

पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या : 32
Number of Pages in Booklet : 32

प्रश्न-पत्र पुस्तिका संख्या /
Question Paper Booklet No.

पुस्तिका में प्रश्नों की संख्या : 120
No. of Questions in Booklet : 120

Paper Code : 08

Sub: Physics

समय : 3.00 घण्टे
Time : 3.00 Hours

FCA-12

7128981
Exam Date :- 22.02.21

Paper - III

अधिकतम अंक : 200
Maximum Marks : 200

प्रश्न-पत्र पुस्तिका एवं उत्तर पत्रक के पेपर सील/पोलिथीन बैग को खोलने पर परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उसके प्रश्न-पत्र पुस्तिका पर वही प्रश्न-पत्र पुस्तिका संख्या अंकित है जो उत्तर पत्रक पर अंकित है। इसमें कोई भिन्नता हो तो परीक्षार्थी वीक्षक से दूसरा प्रश्न-पत्र प्राप्त कर लें। ऐसा सुनिश्चित करने की जिम्मेदारी अभ्यर्थी की होगी।

On opening the paper seal/polythene bag of the Question Paper Booklet the candidate should ensure that Question Paper Booklet No. of the Question Paper Booklet and Answer Sheet must be same. If there is any difference, candidate must obtain another Question Paper Booklet from Invigilator. Candidate himself shall be responsible for ensuring this.

परीक्षार्थियों के लिए निर्देश

- सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
- सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
- प्रत्येक प्रश्न का केवल एक ही उत्तर दीजिए।
- एक से अधिक उत्तर देने की दशा में प्रश्न के उत्तर को गलत माना जाएगा।
- प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर दिये गये हैं, जिन्हें क्रमशः 1, 2, 3, 4 अंकित किया गया है। अभ्यर्थी को सही उत्तर निर्दिष्ट करते हुए उनमें से केवल एक गोले अथवा बबल को उत्तर पत्रक पर नीले बॉल प्वाइंट पेन से गहरा करना है।
- OMR उत्तर पत्रक इस परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखा है। जब आपको परीक्षा पुस्तिका खोलने को कहा जाए, तो उत्तर-पत्रक निकाल कर ध्यान से केवल नीले बॉल प्वाइंट पेन से विवरण भरें।
- प्रत्येक गलत उत्तर के लिए प्रश्न अंक का 1/3 भाग काटा जायेगा। गलत उत्तर से तात्पर्य अशुद्ध उत्तर अथवा किसी भी प्रश्न के एक से अधिक उत्तर से है। किसी भी प्रश्न से संबंधित गोले या बबल को खाली छोड़ना गलत उत्तर नहीं माना जायेगा।
- मोबाइल फोन अथवा इलेक्ट्रॉनिक यंत्र का परीक्षा हॉल में प्रयोग पूर्णतया वर्जित है। यदि किसी अभ्यर्थी के पास ऐसी कोई वर्जित सामग्री मिलती है तो उसके विरुद्ध आयोग द्वारा नियमानुसार कार्यवाही की जायेगी।
- कृपया अपना रोल नम्बर ओ.एम.आर. पत्रक पर सावधानीपूर्वक सही भरें। गलत अथवा अपूर्ण रोल नम्बर भरने पर 5 अंक कुल प्राप्तांकों में से काटे जा सकते हैं।
- यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक प्रकार की त्रुटि हो तो प्रश्न के हिन्दी तथा अंग्रेजी रूपान्तरों में से अंग्रेजी रूपान्तर मान्य होगा।

चेतावनी: अगर कोई अभ्यर्थी नकल करते पकड़ा जाता है या उसके पास से कोई अनधिकृत सामग्री पाई जाती है, तो उस अभ्यर्थी के विरुद्ध पुलिस में प्राथमिकी दर्ज कराते हुए विविध नियमों-प्रावधानों के तहत कार्यवाही की जाएगी। साथ ही विभाग ऐसे अभ्यर्थी को भविष्य में होने वाली विभाग की समस्त परीक्षाओं से विवर्जित कर सकता है।

INSTRUCTIONS FOR CANDIDATES

- Answer all questions.
- All questions carry equal marks.
- Only one answer is to be given for each question.
- If more than one answers are marked, it would be treated as wrong answer.
- Each question has four alternative responses marked serially as 1, 2, 3, 4. You have to darken only one circle or bubble indicating the correct answer on the Answer Sheet using BLUE BALL POINT PEN.
- The OMR Answer Sheet is inside this Test Booklet. When you are directed to open the Test Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully with blue ball point pen only.
- 1/3 part of the mark(s) of each question will be deducted for each wrong answer. A wrong answer means an incorrect answer or more than one answers for any question. Leaving all the relevant circles or bubbles of any question blank will not be considered as wrong answer.
- Mobile Phone or any other electronic gadget in the examination hall is strictly prohibited. A candidate found with any of such objectionable material with him/her will be strictly dealt as per rules.
- Please correctly fill your Roll Number in O.M.R. Sheet. 5 Marks can be deducted for filling wrong or incomplete Roll Number.
- If there is any sort of ambiguity/mistake either of printing or factual nature then out of Hindi and English Version of the question, the English Version will be treated as standard.

Warning: If a candidate is found copying or if any unauthorized material is found in his/her possession, F.I.R. would be lodged against him/her in the Police Station and he/she would liable to be prosecuted. Department may also debar him/her permanently from all future examinations.

इस परीक्षा पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए।

Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

08-□



1. 1 cm व्यास के एक क्षैतिज पाइप से पानी 4 cm s^{-1} की चाल से प्रवाहित होता है। पाइप के सिरे पर एक 0.5 cm व्यास का चंचु है। चंचु से निर्गत पानी की चाल है
- (1) 8 cm s^{-1} (2) 12 cm s^{-1}
(3) 16 cm s^{-1} (4) 32 cm s^{-1}
2. ताप बढ़ने के साथ, श्यानता
- (1) गैस व द्रव दोनों की घटती है।
(2) गैस व द्रव दोनों की बढ़ती है।
(3) गैस की घटती है तथा द्रव की बढ़ती है।
(4) गैस की बढ़ती है तथा द्रव की घटती है।
3. r त्रिज्या का वायु का एक बुलबुला ρ घनत्व के एक द्रव में नियत चाल v से ऊपर उठता है। द्रव के लिए श्यानता गुणांक η है (वायु के घनत्व की उपेक्षा करें)
- (1) $\frac{r^2 \rho g}{9v}$ (2) $\frac{2r^2 \rho g}{9v}$
(3) $\frac{8r^2 \rho g}{3v}$ (4) $\frac{r^2 \rho g}{v}$
4. दोलन करते हुए एक कण का विस्थापन x (m में), समय t (s में) के साथ समीकरण
- $$x = 4 \cos\left(0.7 \pi t + \frac{\pi}{3}\right)$$
- के अनुसार परिवर्तित होता है। कण का अधिकतम वेग है
- (1) $1.4 \pi \text{ ms}^{-1}$ (2) $2.8 \pi \text{ ms}^{-1}$
(3) $2.1 \pi \text{ ms}^{-1}$ (4) 4 ms^{-1}
5. एक डोरी जिसमें एक ज्यावक्रीय तरंग चल रही है का विस्थापन $y(x, t) = y_m \sin(rx - wt - \phi)$ से दिया जाता है। समय $t = 0$ पर $x = 0$ पर स्थित बिंदु का वेग v_0 तथा विस्थापन y_0 है। कला नियतांक ϕ इस प्रकार दिया जाता है कि $\tan \phi =$
- (1) v_0/wy_0 (2) wy_0/v_0
(3) wv_0/y_0 (4) y_0/wv_0

1. Water flows through a horizontal pipe of diameter 1 cm at a speed of 4 cm s^{-1} . The pipe has a nozzle of diameter 0.5 cm at its end. The speed of water emerging from the nozzle is :
- (1) 8 cm s^{-1} (2) 12 cm s^{-1}
(3) 16 cm s^{-1} (4) 32 cm s^{-1}
2. As the temperature rises, the viscosity of
- (1) both gas and liquid decreases
(2) both gas and liquid increases
(3) gas decreases and of liquid increases
(4) gas increases and of liquid decreases
3. An air bubble of radius r rises steadily through a liquid of density ρ at a speed v . The coefficient of viscosity η for the liquid is (neglect density of air)
- (1) $\frac{r^2 \rho g}{9v}$ (2) $\frac{2r^2 \rho g}{9v}$
(3) $\frac{8r^2 \rho g}{3v}$ (4) $\frac{r^2 \rho g}{v}$
4. The displacement x (in m) of an oscillating particle varies with time t (in s) according to the equation
- $$x = 4 \cos\left(0.7 \pi t + \frac{\pi}{3}\right)$$
- the maximum velocity of the particle is
- (1) $1.4 \pi \text{ ms}^{-1}$ (2) $2.8 \pi \text{ ms}^{-1}$
(3) $2.1 \pi \text{ ms}^{-1}$ (4) 4 ms^{-1}
5. The displacement of a string carrying a travelling sinusoidal wave is given by $y(x, t) = y_m \sin(rx - wt - \phi)$
- At time $t = 0$, the point at $x = 0$ has velocity v_0 and displacement y_0 . The phase constant ϕ is given by $\tan \phi =$
- (1) v_0/wy_0 (2) wy_0/v_0
(3) wv_0/y_0 (4) y_0/wv_0

6. चित्र दो स्थिर बिंदुओं A व B के मध्य एक अप्रगामी तरंग प्रतिरूप को दर्शाता है। 1, 2 व 3 में से कौन सा (से) बिंदु, बिंदु X के साथ कला में है/हैं ?



- (1) 1, 2 तथा 3 (2) केवल 1 व 2
(3) केवल 2 व 3 (4) केवल 3

7. दो तरंगों :

$$y_1 = 6 \sin(2\pi t - \pi x)$$

$$y_2 = 6 \sin(2\pi t + \pi x)$$

के अध्यारोपण से अप्रगामी तरंगें उत्पन्न होती हैं, जहाँ y तथा x cm में तथा t सेकण्ड में है। कण का आयाम $x = 4$ cm पर है

- (1) 6 cm (2) 12 cm
(3) 3 cm (4) शून्य

8. एक प्रेक्षक ध्वनि के वेग के पाँचवें हिस्से के बराबर वेग से ध्वनि के एक स्थिर स्रोत की ओर गति करता है। आवृत्ति में आभासी वृद्धि है

- (1) 5% (2) 10%
(3) 20% (4) शून्य

9. प्लाज्मा में चल रही विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के लिए विक्षेपण संबंध $w^2 = c^2k^2 + w_p^2$ से दिया जाता है जहाँ w_p तथा c नियतांक हैं। इस प्लाज्मा में समूह वेग है

- (1) कला वेग के समानुपाती किन्तु कला वेग के बराबर नहीं
(2) कला वेग के व्युत्क्रमानुपाती
(3) कला वेग के वर्गमूल के समानुपाती
(4) कला वेग के बराबर

6. Figure shows a stationary wave pattern between two fixed points A and B. Which point(s) of 1, 2 and 3 are in phase with point X ?



- (1) 1, 2 and 3 (2) 1 and 2 only
(3) 2 and 3 only (4) 3 only

7. Standing waves are produced by the superposition of two waves :

$$y_1 = 6 \sin(2\pi t - \pi x)$$

$$y_2 = 6 \sin(2\pi t + \pi x)$$

where y and x are in cm and t in second. The amplitude of the particle at $x = 4$ cm -

- (1) 6 cm (2) 12 cm
(3) 3 cm (4) Zero

8. An observer moves towards a stationary source of sound with a velocity one-fifth the velocity of sound. The apparent increase in frequency is

- (1) 5% (2) 10%
(3) 20% (4) Zero

9. The dispersion relation for electromagnetic waves travelling in a plasma is given as $w^2 = c^2k^2 + w_p^2$. Where w_p and c are constants. In this plasma the group velocity is

- (1) proportional to but not equal to the phase velocity
(2) inversely proportional to the phase velocity
(3) proportional to the square root of the phase velocity
(4) equal to the phase velocity

10. एक कण 31.4 s के आवर्तकाल एवं 5 cm आयाम की सरल आवर्त गति कर रहा है। गति का अधिकतम वेग तथा अधिकतम त्वरण क्रमशः हैं

- (1) 1.0 cm/s, 1 cm/s²
 (2) 1.0 cm/s, 0.2 cm/s²
 (3) 2.0 cm/s, 0.1 cm/s²
 (4) 2.0 cm/s, 0.2 cm/s²

11. स्प्रिंग से जुड़ा एक ब्लॉक किसी घर्षण रहित क्षैतिज सतह पर सरल आवर्त गति करता है। इसकी कुल ऊर्जा 50 J है। जब विस्थापन आयाम का आधा है तब गतिज ऊर्जा है

- (1) 12.5 J (2) 25 J
 (3) 37.5 J (4) अपर्याप्त सूचना

12. K बल नियतांक की एक स्प्रिंग को भारित करने पर उसमें विस्तारण x होता है। यदि स्प्रिंग में तनाव T हो तो स्प्रिंग में संग्रहित ऊर्जा है

- (1) $\frac{T^2}{2x}$ (2) $\frac{T^2}{2K}$
 (3) $\frac{Tx^2}{2}$ (4) $\frac{TK^2}{2}$

13. m द्रव्यमान का एक कण किसी विभव कूप में गति कर रहा है। विभव कूप के लिए स्थितिज ऊर्जा फलन $U(x) = U_0 (1 - \cos ax)$ से दिया जाता है, जहाँ U_0 तथा a नियतांक हैं। लघु आयाम के दोलनों के लिए आवर्तकाल होगा

- (1) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{a^2 U_0}}$
 (2) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{a U_0^2}}$
 (3) $T = 2\pi \sqrt{\frac{a U_0}{m}}$
 (4) $T = 2\pi \sqrt{\frac{a^2 U_0}{m}}$

10. A particle executes SHM of period 31.4 s and amplitude 5 cm. The maximum velocity and maximum acceleration of the motion are respectively

- (1) 1.0 cm/s, 1 cm/s²
 (2) 1.0 cm/s, 0.2 cm/s²
 (3) 2.0 cm/s, 0.1 cm/s²
 (4) 2.0 cm/s, 0.2 cm/s²

11. A block attached to a spring undergoes simple harmonic motion on a frictionless horizontal surface. Its total energy is 50 J when the displacement is half the amplitude, the kinetic energy is

- (1) 12.5 J
 (2) 25 J
 (3) 37.5 J
 (4) Insufficient information

12. A spring of force constant K extends by x on loading. If T is the tension in the spring then the energy stored in the spring is

- (1) $\frac{T^2}{2x}$ (2) $\frac{T^2}{2K}$
 (3) $\frac{Tx^2}{2}$ (4) $\frac{TK^2}{2}$

13. A particle of mass m is moving in a potential well. The potential energy function for the potential well is given by $U(x) = U_0 (1 - \cos ax)$ where U_0 and a are constant. The time period of oscillations of small amplitudes will be

- (1) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{a^2 U_0}}$
 (2) $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{a U_0^2}}$
 (3) $T = 2\pi \sqrt{\frac{a U_0}{m}}$
 (4) $T = 2\pi \sqrt{\frac{a^2 U_0}{m}}$

14. एक अवमंदित आवर्त दोलित्र पर विचार करें जिसके लिए गति के समीकरण का स्वरूप $\frac{d^2x}{dt^2} + 2r \frac{dx}{dt} + w_0^2 x = 0$ है। ऐसे दोलित्र के लिए यदि कुल यांत्रिक ऊर्जा 300 s के समयान्तराल में 1000 गुना कम हो जाती है तो r का मान है (मान लें कि आयाम समय के साथ धीरे-धीरे घटता है।)

(1) $r = \frac{2.3}{400} \text{ sec}^{-1}$ (2) $r = \frac{2.3}{200} \text{ sec}^{-1}$
 (3) $r = \frac{2.3}{100} \text{ sec}^{-1}$ (4) $r = \frac{2.3}{600} \text{ sec}^{-1}$

15. अल्प अवमन्दन अवस्था में, अवमन्दित आवर्ती दोलक में शक्ति हास होगा (E – निकाय की ऊर्जा, τ – विश्रान्ति काल)

(1) $E\tau$ (2) $\frac{E}{2\tau}$
 (3) $\frac{E}{\tau}$ (4) $2E\tau$

16. एक बिंदु आवेश +Q एक समबाहु त्रिभुज के केन्द्रक पर रखा है। जब एक द्वितीय आवेश +Q त्रिभुज के शीर्ष पर रखा जाता है तो केन्द्रीय आवेश पर स्थिर वैद्युत बल का परिमाण 4N है। केन्द्रीय आवेश पर नेट बल का परिमाण क्या होगा जब +Q आवेश का एक तीसरा आवेश त्रिभुज के एक अन्य शीर्ष पर रखा जाता है ?

(1) शून्य (2) 4N
 (3) $4\sqrt{2} \text{ N}$ (4) 8N

17. द्विध्रुव आघूर्ण p के एक वैद्युत द्विध्रुव के अभिलम्ब द्विभाजक पर एक बिन्दु X स्थित है। यदि द्विध्रुव से बिन्दु X की दूरी r (द्विध्रुव के आकार से बहुत अधिक) है तो X पर विद्युत क्षेत्र अनुक्रमानुपाती है

(1) p^{-1} एवं r^{-2} के (2) p एवं r^{-2} के
 (3) p एवं r^{-3} के (4) p^{-1} एवं r^{-3} के

14. Consider the equation of motion for a damped harmonic oscillator in the form $\frac{d^2x}{dt^2} + 2r \frac{dx}{dt} + w_0^2 x = 0$. For such an oscillator if the total mechanical energy falls to 1000 times in a time interval of 300 s, then value of r is (assume that amplitude decreases slowly with time)

(1) $r = \frac{2.3}{400} \text{ sec}^{-1}$ (2) $r = \frac{2.3}{200} \text{ sec}^{-1}$
 (3) $r = \frac{2.3}{100} \text{ sec}^{-1}$ (4) $r = \frac{2.3}{600} \text{ sec}^{-1}$

15. The power dissipation in damped harmonic oscillator in weak damping condition, will be (E – Energy of system, τ – relaxation time)

(1) $E\tau$ (2) $\frac{E}{2\tau}$
 (3) $\frac{E}{\tau}$ (4) $2E\tau$

16. A point charge + Q is placed at the centroid of an equilateral triangle when a second charge +Q is placed at the vertex of the triangle, the magnitude of the electrostatic force on the central charge is 4N. What is the magnitude of the net force on the central charge when a third charge +Q is placed at another vertex of the triangle ?

(1) Zero (2) 4N
 (3) $4\sqrt{2} \text{ N}$ (4) 8N

17. A point X lies on the perpendicular bisector of an electric dipole of dipole moment p. If the distance of X from the dipole is r (much larger than the size of the dipole), then the electric field at X is proportional to

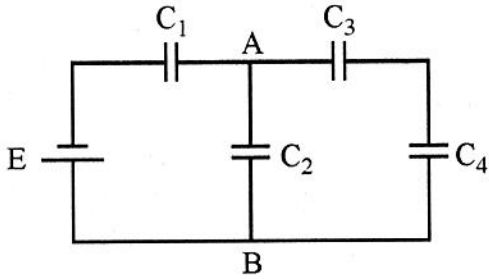
(1) p^{-1} and r^{-2} (2) p and r^{-2}
 (3) p and r^{-3} (4) p^{-1} and r^{-3}

18. एक बिन्दु आवेश q , $2R$ आन्तरिक त्रिज्या तथा $3R$ बाहरी त्रिज्या के एक चालक गोलीय कोश के भीतर केन्द्र से R दूरी पर रखा है। कोश के केन्द्र पर विद्युत विभव होगा

(1) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{2R}$ (2) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4q}{3R}$

(3) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{5q}{6R}$ (4) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2q}{3R}$

19. नीचे दर्शाए परिपथ में $10V$ विद्युत वाहक बल की एक बैटरी E तथा प्रत्येक $4\mu F$ धारिता के चार संधारित्र C_1, C_2, C_3 एवं C_4 हैं। A तथा B के मध्य विभवान्तर है



(1) $2V$ (2) $4V$

(3) $2.5V$ (4) शून्य

20. सही क्लासियस - मोसॉटी सम्बन्ध चुनिये।
(चरो/चिन्हों के सामान्य अर्थ हैं)

(1) $\frac{N\alpha}{3\epsilon_0} = \frac{\epsilon_r + 1}{\epsilon_r + 2}$ (2) $\frac{N\alpha}{\epsilon_0} = \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r - 2}$

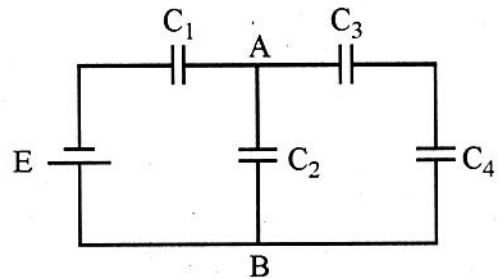
(3) $\frac{N\alpha}{3\epsilon_0} = \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 2}$ (4) $\frac{N\alpha}{3\epsilon_0} = \frac{\epsilon_r + 2}{\epsilon_r + 1}$

18. A point charge q is placed inside a conducting spherical shell of inner radius $2R$ and outer radius $3R$ at a distance R from the centre of shell. The electric potential at the centre of shell will be

(1) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{2R}$ (2) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{4q}{3R}$

(3) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{5q}{6R}$ (4) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2q}{3R}$

19. The circuit shown below consists of four capacitors C_1, C_2, C_3 and C_4 each of capacitance $4\mu F$ and a battery E of emf $10V$. The potential difference between A and B is



(1) $2V$ (2) $4V$

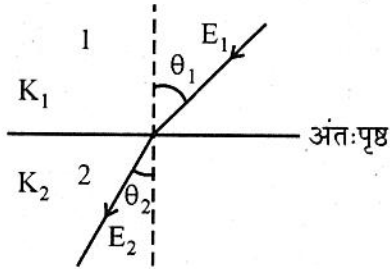
(3) $2.5V$ (4) Zero

20. Choose correct Clausius - Mosotti relation. (variables / symbols have their usual meaning)

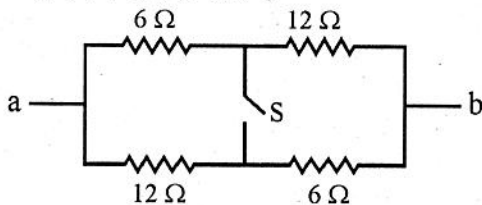
(1) $\frac{N\alpha}{3\epsilon_0} = \frac{\epsilon_r + 1}{\epsilon_r + 2}$ (2) $\frac{N\alpha}{\epsilon_0} = \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r - 2}$

(3) $\frac{N\alpha}{3\epsilon_0} = \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 2}$ (4) $\frac{N\alpha}{3\epsilon_0} = \frac{\epsilon_r + 2}{\epsilon_r + 1}$

21. चित्र में दर्शाई परिस्थिति पर विचार करें। यहाँ दो परावैद्युत माध्यमों के मध्य अन्तःपृष्ठ समतल है तथा माध्यम 1 व 2 के परावैद्युतांक क्रमशः k_1 व k_2 हैं। ऊपरी माध्यम में विद्युत क्षेत्र E_1 अन्तःपृष्ठ पर अभिलंब से कोण θ_1 बनाता है तथा निचले माध्यम में विद्युत क्षेत्र E_2 अन्तःपृष्ठ पर अभिलंब से कोण θ_2 बनाता है। तब निम्नलिखित में से कौन सा संबंध सही है ?

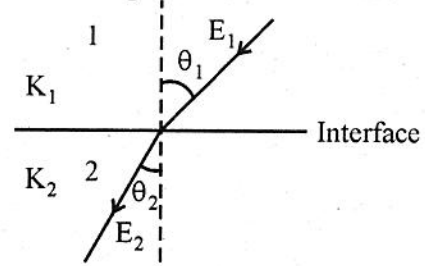


- (1) $E_1 \sin \theta_2 = E_2 \sin \theta_1$
 (2) $k_1 \tan \theta_2 = k_2 \tan \theta_1$
 (3) $k_1 \tan \theta_1 = k_2 \tan \theta_2$
 (4) $k_1 E_1 \cos \theta_2 = k_2 E_2 \cos \theta_1$
22. एक विद्युत मोटर जो 100 V पर प्रचालित है 10 kg के एक द्रव्यमान को 10 m की ऊँचाई तक उठाने में काम आती है। यह इस काम को 5s में पूरा करती है तथा स्रोत से 3A धारा लेती है। मोटर में उत्पन्न ऊष्मा (जूल में) ज्ञात करो (अन्य कोई हानि उपस्थित नहीं है)
- (1) 100 (2) 200
 (3) 300 (4) 500
23. चित्र में दर्शाए नेटवर्क का बिन्दु a व b के मध्य तुल्य प्रतिरोध जब स्विच खुला है तथा जब स्विच बन्द है क्रमशः हैं

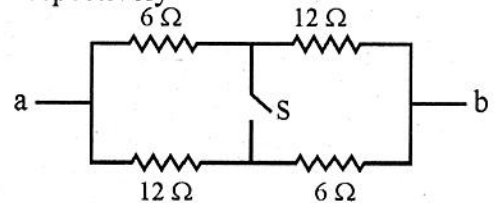


- (1) $6\Omega, 8\Omega$ (2) $9\Omega, 8\Omega$
 (3) $8\Omega, 18\Omega$ (4) $8\Omega, 12\Omega$

21. Consider situation shown in figure. Here the interface between two dielectric media is plane with dielectric constants k_1 and k_2 for medium 1 and 2 respectively. Electric field E_1 in upper medium makes angle θ_1 with the normal to the interface and the electric field E_2 in lower medium makes angle θ_2 with the normal to the interface. Then, which of the following relation is correct ?



- (1) $E_1 \sin \theta_2 = E_2 \sin \theta_1$
 (2) $k_1 \tan \theta_2 = k_2 \tan \theta_1$
 (3) $k_1 \tan \theta_1 = k_2 \tan \theta_2$
 (4) $k_1 E_1 \cos \theta_2 = k_2 E_2 \cos \theta_1$
22. An electric motor operated at 100 V is used to lift a 10 kg mass to a height of 10 m. It completes the job in 5s and withdraws 3A current from the source. Find heat produced (in joule) in motor (no other losses are present)
- (1) 100 (2) 200
 (3) 300 (4) 500
23. The equivalent resistance of the network shown in figure between the point a and b when the switch is open and the switch is closed, are respectively



- (1) $6\Omega, 8\Omega$ (2) $9\Omega, 8\Omega$
 (3) $8\Omega, 18\Omega$ (4) $8\Omega, 12\Omega$

24. एक धारावाही अल्पांश $I\vec{dl}$ जहाँ $d\vec{l} = 2\hat{k}$ (mm) तथा $I = 2A$ है मूल बिंदु पर केन्द्रित है। x अक्ष पर $x = -6m$ पर चुम्बकीय क्षेत्र $d\vec{B}$ है

- (1) 1.11×10^{-11} T धनात्मक y अक्ष के अनुदिश
- (2) 1.11×10^{-11} T ऋणात्मक y अक्ष के अनुदिश
- (3) 4.44×10^{-11} T ऋणात्मक x अक्ष के अनुदिश
- (4) शून्य

25. 0.5 m लम्बाई की परिनालिका की त्रिज्या 1 cm है तथा यह 500 घेरे की बनी है। इसमें 5A की धारा है। परिनालिका के अन्दर चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण है

- (1) 3.14×10^{-3} T
- (2) 6.28×10^{-3} T
- (3) 6.28×10^{-6} T
- (4) 6.28×10^3 T

26. एक चालक वृत्ताकार लूप एक एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र $B = 0.02$ T में इसका तल क्षेत्र के लंबवत रहते हुए रखा है। किसी कारणवश, लूप की त्रिज्या 1.0 mm/s की नियत दर से सिकुड़ना प्रारंभ होती है। एक क्षण जब इसकी त्रिज्या 4 cm है लूप में प्रेरित विद्युतवाहक बल होगा लगभग

- (1) शून्य
- (2) 5×10^{-6} V
- (3) 2.5×10^{-6} V
- (4) 1.25×10^{-6} V

27. श्रेणी LCR परिपथ में प्रतिरोध, प्रेरकत्व एवं संधारित्र प्रत्येक के सिरो पर विभव 20 V है। यदि प्रेरकत्व को परिपथ से हटाते हैं तो संधारित्र के सिरो पर विभव होगा

- (1) 0 V
- (2) 10 V
- (3) $10\sqrt{2}$ V
- (4) $20\sqrt{2}$ V

24. A small current element $I\vec{dl}$ with $d\vec{l} = 2\hat{k}$ (mm) and $I = 2A$ is centred at the origin. The magnetic field $d\vec{B}$ on the x axis at $x = -6m$ is

- (1) 1.11×10^{-11} T along positive y axis
- (2) 1.11×10^{-11} T along negative y axis
- (3) 4.44×10^{-11} T along negative x axis
- (4) Zero

25. A solenoid of length 0.5 m has a radius of 1 cm and is made up of 500 turns. It carries a current of 5A. The magnitude of the magnetic field inside the solenoid is

- (1) 3.14×10^{-3} T
- (2) 6.28×10^{-3} T
- (3) 6.28×10^{-6} T
- (4) 6.28×10^3 T

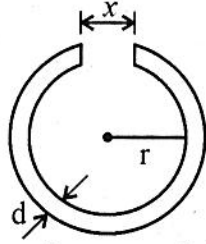
26. A conducting circular loop is placed in a uniform magnetic field $B = 0.02$ T with its plane perpendicular to the field. Somehow, the radius of loop starts shrinking at a constant rate of 1.0 mm/s. The induced emf in the loop at an instant when radius is 4 cm will be nearly

- (1) zero
- (2) 5×10^{-6} V
- (3) 2.5×10^{-6} V
- (4) 1.25×10^{-6} V

27. In a series LCR circuit the voltage across the resistance, capacitor and inductor is 20 V each. If the inductor is removed from circuit, the voltage across the capacitor will be

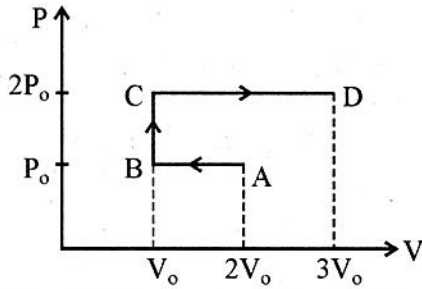
- (1) 0 V
- (2) 10 V
- (3) $10\sqrt{2}$ V
- (4) $20\sqrt{2}$ V

28. L_0 लंबाई की एक बेलनाकार धात्विक छड़ को एक वलय के रूप में मोड़ा गया है जिसमें चित्र में दर्शाए अनुसार एक छोटा सा अन्तराल (रिक्त स्थान) है। निकाय को गर्म करने पर



- (1) x घटता है, r व d बढ़ते हैं।
- (2) x एवं r बढ़ते हैं, d घटता है।
- (3) x , r तथा d सभी बढ़ते हैं।
- (4) x एवं r घटते हैं तथा d यथावत रहता है।

29. एक आदर्श गैस के लिए P-V आरेख चित्र में दर्शाए अनुसार है। गैस द्वारा प्रक्रम ABCD में किया गया कार्य है

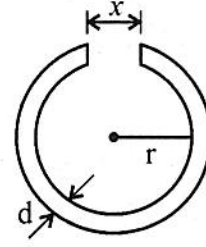


- (1) $4 P_0 V_0$
- (2) $2 P_0 V_0$
- (3) $3 P_0 V_0$
- (4) $P_0 V_0$

30. 5.231 m व्यास की लोहे की वलय को 5.243 m व्यास के लकड़ी में पहिए की नेमि पर लगाना है। यदि वलय एवं फ्रेम का प्रारम्भिक ताप 27°C है तो वलय को किस ताप तक गर्म किया जाए जिससे यह पहिए की नेमि पर सही बैठ जाए? (लोहे का रेखीय प्रसार गुणांक $1.2 \times 10^{-5} \text{ k}^{-1}$ है)

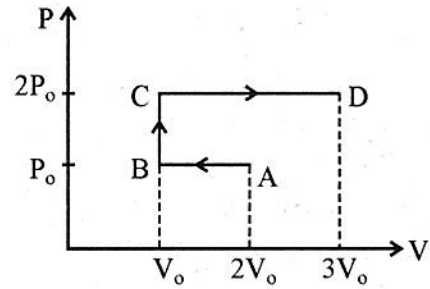
- (1) 180°C
- (2) 218°C
- (3) 245°C
- (4) 272°C

28. A cylindrical metal rod of length L_0 is shaped into a ring with a small gap as shown in figure. On heating the system



- (1) x decreases, r and d increases
- (2) x and r increases, d decreases
- (3) x , r and d all increases
- (4) x and r decreases and d remains as it is

29. The P-V diagram of an ideal gas is as shown in figure. Work done by the gas in process ABCD is



- (1) $4 P_0 V_0$
- (2) $2 P_0 V_0$
- (3) $3 P_0 V_0$
- (4) $P_0 V_0$

30. An iron ring of diameter 5.231 m is to be fixed on the rim of the wooden wheel of diameter 5.243 m. Initially ring and frame are at 27°C . To what temperature should the ring be heated so as to fit the rim of the wheel? (The linear expansion coefficient of iron is $1.2 \times 10^{-5} \text{ k}^{-1}$)

- (1) 180°C
- (2) 218°C
- (3) 245°C
- (4) 272°C

31. जब एक द्वि-परमाण्विक गैस ($\gamma = 1.4$) को समदाबीय प्रसारित किया जाता है तो यह 200 J कार्य करती है। इस प्रक्रम में गैस को दी गई ऊष्मा है
 (1) 200 J (2) 500 J
 (3) 700 J (4) 900 J
32. एक ऊष्मारोधी पात्र में 25 °C के 200 gm पानी को 0 °C की 75 gm बर्फ में मिलाया जाता है। मिश्रण का परिणामी ताप होगा
 (1) 20 °C (2) 17.5 °C
 (3) 12.5 °C (4) 0 °C
33. दो समरूप गोलों A व B को गर्म करने पर ये क्रमशः नारंगी व लाल दिखते हैं। इनके ताप के मध्य सम्बन्ध है
 (1) $T_A > T_B$ (2) $T_A = T_B$
 (3) $T_A < T_B$ (4) अपूर्ण सूचना
34. अति न्यून तापों पर क्रिस्टल की विशिष्ट ऊष्मा धारिता $C = a T^3$ के अनुसार बदलती है, जहाँ a एक नियतांक है। इस ताप परास में क्रिस्टल की एन्ट्रॉपी ताप के फलन के रूप में इस प्रकार दी जाती है ($T = 0$ K पर एन्ट्रॉपी शून्य लें)
 (1) $S = \frac{a}{3} T^3$ (2) $S = a T^2$
 (3) $S = a T^3$ (4) $S = \frac{a}{4} T^4$
35. मैक्सवेल चाल वितरण नियम के अनुसार चाल v तथा $v+dv$ के मध्य अणुओं की संख्या समानुपाती है (b - नियतांक)
 (1) $v^2 e^{-bv^2}$ (2) $v e^{-bv^2}$
 (3) $v^2 e^{+bv^2}$ (4) $v^3 e^{-bv^2}$
36. एक कृष्णिका के लिए ताप T पर शिखर उत्सर्जन तरंगदैर्घ्य λ है। यदि कृष्णिका का ताप $4T$ हो जाता है तो नई शिखर उत्सर्जन तरंगदैर्घ्य होगी
 (1) $\frac{\lambda}{256}$ (2) $\frac{\lambda}{64}$
 (3) $\frac{\lambda}{16}$ (4) $\frac{\lambda}{4}$

31. A diatomic gas ($\gamma = 1.4$) does 200 J of work when it is expanded isobarically. The heat given to the gas in the process is
 (1) 200 J (2) 500 J
 (3) 700 J (4) 900 J
32. 200 gm of water at 25 °C is added to 75 gram of ice at 0 °C in an insulated vessel. The final temperature of the mixture will be
 (1) 20 °C (2) 17.5 °C
 (3) 12.5 °C (4) 0 °C
33. Two identical spheres A and B are heated such that they appear orange and red respectively. The relation between their temperature will be
 (1) $T_A > T_B$
 (2) $T_A = T_B$
 (3) $T_A < T_B$
 (4) Insufficient information
34. At very low temperatures the specific heat capacity of crystal varies as $C = a T^3$ where a is a constant. The entropy of a crystal as a function of temperature in this temperature range is given by (assume entropy to be zero at $T = 0$ K)
 (1) $S = \frac{a}{3} T^3$ (2) $S = a T^2$
 (3) $S = a T^3$ (4) $S = \frac{a}{4} T^4$
35. According to Maxwell speed distribution law, the number of molecules between the speeds v and $v + dv$ is proportional to (b - constant)
 (1) $v^2 e^{-bv^2}$ (2) $v e^{-bv^2}$
 (3) $v^2 e^{+bv^2}$ (4) $v^3 e^{-bv^2}$
36. A black body at temperature T has a peak emission wavelength λ . If the temperature of the black body becomes $4T$, the peak emission wavelength is
 (1) $\frac{\lambda}{256}$ (2) $\frac{\lambda}{64}$
 (3) $\frac{\lambda}{16}$ (4) $\frac{\lambda}{4}$

37. ऊष्मागतिकी में, एन्ट्रॉपी को अभिव्यक्त कर सकते हैं - (संकेतों के सामान्य प्रचलित अर्थ हैं)

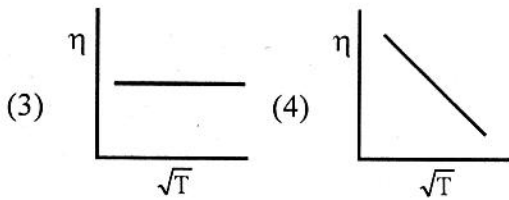
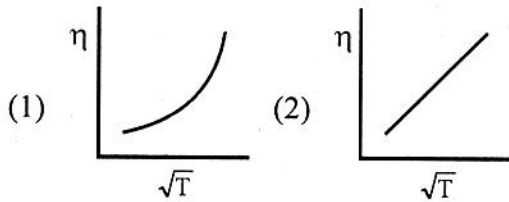
$$(1) S = -\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_V \quad (2) S = -\left(\frac{\partial F}{\partial v}\right)_T$$

$$(3) S = \left(\frac{\partial G}{\partial P}\right)_T \quad (4) S = \left(\frac{\partial T}{\partial G}\right)_P$$

38. किसी आदर्श गैस का एक मोल जिसमें अणुओं की औसत चाल V_0 है नियत आयतन के एक पात्र में रखा है। यदि गैस का ताप बढ़ाया जाए ताकि औसत चाल दो गुनी हो जाए तब

- (1) गैस के अणुओं का माध्य मुक्त पथ बढ़ेगा।
- (2) गैस के अणुओं का माध्य मुक्त पथ नहीं बदलेगा।
- (3) गैस के अणुओं का माध्य मुक्त पथ घटेगा।
- (4) गैस का दाब नहीं बदलेगा।

39. यदि गैस के अणुओं को कठोर (दृढ़) गोले माना जाए तो गैस की श्यानता η का इसके परम ताप के वर्गमूल (\sqrt{T}) के साथ परिवर्तन का सही प्रदर्शन नीचे दिए ग्राफों में से कौन सा करता है ?



37. In thermodynamics, entropy can be expressed as - (notations have their usual meaning)

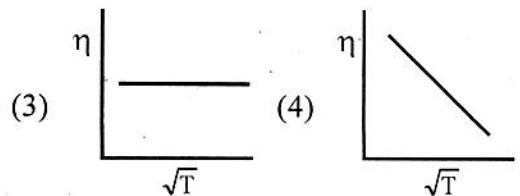
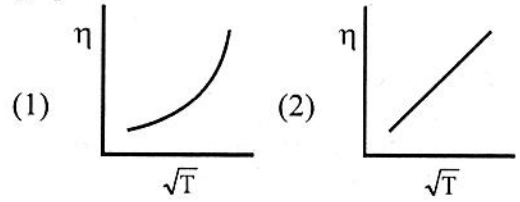
$$(1) S = -\left(\frac{\partial F}{\partial T}\right)_V \quad (2) S = -\left(\frac{\partial F}{\partial v}\right)_T$$

$$(3) S = \left(\frac{\partial G}{\partial P}\right)_T \quad (4) S = \left(\frac{\partial T}{\partial G}\right)_P$$

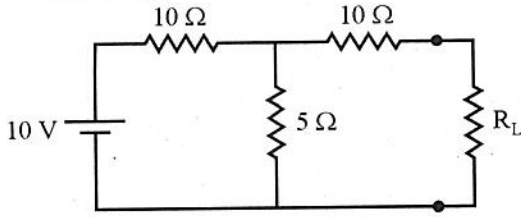
38. One mole of an ideal gas with average molecular speed V_0 is kept in a container of fixed volume. If the temperature of gas is increased such that the average speed gets doubled, then

- (1) the mean free path of gas molecules will increase
- (2) the mean free path of gas molecules will not change
- (3) the mean free path of gas molecules will decrease
- (4) the pressure of gas will not change

39. If the molecules of a gas are to be treated as 'hard spheres' then the variation of the coefficient of viscosity η of a gas with square root of its absolute temperature \sqrt{T} is correctly shown by which of the following graphs ?



40. चित्र में प्रदर्शित परिपथ के लिए थेवनिन तुल्य वोल्टता है (स्रोत आदर्श है तथा R_L लोड प्रतिरोध है)

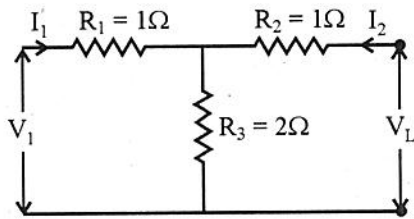


- (1) $\frac{10}{3}$ V
 (2) 10 V
 (3) 2.5 V
 (4) ज्ञात नहीं की जा सकती क्योंकि R_L का मान नहीं दिया गया है।

41. नियत विद्युत वाहक बल E तथा आन्तरिक प्रतिरोध r की एक बैटरी एक बाह्य परिपथ को शक्ति प्रदान करती है जिसमें लोड प्रतिरोध दो प्रतिरोधों R व 2R को समान्तर क्रम में जोड़ कर प्राप्त किया गया है। R के किस मान के लिए लोड को प्रदान की गई शक्ति अधिकतम होगी ?

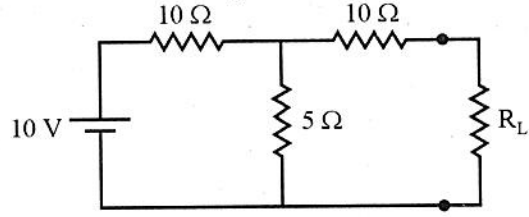
- (1) $R = r/4$ (2) $R = \frac{r}{2}$
 (3) $R = \frac{2}{3}r$ (4) $R = \frac{3}{2}r$

42. एक जटिल चतुर्द्वि-नल जाल का तुल्य T जाल चित्र में प्रदर्शित है। इस जाल के Z प्राचल हैं



- | | | | | |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Z_{11} | Z_{12} | Z_{21} | Z_{22} |
| (1) | 3Ω | 2Ω | 2Ω | 3Ω |
| (2) | 3Ω | 3Ω | 4Ω | 4Ω |
| (3) | 3Ω | 4Ω | 2Ω | 2Ω |
| (4) | 2Ω | 3Ω | 3Ω | 4Ω |

40. For the circuit shown in figure, the Thevenin equivalent voltage is (source is ideal and R_L is load resistance)

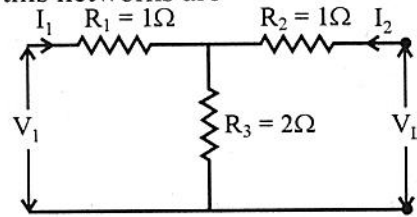


- (1) $\frac{10}{3}$ V
 (2) 10 V
 (3) 2.5 V
 (4) cannot be determined as value of R_L is not given.

41. A battery of emf E and internal resistance r supplies power to an external circuit with a load resistance made up by combining resistance R and 2R in parallel. For what value of R will the power delivered to the load be maximum ?

- (1) $R = r/4$ (2) $R = \frac{r}{2}$
 (3) $R = \frac{2}{3}r$ (4) $R = \frac{3}{2}r$

42. The equivalent T network of a complex four terminal network is shown in figure. The Z parameters of this networks are



- | | | | | |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Z_{11} | Z_{12} | Z_{21} | Z_{22} |
| (1) | 3Ω | 2Ω | 2Ω | 3Ω |
| (2) | 3Ω | 3Ω | 4Ω | 4Ω |
| (3) | 3Ω | 4Ω | 2Ω | 2Ω |
| (4) | 2Ω | 3Ω | 3Ω | 4Ω |

43. पार्श्वपथ संधारित्र फिल्टर युक्त पूर्ण तरंग दिष्टकारी के लिए ऊर्मिका गुणांक इस प्रकार दिया जाता है (संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं)

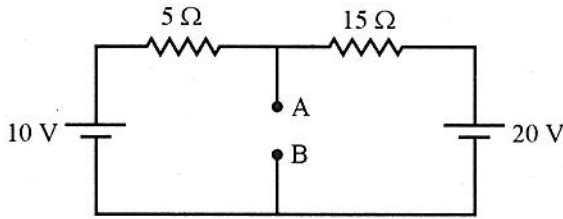
$$(1) r = \frac{1}{4\sqrt{3} R_L C f}$$

$$(2) r = \frac{1}{2\sqrt{3} R_L C f}$$

$$(3) r = \frac{1}{4\sqrt{3} \pi R_L C f}$$

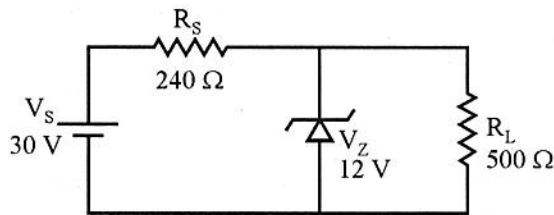
$$(4) r = \frac{1}{2\sqrt{3} \pi R_L C f}$$

44. नीचे दर्शाए परिपथ के टर्मिनल A एवं B के मध्य थेवेनिन तुल्य वोल्टता है



- (1) 2.5 V (2) 12.5 V
(3) 5 V (4) 7.5 V

45. दिए गए जीनर डायोड परिपथ के लिए, R_S में धारा का मान है



- (1) 0.05 A (2) 0.075 A
(3) 0.024 A (4) 0.125 A

43. The ripple factor for a full wave rectifier with shunt capacitor filter is given by (symbols have their usual meaning)

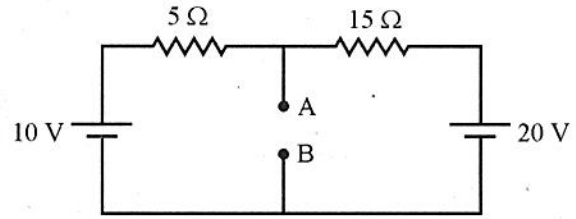
$$(1) r = \frac{1}{4\sqrt{3} R_L C f}$$

$$(2) r = \frac{1}{2\sqrt{3} R_L C f}$$

$$(3) r = \frac{1}{4\sqrt{3} \pi R_L C f}$$

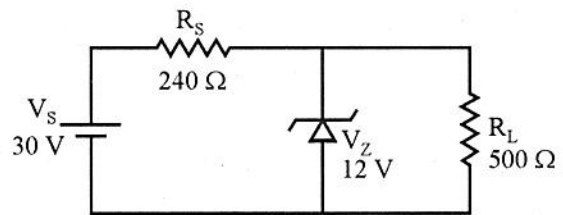
$$(4) r = \frac{1}{2\sqrt{3} \pi R_L C f}$$

44. Thevenin's equivalent voltage between the terminals A and B of the circuit shown below is



- (1) 2.5 V (2) 12.5 V
(3) 5 V (4) 7.5 V

45. For the given Zener diode circuit, the value of current through R_S is



- (1) 0.05 A (2) 0.075 A
(3) 0.024 A (4) 0.125 A

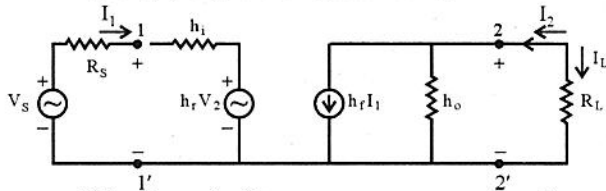
46. एक pnp ट्रांजिस्टर को सक्रिय क्षेत्र में प्रचालित करने के लिए इसकी उत्सर्जक-आधार संधि तथा संग्राहक आधार संधि को करना चाहिए, क्रमशः

- (1) अग्र बायसित तथा पश्च बायसित
- (2) अग्र बायसित तथा अग्र बायसित
- (3) पश्च बायसित तथा अग्र बायसित
- (4) पश्च बायसित तथा पश्च बायसित

47. एक वोल्टता सप्लाई, जो बिना लोड के 100 V तथा पूर्ण लोड पर 90 V देती है, का प्रतिशत वोल्टता नियमन है

- (1) 11.11%
- (2) 10%
- (3) 5.55%
- (4) 0.11%

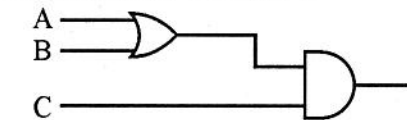
48. ट्रांजिस्टर प्रवर्धक के लिए h प्राचल तुल्य परिपथ नीचे दिए गए चित्र में दर्शाया गया है



ऐसे परिपथ के लिए धारा लाभ इस प्रकार दिया जाता है

- (1) $A_i = \frac{h_f}{1 + h_o R_L}$
- (2) $A_i = \frac{-h_f}{1 + h_o R_L}$
- (3) $A_i = \frac{h_f}{1 + h_o R_s}$
- (4) $A_i = \frac{h_f}{1 + h_o R_L} I_1 R_s$

49. नीचे दर्शाए परिपथ से निर्गत 1 निम्न से किस निवेशी ABC से प्राप्त होगा ?



- (1) 0 1 0
- (2) 1 0 0
- (3) 1 0 1
- (4) 1 1 0

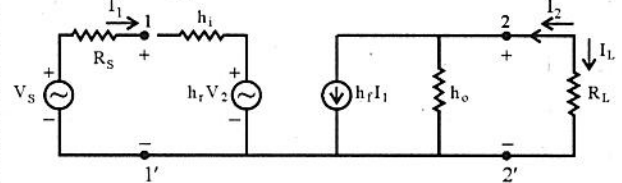
46. To operate a pnp transistor in active region, its emitter-base and collector-base junction respectively, should be

- (1) forward biased and reversed biased
- (2) forward biased and forward biased
- (3) reversed biased and forward biased
- (4) reversed biased and reversed biased

47. The percentage voltage regulation of voltage supply providing 100 V unloaded and 90 V at full load is

- (1) 11.11%
- (2) 10%
- (3) 5.55%
- (4) 0.11%

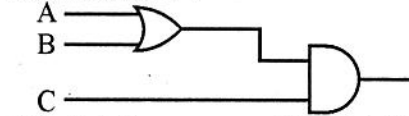
48. The h parameter equivalent circuit for a transistor amplifier is shown in figure given below :



For such a circuit the current amplification factor is given by

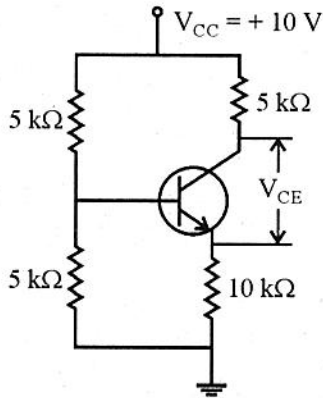
- (1) $A_i = \frac{h_f}{1 + h_o R_L}$
- (2) $A_i = \frac{-h_f}{1 + h_o R_L}$
- (3) $A_i = \frac{h_f}{1 + h_o R_s}$
- (4) $A_i = \frac{h_f}{1 + h_o R_L} I_1 R_s$

49. Which of the following inputs ABC will give an output 1 from the circuit shown below :



- (1) 0 1 0
- (2) 1 0 0
- (3) 1 0 1
- (4) 1 1 0

50. चित्र में प्रदर्शित ट्रांजिस्टर परिपथ के लिए, संग्राहक तथा उत्सर्जक के मध्य वोल्टता (V_{CE}) है (दिया है ट्रांजिस्टर के लिए $\beta = 100$ तथा V_{BE} की उपेक्षा करे)



- (1) 5 V (2) 7.5 V
(3) 2.5 V (4) लगभग शून्य

51. जब आवृत्ति का मान निम्न अर्द्ध शक्ति आवृत्ति के समान है तो एकल चरण R-C युग्मित ट्रांजिस्टर प्रवर्धक के निवेशी एवं निर्गत संकेतों के मध्य कलान्तर होगा

- (1) 0° (2) 135°
(3) 180° (4) 225°

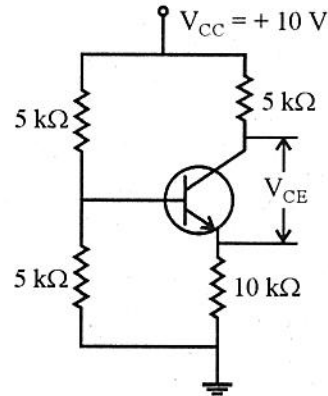
52. एक पतली क्षैतिज छड़ तथा एक ऊर्ध्वाधर समतल दर्पण के मध्य कोण 30° है। छड़ तथा इसके प्रतिबिंब के मध्य कोण है

- (1) 30° (2) 60°
(3) 90° (4) 180°

53. दो समतल दर्पण θ कोण पर आनत है। यदि निकाय द्वारा बनाए गए प्रतिबिम्बों की संख्या 5 है तो निम्न में से कौन सा मान θ का नहीं हो सकता ?

- (1) 55° (2) 61°
(3) 65° (4) 70°

50. For the transistor circuit shown in figure, the collector to emitter voltage (V_{CE}) is (for transistor $\beta = 100$ given and neglect V_{BE})



- (1) 5 V (2) 7.5 V
(3) 2.5 V (4) nearly zero

51. The phase difference between input and output signal of single stage R-C coupled transistor amplifier, when frequency is equal to lower half power frequency, is

- (1) 0° (2) 135°
(3) 180° (4) 225°

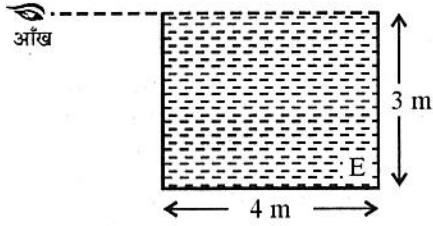
52. The angle between a thin horizontal rod and a vertical plane mirror is 30° . The angle between the rod and its image is

- (1) 30° (2) 60°
(3) 90° (4) 180°

53. Two plane mirror are inclined at an angle θ . If the number of image formed by the system is 5 then which of the following can not be possible value of θ ?

- (1) 55° (2) 61°
(3) 65° (4) 70°

54. चित्र में प्रदर्शित आयताकार धात्विक टंकी एक अज्ञात द्रव से भरी है। प्रेक्षक जिसकी आँख टंकी के शीर्ष के समान स्तर में है में कोने E को बस ठीक देख ही सकता है। द्रव का अपवर्तनांक है



- (1) 1.75 (2) 1.67
(3) 1.25 (4) 1.33

55. हवा में रखे एक प्रिज्म का न्यूनतम विचलन कोण निर्भर करता है

- (a) प्रिज्म के पदार्थ के अपवर्तनांक पर
(b) प्रिज्म के अपवर्तक कोण पर
(c) आपतन कोण पर
(d) आपतित प्रकाश की तीव्रता पर

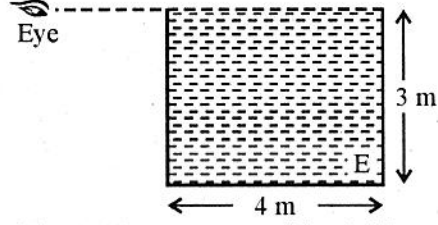
सही विकल्प चुनिए :

- (1) (a) तथा (b)
(2) (a) तथा (c)
(3) (b) तथा (d)
(4) (a), (b), (c) तथा (d)

56. + 3.0 D शक्ति का एक लेंस, - 1.0 D शक्ति के एक अन्य लेंस के साथ संपर्क में रखा है। संयोजन व्यवहार करेगा

- (1) 25 cm फोकस दूरी के एक अभिसारी लेंस की तरह
(2) 50 cm फोकस दूरी के एक अभिसारी लेंस की तरह
(3) 25 cm फोकस दूरी के एक अपसारी लेंस की तरह
(4) 50 cm फोकस दूरी के एक अपसारी लेंस की तरह

54. The rectangular metal tank shown in figure is filled with an unknown liquid. The observer whose eye is level with the top of the tank can just see corner E. The index of refraction of liquid is



- (1) 1.75 (2) 1.67
(3) 1.25 (4) 1.33

55. The angle of minimum deviation of a prism placed in air depends on

- (a) the refractive index of the material of the prism.
(b) the refracting angle of the prism.
(c) the angle of incidence.
(d) the intensity of the incident light.

Choose correct option :

- (1) (a) and (b)
(2) (a) and (c)
(3) (b) and (d)
(4) (a), (b), (c) and (d)

56. A lens of power + 3.0 D is placed in contact with another lens of power - 1.0 D. The combination will behave like

- (1) a converging lens of focal length 25 cm.
(2) a converging lens of focal length 50 cm.
(3) a diverging lens of focal length 25 cm.
(4) a diverging lens of focal length 50 cm.

57. यंग के द्वि स्लिट प्रयोग में दो स्लिटों के कारण प्रकाश की तीव्रताएँ I तथा $4I$ हैं। परदे पर केन्द्रीय उच्चिष्ठ से कितनी दूरी पर तीव्रता औसत तीव्रता के बराबर होगी ? (β फ्रिंज चौड़ाई है)
- (1) $\beta/2$ (2) $\beta/3$
(3) $\beta/6$ (4) $\beta/4$
58. न्यूटन वलय प्रयोग में (परावर्तित प्रकाश हेतु) पहली चार चमकीली फ्रिंजों के व्यास का अनुपात होता है
- (1) 1:3:5:7 (2) $1:\sqrt{3}:\sqrt{5}:\sqrt{7}$
(3) 1:2:3:4 (4) $1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:\sqrt{4}$
59. एक समतल तरंगग्र के लिए n वें अर्ध आवर्तन जोन की त्रिज्या समानुपाती है
- (1) n के (2) \sqrt{n} के
(3) $\frac{1}{\sqrt{n}}$ के (4) $\frac{1}{n}$ के
60. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ अपवर्तनांक की पारदर्शी परावैद्युत प्लेट पर एक वर्णीय अध्रुवित प्रकाश का समान्तर पुंज आपतित होता है। परावर्तित प्रकाश पूर्णतः ध्रुवित है तो आपतन कोण है
- (1) 30° (2) 45°
(3) 60° (4) 75°
61. यदि $(a + b)$ ग्रेटिंग अवयव (नियतांक) है तो केवल प्रथम कोटि स्पेक्ट्रम प्रेक्षण की शर्त है
- (1) $\lambda < (a + b) < 2\lambda$
(2) $2\lambda < (a + b) < 3\lambda$
(3) $3\lambda < (a + b) < 4\lambda$
(4) $4\lambda < (a + b) < 5\lambda$
62. सूर्य का प्रकाश एक तालाब पर तिर्यक आपतित है तथा परावर्तन के कारण पूर्णतः ध्रुवित होता है। क्षितिज से सूर्य की ऊँचाई (डिग्री में) ज्ञात करो (पानी का अपवर्तनांक = $4/3$)
- (1) 45° (2) 37°
(3) 53° (4) 90°
57. Intensities of light due to two slits of Young's double slit experiment are I and $4I$. How far from the central maximum will the intensity be equal to the average intensity on the screen ? (β is fringe width)
- (1) $\beta/2$ (2) $\beta/3$
(3) $\beta/6$ (4) $\beta/4$
58. In Newton's ring experiment (for reflected light) the ratio of diameter of first four bright fringes is
- (1) 1:3:5:7 (2) $1:\sqrt{3}:\sqrt{5}:\sqrt{7}$
(3) 1:2:3:4 (4) $1:\sqrt{2}:\sqrt{3}:\sqrt{4}$
59. Radius of n^{th} half period zone for a plane wave front is proportional to
- (1) n (2) \sqrt{n}
(3) $\frac{1}{\sqrt{n}}$ (4) $\frac{1}{n}$
60. A parallel beam of unpolarised monochromatic light is incident on a transparent dielectric plate of refractive index $\frac{1}{\sqrt{3}}$. The reflected beam is completely polarised. Then the angle of incidence is
- (1) 30° (2) 45°
(3) 60° (4) 75°
61. If $(a + b)$ is the grating element, the condition for obtaining only first order spectrum is
- (1) $\lambda < (a + b) < 2\lambda$
(2) $2\lambda < (a + b) < 3\lambda$
(3) $3\lambda < (a + b) < 4\lambda$
(4) $4\lambda < (a + b) < 5\lambda$
62. Sun rays incident oblique on a pond are completely polarised by reflection. Find elevation of sun (in degrees) above the horizon (refractive index of water = $4/3$)
- (1) 45° (2) 37°
(3) 53° (4) 90°

63. एक माइकेलसन व्यतिकरणमापी में $\lambda = 5896$ Å का एकवर्णी प्रकाश प्रयुक्त करने पर जब गतिसक्षम दर्पण 0.02948 mm से विस्थापित किया जाता है, दृश्य क्षेत्र को पार करने वाली फ्रिंजो की संख्या होगी

- (1) 100 (2) 10
(3) 50 (4) 200

64. तरंगदैर्घ्य λ (देहली तरंगदैर्घ्य λ_0 से कम) का एक फोटॉन कार्यफलन ϕ की एक धातु की सतह पर आपतित है। द्रव्यमान m के उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की न्यूनतम डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य है

- (1) $h \left[2m \left(\frac{hc}{\lambda} - \phi \right) \right]$
(2) $\frac{h}{2m \left(\frac{hc}{\lambda} - \phi \right)}$
(3) $\frac{h}{\sqrt{2m \left(\frac{hc}{\lambda} - \phi \right)}}$
(4) $\frac{1}{h \sqrt{2m \left(\frac{hc}{\lambda} - \phi \right)}}$

65. एक प्रोटॉन, एक न्यूट्रॉन, एक इलेक्ट्रॉन तथा α कण (सभी अनापेक्षीय) समान ऊर्जा के हैं। तब इनकी डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्यों की सही तुलना है (न्यूट्रॉन का द्रव्यमान = प्रोटॉन का द्रव्यमान मानें)

- (1) $\lambda_p = \lambda_n > \lambda_e > \lambda_\alpha$
(2) $\lambda_\alpha < \lambda_n = \lambda_p < \lambda_e$
(3) $\lambda_e < \lambda_p = \lambda_n < \lambda_\alpha$
(4) $\lambda_e = \lambda_p = \lambda_n = \lambda_\alpha$

66. एक कण को H ऊँचाई से गिराया जाता है। ऊँचाई के फलन के रूप में कण की डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य समानुपाती है

- (1) \sqrt{H} के (2) $H^{3/2}$ के
(3) H के (4) $H^{-1/2}$ के

63. In Michelson interferometer on using monochromatic light of wavelength $\lambda = 5896$ Å when the movable mirror is displaced through 0.02948 mm. The number of fringes crossing the field of view will be

- (1) 100 (2) 10
(3) 50 (4) 200

64. A photon of wavelength λ (less than threshold wavelength λ_0) is incident on a metal surface of work function ϕ . The minimum de-Broglie wavelength of ejected electron of mass m is

- (1) $h \left[2m \left(\frac{hc}{\lambda} - \phi \right) \right]$
(2) $\frac{h}{2m \left(\frac{hc}{\lambda} - \phi \right)}$
(3) $\frac{h}{\sqrt{2m \left(\frac{hc}{\lambda} - \phi \right)}}$
(4) $\frac{1}{h \sqrt{2m \left(\frac{hc}{\lambda} - \phi \right)}}$

65. A proton, a neutron, an electron and α particle (all non-relativistic) have same energy. Then the correct comparison of their de-Broglie wavelength is (assume mass of neutron = mass of proton)

- (1) $\lambda_p = \lambda_n > \lambda_e > \lambda_\alpha$
(2) $\lambda_\alpha < \lambda_n = \lambda_p < \lambda_e$
(3) $\lambda_e < \lambda_p = \lambda_n < \lambda_\alpha$
(4) $\lambda_e = \lambda_p = \lambda_n = \lambda_\alpha$

66. A particle is dropped from a height H . The de Broglie wavelength of the particle as a function of height is proportional to

- (1) \sqrt{H} (2) $H^{3/2}$
(3) H (4) $H^{-1/2}$

67. नीचे दिए गए संबंधों से कौन सा सत्य नहीं है ?
 (1) $\Delta x \Delta p_x \geq \hbar/2$ (2) $\Delta x \Delta p_y \geq \hbar/2$
 (3) $\Delta E \Delta t \geq \hbar/2$ (4) $\Delta Z \Delta p_z \geq \hbar/2$

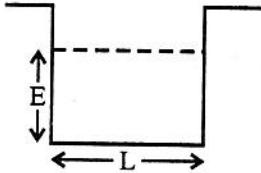
68. एक कण जिसका द्रव्यमान 10^{-6} ग्राम है, 5 cm/s के वेग से गतिशील है। यदि कण का वेग 0.01% तक अनिश्चित हो, तो उसकी स्थिति में न्यूनतम अनिश्चितता लगभग होगी
 (1) 10^{-20} m (2) 10^{-14} m
 (3) 10^{-17} m (4) 10^{-24} m

69. एक कण का किसी दिए समय पर तरंग फलन है

$$\Psi(x) = \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{L}} \sin \frac{\pi x}{L} & 0 < x < L \\ 0 & \text{अन्यत्र} \end{cases}$$

इस समय कण के परास $\frac{L}{4} < x < \frac{3L}{4}$ में पाए जाने की प्रायिकता है

- (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{2} + \frac{1}{\pi}$
 (3) $\frac{1}{2} + \frac{2}{\pi}$ (4) $\frac{1}{4}$
70. m द्रव्यमान का एक कण एक परिमित वर्गाकार कूप जिसकी लंबाई L है में निहित है। कण एक परिवर्द्ध अवस्था जिसकी ऊर्जा कूप तल के सापेक्ष $\frac{\hbar^2 \pi^2}{8mL^2}$ है में पाया जाता है। यदि कण के लिए $R = \sqrt{\frac{2mE}{\hbar^2}}$ है तो गुणनफल $kL/2$ का मान है



- (1) π (2) $\pi/2$
 (3) $\pi/4$ (4) $\pi/8$

67. Which of the following relations is not correct ?

- (1) $\Delta x \Delta p_x \geq \hbar/2$ (2) $\Delta x \Delta p_y \geq \hbar/2$
 (3) $\Delta E \Delta t \geq \hbar/2$ (4) $\Delta Z \Delta p_z \geq \hbar/2$

68. A particle of mass 10^{-6} gm is moving with a velocity of 5 cm/s. If the velocity of the particle is uncertain upto 0.01%, then minimum uncertainty in its position will be approximately

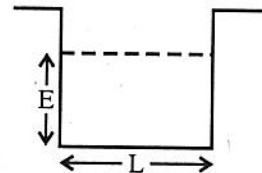
- (1) 10^{-20} m (2) 10^{-14} m
 (3) 10^{-17} m (4) 10^{-24} m

69. The wave function of a particle at a given time is

$$\Psi(x) = \begin{cases} \sqrt{\frac{2}{L}} \sin \frac{\pi x}{L} & \text{for } 0 < x < L \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

The probability of finding the particle in the range $\frac{L}{4} < x < \frac{3L}{4}$ at this time is

- (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{2} + \frac{1}{\pi}$
 (3) $\frac{1}{2} + \frac{2}{\pi}$ (4) $\frac{1}{4}$
70. A particle of mass m is confined to a finite square well of length L . The particle is found to be in a bound state with energy $\frac{\hbar^2 \pi^2}{8mL^2}$ about the bottom of the well. If $R = \sqrt{\frac{2mE}{\hbar^2}}$ for the particle then value of product $kL/2$ is



- (1) π (2) $\pi/2$
 (3) $\pi/4$ (4) $\pi/8$

71. एक विमा में संवेग संकारक है

- (1) $\hbar \frac{\partial}{\partial x}$ (2) $\frac{\hbar}{i} \frac{\partial}{\partial x}$
 (3) $\frac{i}{\hbar} \frac{\partial}{\partial x}$ (4) $\frac{i}{\hbar} \frac{\partial}{\partial t}$

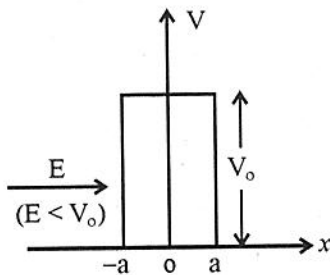
72. यदि $\psi = e^{2x}$ संकारक $\frac{d^2}{dx^2}$ का एक आइगेन फलन है तब संगत आइगेन मान है

- (1) 1 (2) 2
 (3) 3 (4) 4

73. एक क्वांटम कण L भुजा के घनाकार बॉक्स के भीतर निहित है तथा मूल अवस्था ऊर्जा E_0 द्वारा दी जाती है। प्रथम उत्तेजित अवस्था की ऊर्जा है

- (1) $2E_0$ (2) $3E_0$
 (3) $4E_0$ (4) $6E_0$

74. ऊर्जा E के इलेक्ट्रॉन बाईं ओर ($x = -\infty$) से चौड़ाई $2a$ तथा ऊँचाई V_0 की विभव प्राचीर जो $x = 0$ पर केन्द्रित है से टकराते हैं, जहाँ $V_0 > E$ है (देखें चित्र)। यदि $\beta = \frac{\sqrt{2m(V_0 - E)}}{\hbar}$, तब क्षेत्र $-a \leq x \leq a$ में इलेक्ट्रॉन का तरंग फलन रेखीय संयोजन है



- (1) $e^{\beta x}$ तथा $e^{-\beta x}$ का
 (2) $e^{i\beta x}$ तथा $e^{-i\beta x}$ का
 (3) $e^{i\beta x}$ तथा $e^{-\beta x}$ का
 (4) $e^{\beta x}$ तथा $e^{-i\beta x}$ का

71. The momentum operator in one dimension is

- (1) $\hbar \frac{\partial}{\partial x}$ (2) $\frac{\hbar}{i} \frac{\partial}{\partial x}$
 (3) $\frac{i}{\hbar} \frac{\partial}{\partial x}$ (4) $\frac{i}{\hbar} \frac{\partial}{\partial t}$

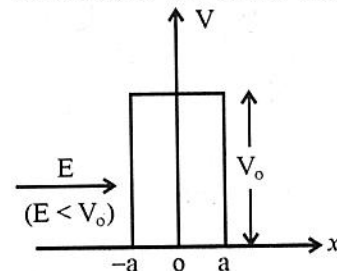
72. An eigen function of the operator $\frac{d^2}{dx^2}$ is $\Psi = e^{2x}$, the corresponding eigen value is

- (1) 1 (2) 2
 (3) 3 (4) 4

73. For a quantum particle confined inside a cubic box of side L, the ground state energy is given by E_0 . The energy of the first excited state is

- (1) $2E_0$ (2) $3E_0$
 (3) $4E_0$ (4) $6E_0$

74. Electrons of energy E coming from left ($x = -\infty$) impinge upon a potential barrier of width $2a$ and height V_0 centered at $x = 0$ with $V_0 > E$ [see figure]. If $\beta = \frac{\sqrt{2m(V_0 - E)}}{\hbar}$, in the region $-a \leq x \leq a$, the wave function of an electron is a linear combinations of



- (1) $e^{\beta x}$ and $e^{-\beta x}$
 (2) $e^{i\beta x}$ and $e^{-i\beta x}$
 (3) $e^{i\beta x}$ and $e^{-\beta x}$
 (4) $e^{\beta x}$ and $e^{-i\beta x}$

75. एक विमीय क्वांटम सरल आवर्ती दोलित्र के संबंध में निम्न में से कौन सा कथन सही है ?
- (1) साम्यावस्था से विस्थापन के साथ स्थितिज ऊर्जा रैखिक रूप से परिवर्तित होती है।
 - (2) ऊर्जा में वृद्धि के साथ ऊर्जा स्तरों के मध्य अन्तराल बढ़ता है।
 - (3) तरंग फलन ज्यावक्रीय फलन होते हैं।
 - (4) ऊर्जा में वृद्धि के साथ नोड की संख्या बढ़ती है।
76. यदि ^{27}Al की नाभिकीय त्रिज्या 3.6 फर्मी है तो ^{64}Cu की नाभिकीय त्रिज्या लगभग होगी
- (1) 4.8 फर्मी
 - (2) 4.2 फर्मी
 - (3) 5.6 फर्मी
 - (4) 2.4 फर्मी
77. विराम में स्थित एक नाभिक दो नाभिकों में टूटता है जिनकी त्रिज्याएँ 1:2 के अनुपात में हैं। इनकी चालों का अनुपात होगा
- (1) 8:1
 - (2) 4:1
 - (3) 2:1
 - (4) 1:1
78. दो प्रोटॉन 10 nm के पार्थक्य पर रखे हैं। माना F_n व F_e क्रमशः इनके मध्य नाभिकीय बल एवं विद्युत चुंबकीय बल हैं, तब
- (1) $F_e = F_n$
 - (2) $F_e \gg F_n$
 - (3) $F_e \ll F_n$
 - (4) F_n, F_e से तनिक ही अधिक है।
79. नाभिक की बंधन ऊर्जा में योगदान देने वाला कूलॉम ऊर्जा पद (E_C) द्रव्यमान संख्या A पर निम्न प्रकार निर्भर करता है
- (1) $E_C \propto A$
 - (2) $E_C \propto A^{1/3}$
 - (3) $E_C \propto A^{-1/3}$
 - (4) $E_C \propto A^{2/3}$

75. Which of the following is an accurate statement concerning the one dimensional quantum simple harmonic oscillator ?
- (1) The potential energy varies linearly with displacement from equilibrium.
 - (2) The spacing between energy levels increases with increasing energy.
 - (3) The wave functions are sinusoidal functions
 - (4) The number of nodes of the wave function increases with increasing energy
76. If the nuclear radius of ^{27}Al is 3.6 fermi then the approximate nuclear radius of ^{64}Cu is
- (1) 4.8 fermi
 - (2) 4.2 fermi
 - (3) 5.6 fermi
 - (4) 2.4 fermi
77. A nucleus at rest splits into two nuclei having radii in the ratio 1:2. Their speeds will be in the ratio
- (1) 8:1
 - (2) 4:1
 - (3) 2:1
 - (4) 1:1
78. Two protons are kept at a separation of 10 nm. Let F_n and F_e be the nuclear force and the electromagnetic force between them, then
- (1) $F_e = F_n$
 - (2) $F_e \gg F_n$
 - (3) $F_e \ll F_n$
 - (4) F_n is slightly greater than F_e
79. Coulomb energy term E_C , contributing in binding energy of a nucleus, depends on mass number A as following :
- (1) $E_C \propto A$
 - (2) $E_C \propto A^{1/3}$
 - (3) $E_C \propto A^{-1/3}$
 - (4) $E_C \propto A^{2/3}$

80. निम्नलिखित दो कथनों पर विचार करें :

कथन (A) : एक मुक्त प्रोटॉन
 $p \rightarrow n + e^+ + \nu$
के अनुसार क्षयित होगा ।

कथन (B) : एक मुक्त न्यूट्रॉन
 $n \rightarrow p + e^- + \nu^-$
के अनुसार क्षयित होगा ।

- (1) (A) तथा (B) दोनों सही हैं ।
- (2) (A) सही है किन्तु (B) गलत है ।
- (3) (B) सही है किन्तु (A) गलत है ।
- (4) (A) तथा (B) दोनों गलत हैं ।

81. नाभिक ${}_{92}^{238}\text{U}$ की क्षय श्रृंखला में 8 α -क्षय तथा 6 β -क्षय होते हैं । प्रक्रिया के अंत में परिणामी नाभिक हेतु होंगे

- (1) $Z = 84, A = 224$ (2) $Z = 76, A = 200$
- (3) $Z = 88, A = 206$ (4) $Z = 82, A = 206$

82. एक रेडियो-सक्रिय नाभिक दो भिन्न प्रक्रमों से क्षय हो सकता है । प्रथम प्रक्रम की अर्ध आयु t_1 तथा द्वितीय की अर्ध आयु t_2 है । नाभिक की प्रभावी अर्ध आयु है

- (1) $t_1 + t_2$ (2) $\frac{t_1 + t_2}{2}$
- (3) $\frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$ (4) $\frac{t_1}{t_2} + t_2$

83. एक नाभिकीय भट्टी में प्रयुक्त मंदक हल्के नाभिक के होते हैं । भारी नाभिक उद्देश्य की पूर्ति नहीं कर सकते क्योंकि

- (1) वे खंडित हो जाएँगे ।
- (2) भारी नाभिकों के साथ न्यूट्रॉनों की प्रत्यास्थ टक्कर उन्हें मंदित नहीं करेगी ।
- (3) भट्टी का कुल भार असहनीयरूप से अधिक हो जाएगा ।
- (4) भारी नाभिक वाले पदार्थ कक्ष के ताप पर द्रव अथवा गैसीय अवस्था में नहीं पाए जाते हैं ।

80. Consider the following two statements :

Statement (A) : A free proton will decay according to $p \rightarrow n + e^+ + \nu$

Statement (B) : A free neutron will decay according to $n \rightarrow p + e^- + \nu^-$

- (1) Both (A) and (B) are correct
- (2) (A) is correct but (B) is incorrect
- (3) (B) is correct but (A) is incorrect
- (4) Both (A) and (B) are incorrect

81. A decay chain of the nucleus ${}_{92}^{238}\text{U}$ involves eight α -decays and six β -decays. The final nucleus at the end of the process will have

- (1) $Z = 84, A = 224$ (2) $Z = 76, A = 200$
- (3) $Z = 88, A = 206$ (4) $Z = 82, A = 206$

82. A radio active nucleus can decay by two different process. The half life for the first process is t_1 and that for second is t_2 . The effective half life of the nucleus is

- (1) $t_1 + t_2$ (2) $\frac{t_1 + t_2}{2}$
- (3) $\frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$ (4) $\frac{t_1}{t_2} + t_2$

83. In a nuclear reactor, moderators used have light nuclei. Heavy nuclei will not serve the purpose because :

- (1) they will break up.
- (2) elastic collision of neutrons with heavy nuclei will not slow them down.
- (3) the net weight of the reactor would be unbearably high.
- (4) substance with heavy nuclei do not occur in liquid or gaseous state at room temperature.

84. एक गीगर-मूलर गणित्र की दक्षता 80% है । यदि वह अधिकतम 4800 गणना प्रति मिनट करता हो तो गणित्र का पक्षाघात समय है
 (1) 0.025 ms (2) 0.60 ms
 (3) 2.5 ms (4) 1.60 ms
85. एक आयनन कक्ष 1000 V से आवेशित किया जाता है । यदि संधारित्र की धारिता 200 pF है तो कक्ष में 10^7 इलेक्ट्रॉन आयन उत्पन्न करने वाले आवेशित कण के प्रवेश करने पर प्रतिशत विभवपात होगा
 (1) $8 \times 10^{-6} \%$ (2) 0.8 %
 (3) $1.6 \times 10^{-4} \%$ (4) $8 \times 10^{-4} \%$
86. रेखिक त्वरित्र में n वीं अपवाह नलिका की लम्बाई n की x वीं घात के समानुपाती होती है । यहाँ n का मान है
 (1) $-\frac{1}{2}$ (2) -1
 (3) 2 (4) $+\frac{1}{2}$
87. निम्नलिखित कणों में से किसकी लेप्टान संख्या शून्य है ?
 (1) e^- (2) μ^-
 (3) ν_e (न्यूट्रीनो) (4) p
88. एक धातु पर विचार करे जिसकी जालक संरचना घनीय है । जालक नियतांक 2\AA है तथा धातु का घनत्व 10 gram/cm^3 है । 800 ग्राम धातु में एकक कोष्ठिकाओं की संख्या है
 (1) 10^{25} (2) 10^{21}
 (3) 10^{24} (4) 10^{22}
89. फलक केन्द्रित घनीय संरचना का संकुलन गुणांक होता है
 (1) 0.74 (2) 0.68
 (3) 0.64 (4) 0.54
84. The efficiency of a Geiger-Muller counter is 80%. If it counts a maximum of 4800 per minute then the paralysis time of the counter is
 (1) 0.025 ms (2) 0.60 ms
 (3) 2.5 ms (4) 1.60 ms
85. An ionisation chamber is charged with 1000 V. If capacitance of capacitor is 200 pF, then percentage voltage drop, when charged particle is entered in chamber to produce 10^7 electron ion, will be
 (1) $8 \times 10^{-6} \%$ (2) 0.8%
 (3) $1.6 \times 10^{-4} \%$ (4) $8 \times 10^{-4} \%$
86. The length of n^{th} drift tube in linear accelerator is proportional to x^{th} power of n . Here value of n is
 (1) $-\frac{1}{2}$ (2) -1
 (3) 2 (4) $+\frac{1}{2}$
87. Which of the following particles has a lepton number of zero ?
 (1) e^- (2) μ^-
 (3) ν_e (Neutrino) (4) p
88. Consider a metal with cubic lattice structure. The lattice constant is 2\AA and density of metal is 10 gram/cm^3 . The number of unit cells in 800 gram of metal is
 (1) 10^{25} (2) 10^{21}
 (3) 10^{24} (4) 10^{22}
89. The packing fraction of face centred cubic structure is
 (1) 0.74 (2) 0.68
 (3) 0.64 (4) 0.54

90. किसी घनीय जालक में एक तल का तीन क्रिस्टल अक्षों के साथ प्रतिच्छेद क्रमशः a , $a/2$ व $2a/3$ हैं। इस तल के लिए मिलर अंक है

- (1) (2 4 3) (2) (3 4 2)
(3) (6 3 4) (4) (1 2 3)

91. ठोसों में आइन्सटीन ताप प्रदर्शित किया जाता है – (यहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं।)

- (1) $\frac{h}{wk}$ (2) $\frac{hw}{k}$
(3) $\frac{2h}{w}$ (4) $\frac{h}{2k}$

92. ठोसों की विशिष्ट ऊष्मा के डिबाई मॉडल के अनुसार प्रसामान्य विधाओं की आवृत्तियाँ

- (1) शून्य से अनंत तक कुछ भी हो सकती है।
(2) शून्य से किसी अधिकतम परिमित मान तक कुछ भी हो सकती है।
(3) एक न्यूनतम अशून्य मान से अनंत तक कुछ भी हो सकती है।
(4) एक न्यूनतम अशून्य मान से किसी अधिकतम परिमित मान तक कुछ भी हो सकती है।

93. जालक ऊष्मा चालकता की क्रिस्टल में फीनोन मुक्त माध्य पथ पर निर्भरता दी जाती है

- (1) $k \propto \lambda$ (2) $k \propto \lambda^2$
(3) $k \propto \frac{1}{\lambda}$ (4) $k \propto \frac{1}{\sqrt{\lambda}}$

94. किसी एक विमीय एक परमाणुक जालक जिसका जालक नियतांक a है के लिए प्रथम ब्रिलुवा क्षेत्र हेतु (यहाँ k तरंग संख्या है)

- (1) $-a \leq k \leq a$ (2) $-\frac{\pi}{a} \leq k \leq \frac{\pi}{a}$
(3) $-\frac{2\pi}{a} \leq k \leq \frac{2\pi}{a}$ (4) $-\frac{\pi}{2a} \leq k \leq \frac{\pi}{2a}$

90. A plane in a cubic lattice makes intercepts of a , $a/2$ and $2a/3$ with three crystallographic axes respectively. The Miller indices for this plane are

- (1) (2 4 3) (2) (3 4 2)
(3) (6 3 4) (4) (1 2 3)

91. The Einstein temperature of solid is represented by (Here symbols have their usual meanings)

- (1) $\frac{h}{wk}$ (2) $\frac{hw}{k}$
(3) $\frac{2h}{w}$ (4) $\frac{h}{2k}$

92. According to the Debye model of specific heat of solids, frequencies of normal modes

- (1) may have any value from zero to infinity.
(2) may have any value from zero to a maximum finite value.
(3) may have any value from a minimum non-zero value to infinity.
(4) may have any value from a minimum non-zero value to a maximum finite value.

93. The dependence of lattice thermal conductivity on the phonon mean free path in the crystal is given by

- (1) $k \propto \lambda$ (2) $k \propto \lambda^2$
(3) $k \propto \frac{1}{\lambda}$ (4) $k \propto \frac{1}{\sqrt{\lambda}}$

94. For a one dimensional monoatomic lattice of lattice constant ' a ' for the first Brillouin zone (here k is wave number)

- (1) $-a \leq k \leq a$ (2) $-\frac{\pi}{a} \leq k \leq \frac{\pi}{a}$
(3) $-\frac{2\pi}{a} \leq k \leq \frac{2\pi}{a}$ (4) $-\frac{\pi}{2a} \leq k \leq \frac{\pi}{2a}$

95. किसी क्रिस्टलीय ठोस में इलेक्ट्रॉन के लिए E-k संबंध $E = \frac{\hbar^2 k}{2m} (3k - 2)$ से दिया जाता है। क्रिस्टल में इलेक्ट्रॉन का प्रभावी द्रव्यमान है

- (1) m (2) m/3
(3) $\frac{2}{3}m$ (4) $\frac{3}{2}m$

96. एक प्रतिदर्श का हॉल गुणांक $-0.55 \times 10^{-10} \text{ m}^3\text{C}^{-1}$ है। इसमें इलेक्ट्रॉन संख्या घनत्व है

- (1) $2.262 \times 10^{29} \text{ m}^{-3}$
(2) $1.136 \times 10^{29} \text{ m}^{-3}$
(3) $3.21 \times 10^9 \text{ m}^{-3}$
(4) $6.42 \times 10^9 \text{ m}^{-3}$

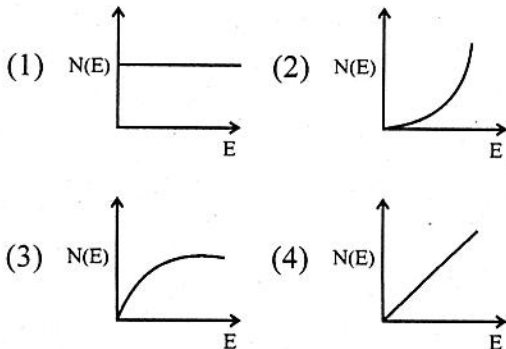
97. हाल गुणांक का मात्रक है

- (1) $\text{Vm}^2\text{A}^{-1}\text{wb}$ (2) $\text{Vm}^3\text{A}^{-1}\text{wb}$
(3) $\text{Vm}^3\text{A}^{-1}\text{wb}^{-1}$ (4) $\text{Vm}^2\text{A}^{-1}\text{wb}^{-1}$

98. 27 °C पर ताँबे की ऊष्मा चालकता $223 \text{ Wm}^{-1}\text{k}^{-1}$ है। यदि ताँबे की लॉरेन्ज संख्या $2.23 \times 10^{-8} \text{ W}\Omega\text{k}^{-2}$ है तो इस ताप पर ताँबे की प्रतिवेधकता है

- (1) $2.7 \times 10^{-8} \Omega - \text{m}$
(2) $3 \times 10^{-8} \Omega - \text{m}$
(3) $3.33 \times 10^{-8} \Omega - \text{m}$
(4) $6 \times 10^{-8} \Omega - \text{m}$

99. किसी धातु के लिए N(E) (इलेक्ट्रॉन ऊर्जा अवस्था घनत्व) का इलेक्ट्रॉन ऊर्जा E के साथ परिवर्तन को दर्शाने वाला सही ग्राफ है



95. In a crystalline solid, E-k relation for an electron is given by

$E = \frac{\hbar^2 k}{2m} (3k - 2)$. The effective mass of the electron in crystal is

- (1) m (2) m/3
(3) $\frac{2}{3}m$ (4) $\frac{3}{2}m$

96. Hall coefficient of a sample is $-0.55 \times 10^{-10} \text{ m}^3\text{C}^{-1}$. The electron number density in it is

- (1) $2.262 \times 10^{29} \text{ m}^{-3}$
(2) $1.136 \times 10^{29} \text{ m}^{-3}$
(3) $3.21 \times 10^9 \text{ m}^{-3}$
(4) $6.42 \times 10^9 \text{ m}^{-3}$

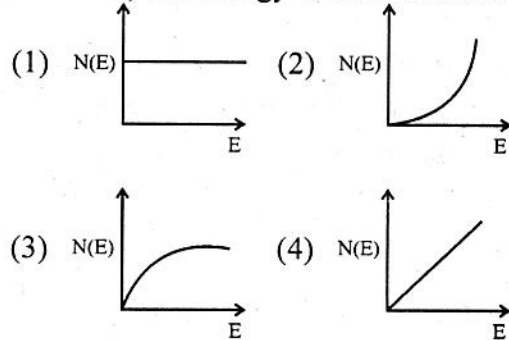
97. The unit of Hall coefficient is

- (1) $\text{Vm}^2\text{A}^{-1}\text{wb}$ (2) $\text{Vm}^3\text{A}^{-1}\text{wb}$
(3) $\text{Vm}^3\text{A}^{-1}\text{wb}^{-1}$ (4) $\text{Vm}^2\text{A}^{-1}\text{wb}^{-1}$

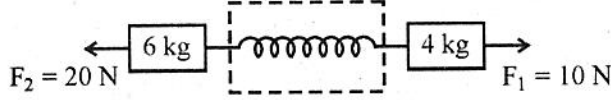
98. Thermal conductivity of copper at 27 °C is $223 \text{ Wm}^{-1}\text{k}^{-1}$. If the Lorentz number of copper is $2.23 \times 10^{-8} \text{ W}\Omega\text{k}^{-2}$. Then resistivity of copper at this temperature is

- (1) $2.7 \times 10^{-8} \Omega - \text{m}$
(2) $3 \times 10^{-8} \Omega - \text{m}$
(3) $3.33 \times 10^{-8} \Omega - \text{m}$
(4) $6 \times 10^{-8} \Omega - \text{m}$

99. For a metal the graph showing correct variation of N(E) (density of states for electrons) and energy of electrons E is



100. 6 kg तथा 4 kg द्रव्यमानों के दो ब्लॉक एक स्प्रिंग तुला से जुड़े हैं (चित्र)। 20 N तथा 10 N के दो बल ब्लॉकों पर लगाए जाते हैं जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। स्प्रिंग तुला का पाठ्यांक है



- (1) 14 N (2) 20 N
(3) 6 N (4) 10 N

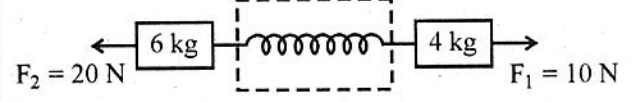
101. एक बेलन एक नत तल पर लुढ़कते हुए चढ़ता है, ऊँचाई h तक पहुँचता है तथा फिर नीचे लुढ़कता है। संपूर्ण गति बिना फिसलन के होती है। बेलन पर लगने वाले घर्षण बल की दिशा है

- (1) चढ़ते एवं उतरते दोनों स्थितियों में ढलान के अनुदिश ऊपर की ओर।
(2) चढ़ते एवं उतरते दोनों स्थितियों में ढलान के अनुदिश नीचे की ओर।
(3) चढ़ते समय ढलान के अनुदिश ऊपर की ओर तथा उतरते समय ढलान के अनुदिश नीचे की ओर।
(4) चढ़ते समय ढलान के अनुदिश नीचे की ओर तथा उतरते समय ढलान के अनुदिश ऊपर की ओर।

102. एक वस्तु को डोरी से बांधकर किसी क्षैतिज घर्षण रहित सतह पर 0.5 m त्रिज्या के वृत्ताकार पथ गति करवाई जाती है। डोरी में तनाव 16 N से अधिक होने पर यह टूट जाएगी। वह अधिकतम गतिज ऊर्जा जो वस्तु की हो सकती है

- (1) 4 J (2) 8 J
(3) 16 J (4) 32 J

100. Two blocks of masses 6 kg and 4 kg are connected with a spring balance (Fig). Two forces 20 N and 10 N are applied on the blocks as shown in figure. The reading of spring balance



- (1) 14 N (2) 20 N
(3) 6 N (4) 10 N

101. A cylinder rolls up an inclined plane, reaches a height h and then rolls down. The complete motion is without slipping. The direction of frictional force acting on the cylinder are

- (1) up the incline while ascending as well as descending.
(2) down the incline while ascending as well as descending.
(3) up the incline while ascending and down the incline while descending.
(4) down the incline while ascending and up the incline while descending.

102. An object is constrained by a cord to move in a circular path of radius 0.5 m on a horizontal frictionless surface. The cord will break if its tension exceeds 16 N. The maximum kinetic energy that the object can have is

- (1) 4 J (2) 8 J
(3) 16 J (4) 32 J

103. 100 ग्राम का एक पिण्ड $(i + 2j + 2k)$ m/s वेग से एक निर्देश तंत्र में गति कर रहा है, जो स्वयं $(i + j)$ rad/s के कोणीय वेग से किसी अन्य स्थिर निर्देश तंत्र के सापेक्ष घूर्णन कर रहा है। पिण्ड पर लगने वाले कोरियोलिस बल का परिमाण है

- (1) 0.45 N (2) 0.6 N
(3) 0.73 N (4) 0.92 N

104. इलेक्ट्रॉन का विराम द्रव्यमान लगभग $0.5 \text{ MeV}/c^2$ है। किस चाल पर इसकी गतिज ऊर्जा इसकी विराम द्रव्यमान ऊर्जा के बराबर होगी (c प्रकाश की मुक्त आकाश में चाल है) ?

- (1) $\sqrt{\frac{3}{4}}c$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{8}c$
(3) $\frac{c}{2}$ (4) $\sqrt{\frac{2}{3}}c$

105. m_0 द्रव्यमान के एक पिण्ड को एक रॉकेट में रखा जाता है। रॉकेट $v = 0.8c$ के वेग से गति कर रहा है। रॉकेट में बैठे एक व्यक्ति द्वारा प्रेक्षित पिण्ड का द्रव्यमान है

- (1) m_0 (2) $\frac{5m_0}{3}$
(3) $\frac{3}{5}m_0$ (4) शून्य

106. 0.1 kg तथा 0.2 kg द्रव्यमान के कणों का वेग टक्कर से पूर्व $5\hat{i}$ तथा $2\hat{i} + 3\hat{j}$ m/s है। टक्कर के पश्चात् दोनों कण यदि एक दूसरे से चिपक जाते हैं तो द्रव्यमान केन्द्र तंत्र में संयुक्त कण का वेग होगा

- (1) $3\hat{i} + 2\hat{j}$ m/s (2) $2\hat{i} + 3\hat{j}$ m/s
(3) $\frac{3\hat{i} + 2\hat{j}}{\sqrt{13}}$ m/s (4) शून्य

103. A body of mass 100 gm is moving in a frame of reference with velocity $(i + 2j + 2k)$ m/s. The frame itself is rotating with respect to another stationary reference frame with angular velocity $(i + j)$ rad/s. The magnitude of Coriolis force acting on the body is

- (1) 0.45 N (2) 0.6 N
(3) 0.73 N (4) 0.92 N

104. The rest mass of electron is about $0.5 \text{ MeV}/c^2$. At what speed its kinetic energy becomes equal to its rest mass energy ? (c is speed of light in free space)

- (1) $\sqrt{\frac{3}{4}}c$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{8}c$
(3) $\frac{c}{2}$ (4) $\sqrt{\frac{2}{3}}c$

105. A body of mass m_0 is placed in a rocket. The rocket is moving with a velocity of $v = 0.8c$. The mass of the body observed by a person sitting in the rocket is

- (1) m_0 (2) $\frac{5m_0}{3}$
(3) $\frac{3}{5}m_0$ (4) Zero

106. The velocities of particles of mass 0.1 kg and 0.2 kg before collision are $5\hat{i}$ and $2\hat{i} + 3\hat{j}$ m/s. After collision both the particle stick together. The velocity of combined particle in centre of mass frame will be

- (1) $3\hat{i} + 2\hat{j}$ m/s (2) $2\hat{i} + 3\hat{j}$ m/s
(3) $\frac{3\hat{i} + 2\hat{j}}{\sqrt{13}}$ m/s (4) Zero

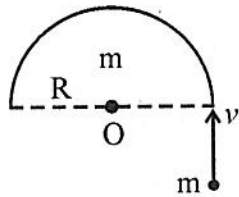
107. एक पतली छड़ (लंबाई 2 m) के लिए प्रति एकांक लंबाई का द्रव्यमान $\lambda = 3x$ kg/m के अनुसार बदलता है जहाँ x , $x = 0$ पर अवस्थित सिरे से दूरी है। छड़ का छड़ के ($x = 0$ पर स्थित) सिरे से पारित एवं छड़ की लंबाई के लंबवत अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण है

- (1) 10 kg-m^2 (2) 12 kg-m^2
 (3) 14 kg-m^2 (4) 16 kg-m^2

108. M द्रव्यमान व R त्रिज्या की एकसमान वृत्ताकार चकती का चकती के तल में स्थित स्पर्श-रेखीय अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण है :

- (1) $\frac{1}{4} MR^2$ (2) $\frac{1}{2} MR^2$
 (3) $\frac{3}{2} MR^2$ (4) $\frac{5}{4} MR^2$

109. एक m द्रव्यमान का छोटा मनका v वेग से गति करता हुआ क्षैतिज मेज पर रखी m द्रव्यमान एवं R त्रिज्या की स्थिर अर्धवृत्ताकार वलय में धंस जाता है। (चित्र में दर्शाए अनुसार) वलय अपने केन्द्र के सापेक्ष मुक्त रूप से घूर्णन कर सकती है। मनका वलय के सापेक्ष स्थिर हो जाता है तो निकाय का अन्तिम कोणीय वेग है



- (1) $\frac{v}{2R}$ (2) $\frac{v}{R}$
 (3) $\frac{2v}{R}$ (4) $\frac{5v}{2R}$

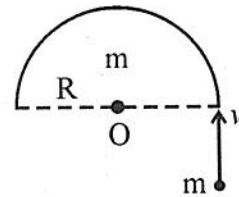
107. The mass per unit length of a thin rod (length 2 m) varies as $\lambda = 3x$ kg/m where x is the distance from the end located at $x = 0$. The moment of inertia of the rod about an axis perpendicular to the length of the rod and passing through the end of the rod (at $x = 0$) is

- (1) 10 kg-m^2 (2) 12 kg-m^2
 (3) 14 kg-m^2 (4) 16 kg-m^2

108. The moment of inertia of a uniform circular disc of mass M and radius R about a tangential axis in the plane of the disc is :

- (1) $\frac{1}{4} MR^2$ (2) $\frac{1}{2} MR^2$
 (3) $\frac{3}{2} MR^2$ (4) $\frac{5}{4} MR^2$

109. A small bead of mass m moving with velocity v gets threaded on a stationary semicircular ring of mass m and radius R on a horizontal table. (as shown in fig.) The ring can freely rotate about its centre. The bead comes to rest relative to ring. The final angular velocity of the system is



- (1) $\frac{v}{2R}$ (2) $\frac{v}{R}$
 (3) $\frac{2v}{R}$ (4) $\frac{5v}{2R}$

110. m द्रव्यमान की एक वस्तु अशून्य कोणीय संवेग l के साथ एक अन्य बहुत अधिक द्रव्यमान के प्रभाव के अन्तर्गत गति करती है (कर्षण की उपेक्षा करे। नीचे दिए गए कथनों में से कौन सा सत्य नहीं है ?

- (1) यदि निकाय की कुल ऊर्जा ऋणात्मक है तब कक्षा सदैव वृत्ताकार होगी।
- (2) वस्तु की गति सदैव एक द्विविमीय समतल में होती है।
- (3) यदि निकाय की कुल ऊर्जा शून्य है तो कक्षा एक परवलय होगी।
- (4) यदि वस्तु की परिबद्ध कक्षा का क्षेत्रफल A है तब इसका आवर्तकाल $2mA/l$ है।

111. मान लीजिए कि गुरुत्वाकर्षण बल दूरी की n वीं घात के व्युत्क्रमानुपाती है। तो सूर्य के चारों ओर R त्रिज्या की वृत्ताकार कक्षा में एक ग्रह का आवर्तकाल समानुपाती होगा

- (1) R^n के
- (2) R^{n-1} के
- (3) $R^{\frac{n-1}{2}}$ के
- (4) $R^{\frac{n+1}{2}}$ के

112. समान पदार्थ के दो तारों A व B की लम्बाई का अनुपात 1:2 तथा व्यास का अनुपात 2:1 है। यदि इन्हें समान बल से खींचा जाता है तो लम्बाई में वृद्धि का अनुपात होगा

- (1) 1:2
- (2) 1:4
- (3) 1:8
- (4) 1:16

113. एक धात्विक घन के सभी पार्श्वों पर जब दाब 10^6 Pa से बढ़ाया जाता है, इसका आयतन 0.003% कम हो जाता है। धातु का आयतन प्रत्यास्थता गुणांक है

- (1) $6.67 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$
- (2) $3.33 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$
- (3) $1.11 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$
- (4) $1.67 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$

110. An object of mass m with non zero angular momentum l is moving under the influence of a much larger mass (ignore drag). Which of the following statement is NOT correct ?

- (1) If the total energy of the system is negative then the orbit is always circular.
- (2) The motion of object always occurs in a two dimensional plane
- (3) If the total energy of system is zero, then the orbit is a parabola.
- (4) If the area of the object's bound orbit is A then its time period is $2mA/l$.

111. Suppose the gravitational force varies inversely as the n^{th} power of distance. Then the time period of a planet in circular orbit of radius R around the sun will be proportional to

- (1) R^n
- (2) R^{n-1}
- (3) $R^{\frac{n-1}{2}}$
- (4) $R^{\frac{n+1}{2}}$

112. The ratio of the lengths of two wires A and B of same material is 1:2 and the ratio of their diameter is 2:1. If they are stretched by the same force, the ratio of increase in length is

- (1) 1:2
- (2) 1:4
- (3) 1:8
- (4) 1:16

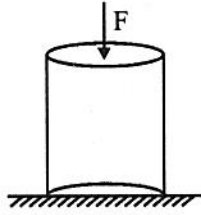
113. When the pressure on all sides of a metal cube is increased by 10^6 Pa, its volume decreases by 0.003%. The bulk modulus of the metal is :

- (1) $6.67 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$
- (2) $3.33 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$
- (3) $1.11 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$
- (4) $1.67 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$

114. यंग प्रत्यास्थता गुणांक Y , आयतन प्रत्यास्थता गुणांक K तथा अपरूपण गुणांक η में सही सम्बन्ध चुनिए।

- (1) $\frac{9}{Y} = \frac{1}{K} + \frac{3}{\eta}$ (2) $\frac{1}{Y} = \frac{3}{K} + \frac{1}{\eta}$
 (3) $\frac{1}{Y} = \frac{2}{K} + \frac{3}{\eta}$ (4) $\frac{1}{Y} = \frac{1}{9K} + \frac{9}{\eta}$

115. L लंबाई के एक धात्विक बेलन पर चित्र में दर्शाए अनुसार एक एकसमान संपीडन बल F आरोपित है। बेलन के पदार्थ का यंग गुणांक Y तथा प्वाज्यां निष्पत्ति σ है। बेलन के आयतन में परिवर्तन है



- (1) $\frac{\sigma FL}{Y}$ (2) $\frac{(1-\sigma)FL}{Y}$
 (3) $\frac{(1+2\sigma)FL}{Y}$ (4) $\frac{(1-2\sigma)FL}{Y}$

116. पृष्ठ तनाव T तथा घनत्व ρ के एक द्रव में r त्रिज्या का वायु का एक बुलबुला है। बुलबुला द्रव की मुक्त सतह से h गहराई पर है। यदि p_0 वायुमण्डलीय दाब है तो बुलबुले के भीतर दाब वायुमण्डलीय दाब से कितनी मात्रा में अधिक है? (यहाँ g गुरुत्वीय त्वरण है)

- (1) $h\rho g$ (2) $h\rho g + \frac{2T}{r}$
 (3) $\frac{2T}{r} + p_0$ (4) $h\rho g + 4T/r$

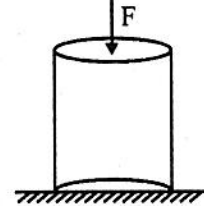
117. r त्रिज्या की एक केशनली को पानी में निमग्न किया जाता है एवं पानी h ऊँचाई तक चढ़ता है। केशनली में पानी का द्रव्यमान 6 g है। $2r$ त्रिज्या की एक दूसरी केशनली को पानी में निमग्न किया जाता है। इस नली में चढ़े पानी का द्रव्यमान है

- (1) 3 g (2) 6 g
 (3) 9 g (4) 12 g

114. Choose the correct relation between Young's modulus Y , bulk modulus K and shear modulus η .

- (1) $\frac{9}{Y} = \frac{1}{K} + \frac{3}{\eta}$ (2) $\frac{1}{Y} = \frac{3}{K} + \frac{1}{\eta}$
 (3) $\frac{1}{Y} = \frac{2}{K} + \frac{3}{\eta}$ (4) $\frac{1}{Y} = \frac{1}{9K} + \frac{9}{\eta}$

115. A metal cylinder of length L is subjected to a uniform compressive force F as shown in figure. The material of the cylinder has Young's modulus Y and Poisson's ratio σ . The change in volume of the cylinder is



- (1) $\frac{\sigma FL}{Y}$ (2) $\frac{(1-\sigma)FL}{Y}$
 (3) $\frac{(1+2\sigma)FL}{Y}$ (4) $\frac{(1-2\sigma)FL}{Y}$

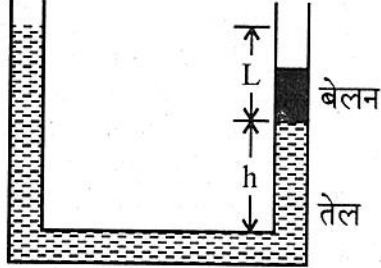
116. There is an air bubble of radius r in a liquid of surface tension T and density ρ . The bubble is at a depth h below the free surface of liquid. If p_0 is atmospheric pressure, by what amount is the pressure inside bubble is greater than atmospheric pressure? (here g is acceleration due to gravity)

- (1) $h\rho g$ (2) $h\rho g + \frac{2T}{r}$
 (3) $\frac{2T}{r} + p_0$ (4) $h\rho g + 4T/r$

117. A capillary tube of radius r is immersed in water and water rises in it to a height h . The mass of the water in the capillary tube is 6 g . Another capillary tube of radius $2r$ is immersed in water. The mass of water that will rise in this tube is

- (1) 3 g (2) 6 g
 (3) 9 g (4) 12 g

118. चित्र में A काट क्षेत्र की एक U नली दिखाई है जो ρ घनत्व के तेल से आंशिक भरी है। एक ठोस बेलन, जो नली में ठसाठस फिट है किन्तु यह बिना घर्षण के सरक सकता है, को इसकी दायीं भुजा में रखा है। निकाय साम्यावस्था में है। बेलन का भार है



- (1) ρALg (2) $\rho A(L+h)g$
 (3) $\rho A(L-h)g$ (4) ρAL^2g

119. पृष्ठ तनाव के लिए उत्तरदायी बलों की प्रकृति है
 (1) प्रबल नाभिकीय (2) दुर्बल नाभिकीय
 (3) गुरुत्वीय (4) वैद्युत-चुम्बकीय

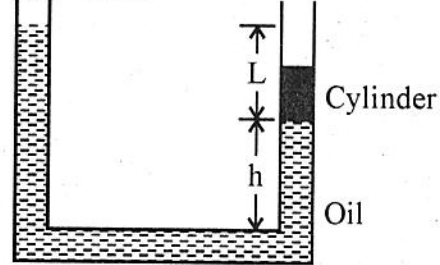
120. एक केशिकानली जिसका व्यास 0.1 cm है में पानी के 300 cm/s की चाल से प्रवाह के लिए निम्नलिखित दो प्रकरणों पर विचार करें :

- (A) पानी 5 °C ताप पर है तथा इसकी श्यानता 0.030 CGS मानक है।
 (B) पानी 30 °C ताप पर है तथा इसकी श्यानता 0.006 CGS मानक है।

(पानी के घनत्व में ताप के साथ परिवर्तन की उपेक्षा करे) तब

- (1) प्रकरणों (A) व (B) दोनों में ही पानी का प्रवाह धारारेखीय प्रत्याशित है।
 (2) प्रकरणों (A) व (B) दोनों में ही पानी का प्रवाह विक्षुब्ध प्रत्याशित है।
 (3) प्रकरण (A) में पानी का प्रवाह धारारेखीय किन्तु (B) में विक्षुब्ध प्रत्याशित है।
 (4) प्रकरण (A) में पानी का प्रवाह विक्षुब्ध किन्तु (B) में धारारेखीय प्रत्याशित है।

118. The diagram shows a U-tube with cross sectional area A and partially filled with oil of density ρ . A solid cylinder, which fits the tube tightly but can slide without friction, is placed in the right arm. The system is in equilibrium. The weight of the cylinder is



- (1) ρALg (2) $\rho A(L+h)g$
 (3) $\rho A(L-h)g$ (4) ρAL^2g

119. The nature of forces responsible for surface tension is
 (1) strong nuclear (2) weak nuclear
 (3) gravitational (4) electromagnetic

120. Consider the flow of water in a capillary tube of diameter 0.1 cm with a speed of 300 cm/s in following two cases :

- (A) water is at temperature of 5 °C with viscosity 0.030 in CGS units.
 (B) water is at temperature of 30 °C with viscosity 0.006 in CGS units.

(Neglect the variation in density of water with temperature). Then

- (1) flow is expected to be streamlined for both cases (A) and (B).
 (2) flow is expected to be turbulent for both cases (A) and (B).
 (3) flow is expected to be streamlined for case (A) but turbulent for case (B).
 (4) flow is expected to be turbulent for case (A) but streamlined for case (B).

रफ कार्य के लिए स्थान / SPACE FOR ROUGH WORK

