्ट्रॉन कक्षा  $n=2$  से  $n=1$  में संक्रमण करता है। यदि उत्सर्जित विकिरण की तरंगदैर्घ्य क्रमशः  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$  एवं  $\lambda_4$  हैं, तब निम्न में से कौन सा क्रम सही है ?  
 (a)  $4\lambda_1 = 2\lambda_2 = 2\lambda_3 = \lambda_4$  (b)  $\lambda_1 = 2\lambda_2 = 2\lambda_3 = \lambda_4$   
 (c)  $\lambda_1 = \lambda_2 = 4\lambda_3 = 9\lambda_4$  (d)  $\lambda_1 = 2\lambda_2 = 3\lambda_3 = 4\lambda_4$
149. निम्न में से कौन सा नाभिकीय मॉडल, नाभिकीय विखण्डन को समझाता है ?  
 (a) शेल मॉडल (b) सामूहिक मॉडल (c) द्रव-बूँद मॉडल (d) ऑप्टिकल मॉडल
150. उस रेडियोधर्मी तत्व का अर्ध-आयु काल ज्ञात कीजिए जिसका अपनी प्रारम्भिक मात्रा का  $\frac{1}{32}$  वाँ भाग 60 दिन में रह जाता है :  
 (a) 12 दिन (b) 32 दिन (c) 60 दिन (d) 64 दिन
151. निम्न विखंडन समीकरण को पूर्ण कीजिए :  
 ${}_{92}\text{U}^{235} + {}_0\text{n}^1 \longrightarrow {}_{38}\text{Sr}^{90} + \dots\dots$   
 (a)  ${}_{54}\text{Xe}^{143} + 3 {}_0\text{n}^1$  (b)  ${}_{54}\text{Xe}^{145}$  (c)  ${}_{57}\text{Xe}^{142}$  (d)  ${}_{54}\text{Xe}^{142} + 3 {}_0\text{n}^1$
152. 5 MeV ऊर्जा का एक  $\alpha$ -कण स्थिर यूरेनियम नाभिक द्वारा  $180^\circ$  पर प्रकीर्णित किया जाता है। निकटतम पहुँच की दूरी है :  
 (a)  $5.3 \times 10^{-14}$  m (b)  $5.1 \times 10^{-13}$  m (c)  $5.9 \times 10^{-14}$  m (d)  $5.9 \times 10^{-13}$  m
153. बाइनरी जोड़  $1 + 1 + 1$  देता है :  
 (a) 111 (b) 010 (c) 110 (d) 011
154. एक दोलित्र बदलता है :  
 (a) प्रत्यावर्ती धारा को दिष्ट धारा में (b) दिष्ट धारा को प्रत्यावर्ती धारा में  
 (c) उपरोक्त (a) और (b) दोनों (d) उपरोक्त (a) और (b) में से कोई नहीं
155. एल.ई.डी. द्वारा उत्सर्जित प्रकाश का रंग निर्भर करता है :  
 (a) अग्र अभिनति पर (b) पश्च अभिनति पर  
 (c) अग्र धारा की मात्रा पर (d) अर्धचालक पदार्थ के प्रकार पर
156.  $A_{16}$  का बाइनरी समकक्ष है :  
 (a) 1010 (b) 1011 (c) 1000 (d) 1110
157. निम्न फलन को डीमोर्गनाइज कीजिए :  
 $\overline{A\overline{B}} + C$  :  
 (a)  $(\overline{A\overline{B}} + C)$  (b)  $(\overline{A} + \overline{B} + \overline{C})$  (c)  $(\overline{A} + B)(\overline{C})$  (d)  $\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$

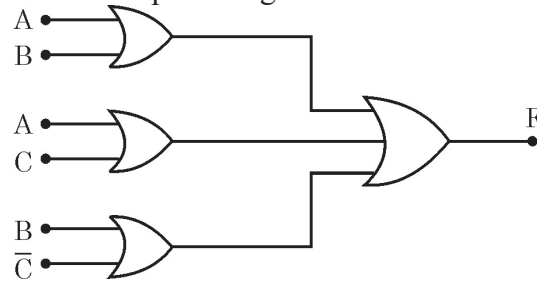


158. In the given figure output will be :



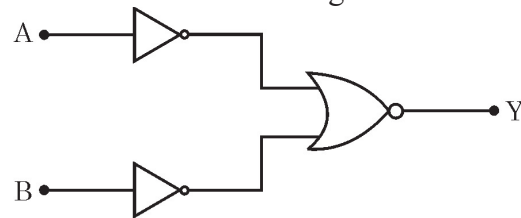
- (a) 7 V                      (b) -7 V                      (c) 5 V                      (d) -5 V

159. What will be output of logic circuit shown in fig. ?



- (a)  $(A + B + C)$                       (b)  $(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})$   
 (c)  $(\overline{A + B})$                       (d)  $(\overline{A + B}) + (\overline{A + C}) + (\overline{B + \bar{C}})$

160. Input of the circuit shown in figure are A and B. What will be output Y ?



- (a)  $A + B$                       (b)  $\bar{A} + \bar{B}$                       (c)  $\overline{A + B}$                       (d)  $A \cdot B$

161. In an n-p-n transistor circuit collector current is 10 mA. If (only) 90% of electrons emitted reach collector, emitter current will be :

- (a) 11 mA                      (b) 17 mA                      (c) 9 mA                      (d) 15 mA

162. Voltage gain of a transistor amplifier with a load resistance 1 kΩ and input resistance 200 Ω is 450. The value of β is :

- (a) 60                      (b) 80                      (c) 70                      (d) 90

163. Which of the following expressions is not correct ?

- (a)  $21_{10} = 10101_2$                       (b)  $\overline{(A + B) \cdot (C + D)} = \bar{A} \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot \bar{D}$   
 (c)  $0.8125_{10} = 0.1101_2$                       (d)  $101_2 + 110_2 = 111_2$

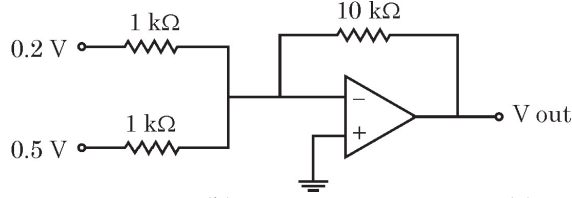
164. Which of the following configuration of a transistor is used for performing the action of NOT gate ?

- (a) Common base configuration                      (b) Common collector configuration  
 (c) Common emitter configuration                      (d) None of these

165. The total power content of an Amplitude Modulated (AM) wave is 1500 W. For 100% modulation, the power transmitted by carrier wave will be :

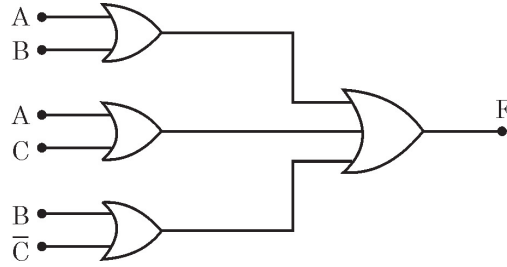
- (a) 250 W                      (b) 500 W                      (c) 750 W                      (d) 1000 W

158. दिए गए चित्र में आउटपुट होगा :



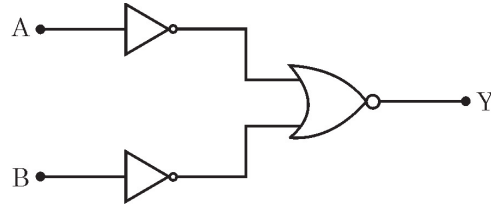
- (a) 7 V (b) -7 V (c) 5 V (d) -5 V

159. चित्र में दिए गए लॉजिक परिपथ का आउटपुट क्या होगा ?



- (a)  $(A + B + C)$  (b)  $(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})$   
(c)  $(\overline{A + B})$  (d)  $(\overline{A + B}) + (\overline{A + C}) + (\overline{B + \bar{C}})$

160. नीचे दिए गए लॉजिक परिपथ के निवेश A तथा B हैं। निर्गत Y क्या होगा ?



- (a)  $A + B$  (b)  $\bar{A} + \bar{B}$  (c)  $\overline{A + B}$  (d)  $A \cdot B$

161. एक n-p-n ट्रांजिस्टर परिपथ में संग्राहक धारा 10 mA है। यदि उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन का 90% ही संग्राहक पर पहुँचता है, तो उत्सर्जन धारा होगी :

- (a) 11 mA (b) 17 mA (c) 9 mA (d) 15 mA

162. एक ट्रांजिस्टर प्रवर्धक का वोल्टेज लाभ  $1 \text{ k}\Omega$  के लोड प्रतिरोध और  $200 \Omega$  के निवेशी प्रतिरोध के साथ 450 है।  $\beta$  का मान है :

- (a) 60 (b) 80 (c) 70 (d) 90

163. निम्नलिखित व्यंजकों में से कौन सा सही नहीं है ?

- (a)  $21_{10} = 10101_2$  (b)  $\overline{(A + B) \cdot (C + D)} = \bar{A} \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot \bar{D}$   
(c)  $0.8125_{10} = 0.1101_2$  (d)  $101_2 + 110_2 = 111_2$

164. ट्रांजिस्टर के निम्नलिखित विन्यास में से कौन सा NOT गेट की क्रिया प्रदर्शित करने के लिए उपयोग किया जाता है ?

- (a) उभयनिष्ठ आधार विन्यास (b) उभयनिष्ठ संग्राहक विन्यास  
(c) उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास (d) इनमें से कोई नहीं

165. एम्प्लीट्यूड मॉड्यूलेट (ए.एम.) तरंग की कुल शक्ति 1500 W है। 100% मॉड्यूलेशन के लिए कैरियर तरंग की संचारित शक्ति होगी :

- (a) 250 W (b) 500 W (c) 750 W (d) 1000 W

166. If the highest modulating frequency of the wave is 6 kHz, the number of stations that can be accommodated in a 180 kHz bandwidth is :
- (a) 5                      (b) 10                      (c) 12                      (d) 15
167. A modulated carrier wave has maximum and minimum amplitudes of 750 mV and 250 mV respectively. What will be the value of percentage modulation ?
- (a) 100%                      (b) 75%                      (c) 50%                      (d) 25%
168. Which device provide logical regeneration of a LAN ?
- (a) Router                      (b) Bridge                      (c) Switch                      (d) Hub
169. The internet is a system of :
- (a) Software bundles                      (b) Web page  
(c) Website                      (d) Interconnected networks
170. The distance between the transmitter and receiver is twice the height at which a sky wave is returned to earth. The frequency of the sky wave will be :
- (a) Twice the critical frequency                      (b) Half of the critical frequency  
(c)  $\sqrt{2}$  times of the critical frequency                      (d)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  times of the critical frequency
171. Which of the following is used to produce radiowaves of constant amplitude ?
- (a) Rectifier                      (b) Amplifier                      (c) Oscillator                      (d) FET
172. A sample of a certain element is placed in a 0.30 T magnetic field and suitably excited. How far apart are the Zeeman components of the 450 nm spectral line of this element ?
- (a) 0.00283 nm                      (b) 0.0283 nm                      (c) 0.283 nm                      (d) 2.83 nm
173. For cobalt ( $Z = 27$ ) X-ray spectrum contained strong  $K_{\alpha}$  line at 0.1785 nm and a weak  $K_{\alpha}$  at 0.1930 nm. This weak  $K_{\alpha}$  line due to an impurity whose atomic number is :
- (a) 25                      (b) 26                      (c) 28                      (d) 30
174. An X-ray tube operates on 30 kV. The minimum wavelength of X-ray emitted is :
- (a) 0.133 Å                      (b) 0.4 Å                      (c) 1.2 Å                      (d) 6.6 Å
175. The coherence time of laser beam of wavelength 7400 Å is  $4 \times 10^{-5}$  second. The coherence length will be :
- (a) 10 km                      (b) 5 km                      (c) 11.2 km                      (d) 12 km
176. Which of the following is not necessary for performing LASER action ?
- (a) Population inversion                      (b) Meta-energy level  
(c) Spontaneous emission                      (d) Stimulated emission
177. One Bohr magnetron is defined as :
- (a)  $\frac{2mc}{e\hbar}$                       (b)  $\frac{2e\hbar}{mc}$                       (c)  $\frac{e\hbar}{mc}$                       (d)  $\frac{e\hbar}{2m_e}$
178. N number of similar atoms are arranged in a circular chain. The possible number of vibrational modes in the chain are :
- (a)  $N - 1$                       (b) N                      (c)  $N + 1$                       (d)  $N - 2$

166. यदि तरंग की अधिकतम मॉड्युलेशन आवृत्ति 6 kHz है, तो 180 kHz बैंड में कितने स्टेशन समायोजित किये जा सकते हैं ?  
 (a) 5 (b) 10 (c) 12 (d) 15
167. एक मॉड्युलेटेड कैरियर तरंग का अधिकतम एवं न्यूनतम आयाम क्रमशः 750 mV और 250 mV है। मॉड्युलेशन की प्रतिशतता होगी :  
 (a) 100% (b) 75% (c) 50% (d) 25%
168. कौन सा उपकरण एक LAN की तार्किक उत्पत्ति प्रदान करता है ?  
 (a) रूटर (b) ब्रिज (c) स्विच (d) हब
169. इन्टरनेट एक निकाय है :  
 (a) सॉफ्टवेयर बंडल का (b) वेब पेज का  
 (c) वेबसाइट का (d) अंतर्संबंध नेटवर्क का
170. ट्रांसमीटर और रिसीवर के बीच की दूरी – उस ऊँचाई से दोगुनी है जिस पर एक आकाशीय तरंग पृथ्वी पर लौटती है। आकाशीय तरंग की आवृत्ति होगी :  
 (a) क्रांतिक आवृत्ति की दुगुनी (b) क्रांतिक आवृत्ति की आधी  
 (c) क्रांतिक आवृत्ति की  $\sqrt{2}$  गुनी (d) क्रांतिक आवृत्ति की  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  गुनी
171. निम्न में से कौन स्थिर आयाम की रेडियोतरंगों का उत्पादन करता है ?  
 (a) दिष्टकारी (b) प्रवर्धक (c) दोलित्र (d) एफ.ई.टी.
172. किसी तत्व के एक सैंपल को 0.30 T चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है तथा उसे उत्तेजित किया जाता है। इस तत्व का 450 nm की स्पेक्ट्रम रेखा के जीमान घटकों के बीच कितनी दूरी होगी ?  
 (a) 0.00283 nm (b) 0.0283 nm (c) 0.283 nm (d) 2.83 nm
173. कोबाल्ट ( $Z = 27$ ) के लिए X-किरण स्पेक्ट्रम में प्रबल  $K_{\alpha}$  लाइन 0.1785 nm पर तथा दुर्बल  $K_{\alpha}$  लाइन 0.1930 nm पर प्राप्त होती है। यह दुर्बल  $K_{\alpha}$  लाइन एक अशुद्धि के कारण प्राप्त होती है जिसका परमाणु क्रमांक है :  
 (a) 25 (b) 26 (c) 28 (d) 30
174. एक X-किरण नलिका 30 kV पर कार्य कर रही है। इससे निकलने वाली X-किरणों की न्यूनतम तरंगदैर्घ्य है :  
 (a) 0.133 Å (b) 0.4 Å (c) 1.2 Å (d) 6.6 Å
175. 7400 Å तरंगदैर्घ्य वाली एक लेजर बीम का संस्रुक्ता समय  $4 \times 10^{-5}$  सेकण्ड है। संस्रुक्ता की लम्बाई होगी :  
 (a) 10 कि.मी. (b) 5 कि.मी. (c) 11.2 कि.मी. (d) 12 कि.मी.
176. निम्नलिखित में से कौन लेजर क्रिया करने के लिए आवश्यक नहीं है ?  
 (a) जनसंख्या व्युत्क्रमण (b) मेटा-ऊर्जा स्तर  
 (c) स्वतः उत्सर्जन (d) उदीप्त उत्सर्जन
177. एक बोहर मैग्नेट्रॉन इस से परिभाषित किया जाता है :  
 (a)  $\frac{2mc}{eh}$  (b)  $\frac{2eh}{mc}$  (c)  $\frac{eh}{mc}$  (d)  $\frac{eh}{2m_e}$
178. समरूप N परमाणु एक वृत्ताकार चैन में रखे जाते हैं। चैन के संभावित कंपन मोड की संख्या होगी :  
 (a)  $N - 1$  (b) N (c)  $N + 1$  (d)  $N - 2$

179. What is the number of nearest neighbours of Na ions in case of NaCl structure ?  
 (a) 4 (b) 6 (c) 8 (d) 12
180. The energy band gap of silicon is :  
 (a) 9.0 eV (b) 7.5 eV (c) 7.0 eV (d) 1.1 eV
181. Debye proposed that the crystal can propagate elastic waves of :  
 (a) wavelengths ranging from low frequencies to high frequencies.  
 (b) only low frequencies.  
 (c) only high frequencies.  
 (d) None of these
182. The velocity of an electron is given by the expression :  
 (a)  $v = \frac{dE}{dK}$  (b)  $v = \hbar \frac{dE}{dK}$  (c)  $v = \frac{1}{\hbar} \frac{dE}{dK}$  (d) None of these
183. When a superconductor is placed in an external magnetic field, its superconductivity  
 (a) decreases with increase in the intensity H of the external field.  
 (b) increases with increase in the intensity H of the external field.  
 (c) is independent of the intensity H of the external field.  
 (d) None of these
184. If Fermi energy level at absolute zero is  $E_{FO}$ , the average energy of electrons at absolute zero is :  
 (a)  $\frac{2}{3} E_{FO}$  (b)  $\frac{1}{3} E_{FO}$  (c)  $\frac{3}{5} E_{FO}$  (d)  $\frac{1}{2} E_{FO}$
185. If  $J_n(x)$  is the Bessel's function of order n, then the value of  $J_{1/2}(x)$  is :  
 (a)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos x$  (b)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \sin x$  (c)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos hx$  (d)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \sin hx$
186. If  $A_i = g_{ij} A^j$  then  $A^j$  is equal to :  
 (a)  $g_{ij} A_j$  (b)  $g^{ij} A_i$  (c)  $g^{ij} A_j$  (d)  $g_{ij} A^i$
187. If  $(ds)^2 = (dr)^2 + r^2(d\theta)^2 + r^2 \sin^2 \theta (d\phi)^2$ , then the value of  $[22, 1]$  is :  
 (a)  $-r$  (b)  $-r \sin^2 \theta$  (c)  $r \sin^2 \theta$  (d)  $r^2 \sin \theta \cos \theta$
188. A swimmer who can swim in still water at speed  $v$  wants to cross a river flowing at a speed  $u$ . In what direction should he swim to cross the river in least time ?  
 (a) Perpendicular to the flow (b) Parallel to the flow  
 (c) Along  $\theta = \sin^{-1} \left( \frac{v}{u} \right)$  (d) Along  $\theta = \sin^{-1} \left( \frac{u}{v} \right)$
189. The matrix  

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
 is :  
 (a) Orthogonal (b) Hermitian (c) Symmetric (d) Anti-symmetric

179. NaCl संरचना में निकटस्थ पड़ोसी Na आयनों की संख्या क्या है ?  
 (a) 4 (b) 6 (c) 8 (d) 12
180. सिलिकॉन का ऊर्जा बैंड अन्तराल है :  
 (a) 9.0 eV (b) 7.5 eV (c) 7.0 eV (d) 1.1 eV
181. डेबाई की अवधारणा के अनुसार कोई क्रिस्टल प्रत्यास्थ तरंगों को संचारित करता है :  
 (a) कम आवृत्ति से उच्च आवृत्ति के तरंगदैर्घ्य में (b) केवल निम्न आवृत्ति में  
 (c) केवल उच्च आवृत्ति में (d) इनमें से कोई नहीं
182. किसी इलेक्ट्रॉन का वेग निम्न व्यंजक से दर्शाया जाता है :  
 (a)  $v = \frac{dE}{dk}$  (b)  $v = \hbar \frac{dE}{dk}$  (c)  $v = \frac{1}{\hbar} \frac{dE}{dk}$  (d) इनमें से कोई नहीं
183. जब एक अतिचालक को बाहरी चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाता है, तो इसकी अतिचालकता :  
 (a) बाहरी क्षेत्र की तीव्रता H में वृद्धि के साथ घट जाती है ।  
 (b) बाहरी क्षेत्र की तीव्रता H में वृद्धि के साथ बढ़ती है ।  
 (c) बाहरी क्षेत्र की तीव्रता H पर निर्भर नहीं करती है ।  
 (d) इनमें से कोई नहीं
184. परम शून्य तापमान पर फर्मी ऊर्जा बिन्दु  $E_{FO}$  है, तो इस तापमान पर इलेक्ट्रॉनों की औसत ऊर्जा होगी :  
 (a)  $\frac{2}{3} E_{FO}$  (b)  $\frac{1}{3} E_{FO}$  (c)  $\frac{3}{5} E_{FO}$  (d)  $\frac{1}{2} E_{FO}$
185. यदि  $J_n(x)$  nवें कोटि का बेसल फलन है, तब  $J_{1/2}(x)$  का मान है :  
 (a)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos x$  (b)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \sin x$  (c)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos hx$  (d)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \sin hx$
186. यदि  $A_i = g_{ij} A^j$  तब  $A^j$  बराबर है :  
 (a)  $g_{ij} A_j$  (b)  $g^{ij} A_i$  (c)  $g^{ij} A_j$  (d)  $g_{ij} A^i$
187. यदि  $(ds)^2 = (dr)^2 + r^2(d\theta)^2 + r^2 \sin^2 \theta (d\phi)^2$ , तब  $[2, 2, 1]$  का मान है :  
 (a)  $-r$  (b)  $-r \sin^2 \theta$  (c)  $r \sin^2 \theta$  (d)  $r^2 \sin \theta \cos \theta$
188. एक तैराक जो शांत जल में  $v$  गति से तैर सकता है, नदी पार करना चाहता है जो  $u$  गति से बह रही है । वह किस दिशा में तैर कर नदी को न्यूनतम समय में पार करेगा ?  
 (a) प्रवाह के लम्बवत (b) प्रवाह के समान्तर  
 (c)  $\theta = \sin^{-1} \left( \frac{v}{u} \right)$  से (d)  $\theta = \sin^{-1} \left( \frac{u}{v} \right)$  से
189. आव्यूह  

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
  
 है :  
 (a) लांबिक (ऑर्थोगोनल) (b) हर्मिटियन  
 (c) सममित (d) प्रतिसममित

190. If  $H$  is a Hermitian matrix, then  $\exp(iH)$  will be :
- (a) Unitary matrix (b) Orthogonal matrix  
(c) Hermitian matrix (d) None of these
191. If  $J_n(x)$  is the Bessel's polynomial of order  $n$ , then the value of  $[J_{1/2}(x)]^2 + [J_{-1/2}(x)]^2$  will be :
- (a)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}}$  (b)  $\sqrt{\frac{\pi x}{2}}$  (c)  $\frac{2}{\pi x}$  (d)  $\frac{\pi x}{2}$
192. The Lagrangian for a simple pendulum (assuming equilibrium position of bob as reference level for zero potential energy) is :
- (a)  $\frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 - m g l \cos \theta$  (b)  $\frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 + m g l \cos \theta$   
(c)  $\frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 - m g l (1 - \cos \theta)$  (d)  $\frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 + m g l (1 - \cos \theta)$
193. Hamilton's canonical equation of motion is :
- (a)  $\dot{q}_i = -\frac{\partial H}{\partial p_i}, \dot{p}_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}$  (b)  $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}, \dot{p}_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$   
(c)  $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}, \dot{p}_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$  (d)  $\dot{q}_i = -\frac{\partial H}{\partial p_i}, \dot{p}_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}$
194. Lagrangian is a function of :
- (a)  $q_k, p_k$  (b)  $\dot{q}_k, q_k$  (c)  $q_k, \dot{p}_k$  (d)  $p_k, \dot{p}_k$
195. Relativistic motion of a particle in an attractive inverse square law of force is :
- (a) Ellipse (b) Processing ellipse (c) Parabola (d) Circle
196. A particle of rest mass  $m_0$  moves with speed of  $\frac{C}{\sqrt{2}}$ . Its kinetic energy is :
- (a)  $0.41 m_0 c^2$  (b)  $m_0 c^2$  (c)  $1.41 m_0 c^2$  (d)  $2.41 m_0 c^2$
197. The value of  $m$  and  $n$  for which the transformation  $Q = q^m \cos np, p = q^m \sin np$  represents a canonical transformation are :
- (a)  $m = 1, n = 2$  (b)  $m = \frac{1}{2}, n = 2$  (c)  $m = 2, n = \frac{1}{2}$  (d)  $m = 2, n = 1$
198. The mean square speed of the molecules of a gas at absolute temperature  $T$  is proportional to :
- (a)  $\sqrt{T}$  (b)  $T$  (c)  $T^2$  (d)  $\frac{1}{T}$
199. The gas law  $\frac{PV}{T} = \text{constant}$  is true for :
- (a) Isothermal changes only (b) Adiabatic changes only  
(c) Both Isothermal and adiabatic changes (d) None of these
200. According to law of equipartition of energy, the average kinetic energy per molecule associated with each degree of freedom is :
- (a)  $\frac{3}{2} kT$  (b)  $\frac{5}{2} kT$  (c)  $\frac{1}{2} kT$  (d)  $kT$

190. यदि H एक हार्मेशियन आव्यूह है, तो  $\exp(iH)$  होगा :
- (a) यूनिटरी आव्यूह (b) ऑर्थोगोनल आव्यूह (c) हर्मिटियन आव्यूह (d) इनमें से कोई नहीं
191. यदि  $J_n(X)$  क्रम n का बेसल बहुपद है, तो  $[J_{1/2}(x)]^2 + [J_{-1/2}(x)]^2$  का मान होगा :
- (a)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}}$  (b)  $\sqrt{\frac{\pi x}{2}}$  (c)  $\frac{2}{\pi x}$  (d)  $\frac{\pi x}{2}$
192. एक सरल लोलक का लग्रांजी (यह मानते हुए कि गोले की संतुलन स्थिति शून्य स्थितिज ऊर्जा के लिए संदर्भ तल है) है
- (a)  $\frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 - m g l \cos \theta$  (b)  $\frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 + m g l \cos \theta$   
(c)  $\frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 - m g l (1 - \cos \theta)$  (d)  $\frac{1}{2} m l^2 \dot{\theta}^2 + m g l (1 - \cos \theta)$
193. हैमिल्टन का कैनॉनिकल गति समीकरण है :
- (a)  $\dot{q}_i = -\frac{\partial H}{\partial p_i}, \dot{p}_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}$  (b)  $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}, \dot{p}_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$   
(c)  $\dot{q}_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}, \dot{p}_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$  (d)  $\dot{q}_i = -\frac{\partial H}{\partial p_i}, \dot{p}_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}$
194. लग्रांजी निम्न का फलन है :
- (a)  $q_k, p_k$  (b)  $\dot{q}_k, q_k$  (c)  $q_k, \dot{p}_k$  (d)  $p_k, \dot{p}_k$
195. एक कण की सापेक्ष गति पर एक आकर्षण व्युत्क्रम वर्ग बल है :
- (a) दीर्घवृत्त (b) विकसित दीर्घवृत्त (c) परवलय (d) वृत्ताकार
196. स्थिर द्रव्यमान  $m_0$  का एक कण  $\frac{C}{\sqrt{2}}$  गति से चल रहा है। उसकी गतिज ऊर्जा है :
- (a)  $0.41 m_0 c^2$  (b)  $m_0 c^2$  (c)  $1.41 m_0 c^2$  (d)  $2.41 m_0 c^2$
197. m एवं n का मान जिसके लिए रूपान्तरण  $Q = q^m \cos np; p = q^m \sin np$  हैं, एक कैनॉनिकल रूपान्तरण हैं :
- (a)  $m = 1, n = 2$  (b)  $m = \frac{1}{2}, n = 2$  (c)  $m = 2, n = \frac{1}{2}$  (d)  $m = 2, n = 1$
198. परमताप T पर किसी गैस के अणुओं के माध्य वर्ग चाल समानुपाती होती है :
- (a)  $\sqrt{T}$  (b) T (c)  $T^2$  (d)  $\frac{1}{T}$
199. गैस समीकरण  $\frac{PV}{T} =$  नियतांक के लिए सत्य है :
- (a) समतापीय परिवर्तनों के लिए (b) रुद्धोष्म परिवर्तनों के लिए  
(c) दोनों समतापीय एवं रुद्धोष्म परिवर्तनों के लिए (d) इनमें से कोई नहीं
200. ऊर्जा के समविभाजन के नियमानुसार प्रत्येक स्वतंत्रता की कोटि पर प्रत्येक अणु की औसत गतिज ऊर्जा होगी :
- (a)  $\frac{3}{2} kT$  (b)  $\frac{5}{2} kT$  (c)  $\frac{1}{2} kT$  (d) kT