

पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या : 32

No. of Pages in Booklet : 32

पुस्तिका में प्रश्नों की संख्या : 150

No. of Questions in Booklet : 150

Paper Code : 06

SUBJECT : Physics

LS-22



2507269

प्रश्न पुस्तिका संख्या /  
Question Booklet No.

समय : 3.00 घण्टे

Time: 3.00 Hours

Paper-II

अधिकतम अंक : 300

Maximum Marks: 300

प्रश्न पुस्तिका के पेपर सील/पॉलिथिन बैग को खोलने पर परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि प्रश्न पुस्तिका संख्या तथा ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर अंकित बारकोड समान हैं। 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 Booklet the candidate should ensure that Question Booklet Number and Barcode of OMR Answer Sheet must be same. If there is any difference, candidate must obtain another Question Booklet from Invigilator. Candidate himself shall be responsible for ensuring this.**

### परीक्षार्थियों के लिए निर्देश

1. सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
2. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का केवल एक ही उत्तर दीजिए।
4. एक से अधिक उत्तर देने की दशा में प्रश्न के उत्तर को गलत माना जाएगा।
5. 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।
6. 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।
7. 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।
8. 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।
9. कृपया अपना रोल नम्बर ओ.एम.आर. पत्रक पर सावधानी पूर्वक सही भरें। गलत अथवा अपूर्ण रोल नम्बर भरने पर 5 अंक कुल प्राप्ताकों में से काटे जा सकते हैं।
10. 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

1. Answer all questions.
2. All questions carry equal marks.
3. Only one answer is to be given for each question.
4. If more than one answers are marked, it would be treated as wrong answer.
5. 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**.
6. 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.
7. **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.
8. 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.
9. Please correctly fill your Roll Number in O.M.R. Sheet. **5 Marks** can be deducted for filling wrong or incomplete Roll Number.
10. 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.**

1. The minimum-difference 'd' between the two arms of a Michelson interferometer that seeks to measure two closely spaced wavelengths using a source for which the coherence length is  $L_c$  is given by -
  - (1)  $d = L_c$
  - (2)  $d = \frac{L_c}{2}$
  - (3)  $d = 2 L_c$
  - (4)  $d = \frac{L_c}{4}$
2. In a Young's double slit experiment, the separation between the slits is 'd' and the screen is at a distance D from the slits. D is much greater than d and  $\lambda$  is the wavelength of light. The number of bright fringes per unit width on the screen is -
  - (1)  $\frac{D\lambda}{d}$
  - (2)  $\frac{Dd}{\lambda}$
  - (3)  $\frac{d}{D\lambda}$
  - (4)  $\frac{\lambda}{Dd}$
3. The muscles of a normal eye are least strained when the eye is focused on an object -
  - (1) far away from the eye
  - (2) very close to the eye
  - (3) at about 25cm from the eye
  - (4) at about 1m from the eye
4. An ideal op-amp should have -
  - (1) zero input and output impedance
  - (2) infinite input and output impedance
  - (3) infinite input impedance and zero output impedance
  - (4) zero input impedance and infinite output impedance
5. The magnitude of resultant of two vectors of magnitude 3 units and 4 units is 1 unit. The magnitude of their cross product is -
  - (1) 5 unit
  - (2) 1 unit
  - (3) 12 unit
  - (4) Zero
6. If R denotes the radius of the sphere, for hard sphere scattering the differential cross section is given by -
  - (1)  $4\pi R^2$
  - (2)  $\pi R^2$
  - (3)  $R^2/4$
  - (4)  $R^2$
1. एक माइकेलसन व्यतिकरणमापी जो एक स्ट्रॉट जिसके लिए कला संबद्धता लंबाई  $L_c$  है का उपयोग कर दो अति निकटस्थ तरंगदैर्घ्यों का मापन करना चाहता है की दो भुजाओं में न्यूनतम अन्तर d इस प्रकार दिया जाता है -
  - (1)  $d = L_c$
  - (2)  $d = \frac{L_c}{2}$
  - (3)  $d = 2 L_c$
  - (4)  $d = \frac{L_c}{4}$
2. यंग के द्विस्लिट प्रयोग में स्लिटों के मध्य पार्थक्य d है तथा पर्दा स्लिटों से D दूरी पर है। D, d से बहुत अधिक है तथा  $\lambda$  प्रकाश की तरंगदैर्घ्य है। पर्दे पर प्रति एकांक चौड़ाई चमकीली फ्रिंजों की संख्या है -
  - (1)  $\frac{D\lambda}{d}$
  - (2)  $\frac{Dd}{\lambda}$
  - (3)  $\frac{d}{D\lambda}$
  - (4)  $\frac{\lambda}{Dd}$
3. सामान्य नेत्र की मॉसपेशिया न्यूनतम विकृत (क्लांत) होती हैं, जब नेत्र वस्तु पर फोकसित है, जो -
  - (1) नेत्र से सुदूर स्थित है
  - (2) नेत्र के अति निकट है
  - (3) नेत्र से लगभग 25cm दूरी पर है
  - (4) नेत्र से लगभग 1m दूरी पर है
4. एक आदर्श op-amp की -
  - (1) निवेशी एवं निर्गत प्रतिबाधा शून्य होनी चाहिए
  - (2) निवेशी एवं निर्गत प्रतिबाधा अनंत होनी चाहिए
  - (3) निवेशी प्रतिबाधा अनंत एवं निर्गत प्रतिबाधा शून्य होनी चाहिए
  - (4) निवेशी प्रतिबाधा शून्य एवं निर्गत प्रतिबाधा अनंत होनी चाहिए
5. 3 इकाई व 4 इकाई परिमाण के दो सदिशों के परिणामी सदिश का परिमाण 1 इकाई है। इनके सदिश गुणनफल का परिमाण है -
  - (1) 5 इकाई
  - (2) 1 इकाई
  - (3) 12 इकाई
  - (4) शून्य
6. यदि R गोले की त्रिज्या को निरूपित करता है, तो कठोर गोले से प्रकीर्णन के लिए अवकली अनुप्रस्थ काट का मान होगा -
  - (1)  $4\pi R^2$
  - (2)  $\pi R^2$
  - (3)  $R^2/4$
  - (4)  $R^2$

7. Which of the following statement is incorrect in context of communication?
- It is a process to establish mutual relationship.
  - It is a static process.
  - It is a purposeful process.
  - In it Psycho-social aspects are included.
8. Two cylindrical conductors A and B are of same material and have the same length. Conductor A is solid of diameter 1m. Conductor B is a hollow tube of inner diameter 1m and outer diameter 2m. The ratio of their resistances  $R_A/R_B$  is -
- 1
  - $\sqrt{2}$
  - 2
  - 3
9. Which of the following theory is related with behaviourist learning theory?
- Lewin's field theory of learning
  - Tolman's sign learning theory
  - Thorndike's theory of trial and error learning
  - Theory of insightful learning
10. A phase shift of  $30^\circ$  is observed when a beam of particles of energy 0.15 MeV is scattered by a target. When the beam energy is changed, the observed phase shift is  $60^\circ$ . Assuming that only s-wave scattering is relevant and that the cross section does not change with energy, the beam energy is -
- 0.30 MeV
  - 0.45 MeV
  - 0.26 MeV
  - 0.075 MeV
11. Two rods of identical dimensions, with Young's moduli  $Y_1$  and  $Y_2$  are joined end to end. The equivalent Young's modulus for the composite rod is -
- $Y_1 + Y_2$
  - $\frac{Y_1 + Y_2}{2}$
  - $\frac{Y_1 Y_2}{Y_1 + Y_2}$
  - $\frac{2Y_1 Y_2}{Y_1 + Y_2}$
7. निम्नलिखित में से कौन सा कथन संप्रेषण के संदर्भ में सही नहीं है?
- यह पारस्परिक संबंध स्थापित करने की एक प्रक्रिया है।
  - यह स्थिर प्रक्रिया है।
  - यह उद्देश्यपूर्ण प्रक्रिया है।
  - इसमें मनो-सामाजिक पक्ष समावेशित होते हैं।
8. दो बेलनाकार चालक A तथा B समान पदार्थ के हैं तथा समान लम्बाई के हैं। चालक A, 1m व्यास का ठोस है, जबकि चालक B, 1m आन्तरिक व्यास तथा 2m बाह्य व्यास की एक खोखली नलिका है। इनके प्रतिरोधों का अनुपात  $R_A/R_B$  है -
- 1
  - $\sqrt{2}$
  - 2
  - 3
9. निम्नलिखित में से कौनसा सिद्धान्त व्यवहारवादी अधिगम सिद्धान्त से सम्बन्धित है?
- लेविन का क्षेत्र अधिगम सिद्धान्त
  - टॉलमैन का चिन्ह अधिगम सिद्धान्त
  - थार्नडाइक का प्रयास एवं त्रुटि अधिगम सिद्धान्त
  - अन्तर्दृष्टि अधिगम सिद्धान्त
10.  $30^\circ$  का कला विस्थापन प्रेक्षित किया जाता है जब 0.15 MeV का एक कण पुंज एक लक्ष्य से प्रकीर्णित होता है। जब कुंज की ऊर्जा बदलती है, तो प्रेक्षित कला विस्थापन  $60^\circ$  होता है। यह मानते हुए कि केवल s-तरंग प्रकीर्णन ही सुसंगत है एवं काट क्षेत्र ऊर्जा के साथ परिवर्तित नहीं होता है, पुंज की ऊर्जा है -
- 0.30 MeV
  - 0.45 MeV
  - 0.26 MeV
  - 0.075 MeV
11. एक समान विमाओं की दो छड़ें, जिनका यंग प्रत्यास्था गुणांक  $Y_1$  एवं  $Y_2$  हैं, सिरे से सिरे तक जुड़ी हुई है। संयुक्त छड़ का तुल्य प्रत्यास्थता गुणांक है -
- $Y_1 + Y_2$
  - $\frac{Y_1 + Y_2}{2}$
  - $\frac{Y_1 Y_2}{Y_1 + Y_2}$
  - $\frac{2Y_1 Y_2}{Y_1 + Y_2}$

12. A soap bubble ( $\mu = 1.33$ ) is seen floating in the air. If the thickness of the bubble wall is 100 nm, the wavelength of light that is most strongly reflected will be -  
 (1) 532 nm (2) 399 nm  
 (3) 466 nm (4) 665 nm
13. Joule Thomson coefficient is given by -  
 (1)  $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H$  (2)  $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_H$   
 (3)  $\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_H$  (4)  $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_H$
14. If at a certain temperature, the most probable speed for an ideal monatomic gas is  $C_{mp}$  and its probability is  $P_{mp}$ , then probability  $P$  at a speed  $C = x C_{mp}$  is given by -  
 (1)  $P = P_{mp} x^2 (1 - e^x)$   
 (2)  $P = P_{mp} x^2 e^{(1-x^2)}$   
 (3)  $P = P_{mp} x e^{(1-x)}$   
 (4)  $P = x P_{mp}$
15. An air bubble of radius 1mm is formed at a depth of 50 cm inside a large container of soap solution. If surface tension of soap solution is  $0.05 \text{ Nm}^{-1}$ , density of soap solution is  $1200 \text{ kgm}^{-3}$ , then pressure inside the bubble will be - (given value of atmospheric pressure =  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )  
 (1) Zero  
 (2)  $1.513 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 (3)  $1.074 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 (4)  $1.614 \times 10^5 \text{ Pa}$
16. A Hydrogen atom is in the state  $\Psi = \sqrt{\frac{5}{14}} \Psi_{200} - \sqrt{\frac{3}{14}} \Psi_{310} + \sqrt{\frac{3}{7}} \Psi_{221}$  Where  $n, l, m$  in  $\Psi_{nlm}$  denote principal, orbital & magnetic quantum numbers respectively. If  $\vec{L}$  is the angular momentum operator, then the average value of  $L^2$  is -  
 (1)  $3\hbar^2$  (2)  $2\hbar^2$   
 (3)  $\frac{9}{7}\hbar^2$  (4)  $\frac{18}{7}\hbar^2$
17. Which of the following is not the development characteristics of Adolescence?  
 (1) Acquisition tendency  
 (2) Contrasting moods  
 (3) Anxiety of vocation  
 (4) Feeling of hero worship
12. साबुन का एक बुलबुला ( $\mu = 1.33$ ) हवा में प्लवमान है। यदि बुलबुले की भित्ति की मोटाई 100 nm है, तो सर्वाधिक तीव्रता में परावर्तित होने वाले प्रकाश का तरंगदैर्घ्य है -  
 (1) 532 nm (2) 399 nm  
 (3) 466 nm (4) 665 nm
13. जूल थॉमसन गुणांक दिया जाता है -  
 (1)  $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H$  (2)  $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_H$   
 (3)  $\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_H$  (4)  $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_H$
14. यदि किसी ताप विशेष पर किसी एकल परमाणुक आदर्श गैस के लिए अधिकतम प्रसंभाव्य चाल  $C_{mp}$  है तथा इसकी प्रायिकता  $P_{mp}$  है, तब चाल  $C = x C_{mp}$  पर प्रायिकता  $P$  इस प्रकार दी जाती है -  
 (1)  $P = P_{mp} x^2 (1 - e^x)$   
 (2)  $P = P_{mp} x^2 e^{(1-x^2)}$   
 (3)  $P = P_{mp} x e^{(1-x)}$   
 (4)  $P = x P_{mp}$
15. साबुन के घोल के एक बड़े पात्र के भीतर 50 cm गहराई पर 1mm त्रिज्या का हवा का एक बुलबुला बनता है। यदि साबुन के घोल का पृष्ठ तनाव  $0.05 \text{ Nm}^{-1}$  तथा घनत्व  $1200 \text{ kgm}^{-3}$  है, तो बुलबुले के भीतर दाब होगा - (दिया गया है वायुमण्डलीय दाब =  $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )  
 (1) शून्य  
 (2)  $1.513 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 (3)  $1.074 \times 10^5 \text{ Pa}$   
 (4)  $1.614 \times 10^5 \text{ Pa}$
16. एक हाइड्रोजन परमाणु  $\Psi = \sqrt{\frac{5}{14}} \Psi_{200} - \sqrt{\frac{3}{14}} \Psi_{310} + \sqrt{\frac{3}{7}} \Psi_{221}$  अवस्था में है जहाँ  $\Psi_{nlm}$  में  $n, l$  एवं  $m$  क्रमशः मुख्य, कक्षीय एवं चुम्बकीय क्वांटम संख्याएं हैं। यदि  $\vec{L}$  कोणीय संवेग संकारक है, तो  $L^2$  का औसत मान है -  
 (1)  $3\hbar^2$  (2)  $2\hbar^2$   
 (3)  $\frac{9}{7}\hbar^2$  (4)  $\frac{18}{7}\hbar^2$
17. निम्नलिखित में से कौनसी किशोरावस्था की विकासात्मक विशेषता नहीं है?  
 (1) संचय प्रवृत्ति  
 (2) विरोधी मानसिक दशाएं  
 (3) व्यवसाय की चिन्ता  
 (4) वीर पूजा की भावना

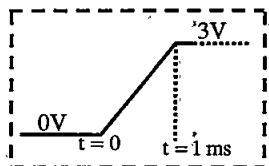
18. The population inversion in He-Ne laser is produced by -

- (1) photon excitation
- (2) chemical reaction
- (3) chemical excitation
- (4) inelastic atomic collision

19. The positive terminals of the two batteries with emf's  $E_1$  and  $E_2$ , respectively, are connected together. Here  $E_2 > E_1$ . The circuit is completed by connecting the negative terminals. If each battery has an internal resistance  $r$ , the rate at which electrical energy is converted to chemical energy in the battery of emf  $E_1$ , is -

- (1)  $\frac{E_1^2}{r}$
- (2)  $\frac{E_1^2}{2r}$
- (3)  $\frac{(E_2 - E_1)E_1}{r}$
- (4)  $(E_2 - E_1) \frac{E_1}{2r}$

20. A ramp voltage of 3 V (as shown in figure) per millisecond is applied to an op-amp differentiator circuit having  $R = 2k\Omega$  and  $C = 0.01\mu F$ . What can be said about output voltage ( $v_0$ )? ( $t$  refers to time)



- (1)  $v_0 = -60$  mV for  $0 < t < 1$  s and zero otherwise
- (2)  $v_0 = -60$  mV for  $0 < t < 1$  ms and zero otherwise
- (3)  $v_0 = -30$  mV for all values of  $t$
- (4)  $v_0 = -60$  mV for all values of  $t$

21. Nuclear forces are -

- (1) short range repulsive force
- (2) short range attractive force
- (3) long range attractive force
- (4) long range repulsive force

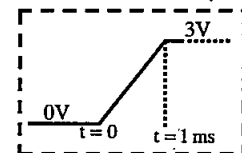
18. He-Ne लेज़र में समष्टि प्रतिलोमन किया जाता है -

- (1) फोटॉन उत्तेजन द्वारा
- (2) रासायनिक अभिक्रिया द्वारा
- (3) रासायनिक उत्तेजन द्वारा
- (4) अप्रत्यक्ष परमाणु टक्कर द्वारा

19. दो बैटरियाँ जिनके विद्युत वाहक बल  $E_1$  व  $E_2$  हैं के धनात्मक टर्मिनल परस्पर जुड़े हैं। यहाँ  $E_2 > E_1$  है। इनके ऋणात्मक टर्मिनलों को जोड़ कर परिपथ पूर्ण किया जाता है। यदि प्रत्येक बैटरी का आन्तरिक प्रतिरोध  $r$  है, तो विद्युत वाहक बल  $E_1$  वाली बैटरी में विद्युत ऊर्जा की रासायनिक ऊर्जा में परिवर्तन की दर है -

- (1)  $\frac{E_1^2}{r}$
- (2)  $\frac{E_1^2}{2r}$
- (3)  $\frac{(E_2 - E_1)E_1}{r}$
- (4)  $(E_2 - E_1) \frac{E_1}{2r}$

20. 3V प्रतिमिलि सेकण्ड की एक चढ़ाव (रैम्प) वोल्टता (जैसा चित्र में प्रदर्शित है) एक सक्रियात्मक प्रवर्धक (op-amp) अवकलक परिपथ जिसके लिए  $R = 2k\Omega$ ,  $C = 0.01\mu F$  है, पर आरोपित की गई है। निर्गम वोल्टता ( $v_0$ ) के बारे में क्या कहा जा सकता है ( $t$  समय से संदर्भित है)?



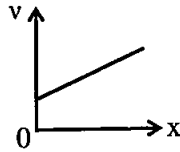
- (1)  $0 < t < 1$  s के लिए  $v_0 = -60$  mV एवं अन्यथा शून्य
- (2)  $0 < t < 1$  ms के लिए  $v_0 = -60$  mV एवं अन्यथा शून्य
- (3)  $t$  के सभी मानों के लिए  $v_0 = -30$  mV
- (4)  $t$  के सभी मानों के लिए  $v_0 = -60$  mV

21. नाभिकीय बल है -

- (1) लघु परास के प्रतिकर्षण बल
- (2) लघु परास के आकर्षण बल
- (3) दीर्घ परास के आकर्षण बल
- (4) दीर्घ परास के प्रतिकर्षण बल

22. The specific heat at constant pressure and constant volume of a gas A of diatomic molecules is given by 28 unit and 21 unit respectively for another gas B of diatomic molecules are given by 21 unit and 15 unit. Choose the correct statement -
- (1) Molecules of gas A have vibrational degrees of freedom but that of B do not.
  - (2) Molecules of gas B have vibrational degrees of freedom but that of A do not.
  - (3) Both molecules of gas A and B have vibrational degrees of freedom.
  - (4) Both molecules of gas A and B do not have vibrational degrees of freedom.
23. In a semiconductor, the ratio of the effective mass of hole to electron is 5:1 and the ratio of mean relaxation time for hole to electron is 1:2. The ratio of mobility of the hole to electron is -
- (1) 1:5
  - (2) 1:10
  - (3) 5:1
  - (4) Insufficient data
24. A hall has a volume of  $1200 \text{ m}^3$ . Its total absorption is equivalent to  $480 \text{ m}^2$  of open window, the reverberation time of the room is -
- (1) 0.4 s
  - (2) 2.54 s
  - (3) 0.064 s
  - (4) 0.12 s
25. To refine, change and expand on the basis of new experiences in current intellectual structures is known as -
- (1) organization
  - (2) assimilation
  - (3) accommodation
  - (4) equilibration
26. Which of the following is not a visual teaching aid?
- (1) Blackboard
  - (2) Posters
  - (3) Globe
  - (4) Tape recorder
27. A body having its centre of mass at the origin has three of its particles at  $(a, 0, 0)$ ,  $(0, a, 0)$  and  $(0, 0, a)$ . The moment of inertia of the body about the X and Y axes are  $0.20 \text{ kg-m}^2$  each. The moment of inertia of the body about Z axis is -
- (1)  $0.20 \text{ kg m}^2$
  - (2)  $0.40 \text{ kg m}^2$
  - (3)  $0.20\sqrt{2} \text{ kg m}^2$
  - (4) Cannot be deduced with this information
22. द्विपरमाणुक गैस A की नियत दाब तथा नियत आयतन पर विशिष्ट ऊष्मा का मान क्रमशः 28 इकाई और 21 इकाई है। अन्य द्विपरमाणुक गैस B के लिये ये मान क्रमशः 21 इकाई व 15 इकाई है। सही कथन चुनिये -
- (1) गैस A के अणुओं में कंपन स्वातंत्र्य कोटि है लेकिन गैस B में नहीं है।
  - (2) गैस B के अणुओं में कंपन स्वातंत्र्य कोटि है लेकिन गैस A में नहीं है।
  - (3) दोनों गैसों के अणुओं में कंपन स्वातंत्र्य कोटि है।
  - (4) दोनों गैसों के अणुओं में कंपन स्वातंत्र्य कोटि नहीं है।
23. किसी अर्द्धचालक में होल के प्रभावी द्रव्यमान का इलेक्ट्रॉन के प्रभावी द्रव्यमान से अनुपात 5:1 है तथा होल के माध्य विश्रांति काल का इलेक्ट्रॉन के माध्य विश्रांतिकाल से अनुपात 1:2 है। होल की इलेक्ट्रॉन से गतिशीलता का अनुपात है -
- (1) 1:5
  - (2) 1:10
  - (3) 5:1
  - (4) अपर्याप्त सूचना
24. एक हॉल का आयतन  $1200 \text{ m}^3$  है। इसका कुल अवशोषण  $480 \text{ m}^2$  की खुली खिड़की के तुल्य है। कमरे का अनुरणन काल है -
- (1) 0.4 s
  - (2) 2.54 s
  - (3) 0.064 s
  - (4) 0.12 s
25. वर्तमान बौद्धिक संरचनाओं में नवीन अनुभवों के आधार पर परिमार्जन, परिवर्तन और विस्तारण करना कहलाता है -
- (1) संगठन
  - (2) आत्मसात्करण
  - (3) समाविष्टीकरण
  - (4) संतुलनीकरण
26. निम्नांकित में से कौन सी एक दृश्य शिक्षण सामग्री नहीं है?
- (1) श्यामपट्ट
  - (2) पोस्टर
  - (3) ग्लोब
  - (4) टेप रिकॉर्डर
27. एक वस्तु जिसका द्रव्यमान केन्द्र मूलबिंदु पर है, के तीन कण  $(a, 0, 0)$ ,  $(0, a, 0)$  तथा  $(0, 0, a)$  पर हैं। वस्तु का X तथा Y अक्षों के परितः जड़त्व आघूर्ण प्रत्येक के लिए  $0.20 \text{ kg-m}^2$  है। वस्तु का Z अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण -
- (1)  $0.20 \text{ kg m}^2$  है
  - (2)  $0.40 \text{ kg m}^2$  है
  - (3)  $0.20\sqrt{2} \text{ kg m}^2$  है
  - (4) इस सूचना से परिकलित नहीं किया जा सकता

28. Velocity versus displacement graph as a particle moving in a straight line is as shown in figure. The acceleration of the particle<sup>2</sup>-

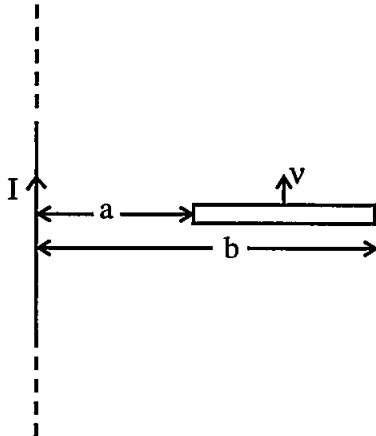


- (1) is constant  
 (2) increases linearly with  $x$   
 (3) increases parabolically with  $x$   
 (4) decreases linearly with  $x$

29. Which of the following atoms cannot exhibit Bose-Einstein condensation even in principle?

- (1)  ${}^1\text{H}_1$  (2)  ${}^4\text{H}_2$   
 (3)  ${}^{23}\text{Na}_{11}$  (4)  ${}^{30}\text{K}_{19}$

30. A copper rod of length 'L' is moving on a uniform speed 'v' parallel to a long straight wire carrying a current 'I' as shown in figure. The rod is perpendicular to the wire with its ends at distances 'a' and 'b' from it. The motional emf induced in the rod is -



- (1) Zero (2)  $Bv(b-a)$   
 (3)  $\frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$  (4)  $\frac{\mu_0 I v}{4\pi} \ln \frac{a}{b}$

31. The critical velocity ( $v_c$ ) below which the liquid flow remains steady or streamline is given by -

Where  $k$  = Reynold's number

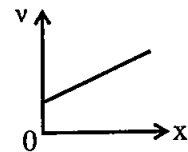
$\eta$  = Coefficient of viscosity

$\rho$  = Density of liquid

$r$  = Radius

- (1)  $\frac{k\rho}{\eta r}$  (2)  $\frac{k\eta}{\rho r}$   
 (3)  $\frac{\eta r}{k\rho}$  (4)  $\frac{\eta\rho}{kr}$

28. एक सरल रेखा पर गतिमान किसी कण का वेग बनाम विस्थापन ग्राफ चित्र में दर्शाए अनुसार है। कण का त्वरण -

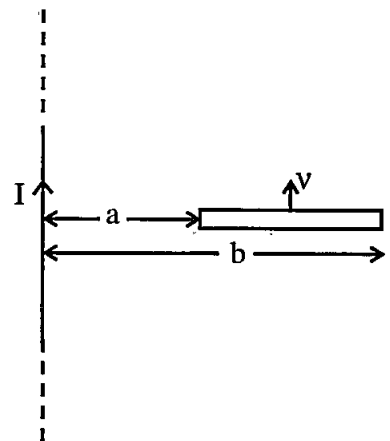


- (1) नियत है  
 (2)  $x$  के साथ रैखिकतः बढ़ता है  
 (3)  $x$  के साथ परवलयिकतः बढ़ता है  
 (4)  $x$  के साथ रैखिकतः घटता है

29. निम्नलिखित परमाणुओं में से कौन सा सिद्धांततः भी बॉस-आइन्सटीन संघनन दर्शा नहीं सकता है?

- (1)  ${}^1\text{H}_1$  (2)  ${}^4\text{H}_2$   
 (3)  ${}^{23}\text{Na}_{11}$  (4)  ${}^{30}\text{K}_{19}$

30. L लंबाई की तांबे की एक छड़ एक समान चाल  $v$  से एक लंबे सीधे तार जिसमें I धारा प्रवाहित है, के समान्तर चल रही है, जैसे कि चित्र में दर्शाया गया है। छड़ तार के लंबवत् है तथा इसके सिरे छड़ से a व b दूरियों पर हैं। छड़ में प्रेरित विद्युत वाहक बल है -



- (1) Zero (2)  $Bv(b-a)$   
 (3)  $\frac{\mu_0 I v}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$  (4)  $\frac{\mu_0 I v}{4\pi} \ln \frac{a}{b}$

31. क्रांतिक वेग ( $v_c$ ), जिसके नीचे द्रव का प्रवाह अपरिवर्ती या धारा रेखीय रहता है, का सूत्र है -

जहाँ -  $k$  = रेनोल्ड संख्या

$\eta$  = श्यानता गुणांक

$\rho$  = द्रव का घनत्व

$r$  = त्रिज्या

- (1)  $\frac{k\rho}{\eta r}$  (2)  $\frac{k\eta}{\rho r}$   
 (3)  $\frac{\eta r}{k\rho}$  (4)  $\frac{\eta\rho}{kr}$

32. Consider a system of two Fermions. First three states are available for each particles in a one dimensional box. The probability of finding both particles simultaneously in a microstate will be -

- (1)  $\frac{1}{2}$  (2)  $\frac{1}{3}$   
 (3)  $\frac{1}{9}$  (4) Zero

33. Quadruple moment of a nucleus is given by the following expression  $Q = \frac{1}{2} \sum_i q_i (3z_i^2 - r_i^2)$

Where  $q_i$ ,  $z_i$ ,  $r_i$  are charge, 'z' coordinate and distance of  $i^{\text{th}}$  proton from centre. If 6 protons in a nucleus are situated at distance  $x = \pm R$ ,  $y = \pm R$  and  $z = \pm R$  (where R is the radius of the nucleus), the quadruple moment of the nucleus is -

- (1)  $qR^2$  (2)  $\frac{-qR^2}{z}$   
 (3)  $-qR^2$  (4) zero

34. Find the Fourier transform of

$$f(x) = \begin{cases} 1 & |x| < a \\ 0 & |x| > a \end{cases}$$

- (1)  $F(u) = \sqrt{\frac{2}{u}} \frac{\cos^2 ua}{a}$  ( $u \neq 0$ )  
 (2)  $F(u) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\cos ua}{u}$  ( $u \neq 0$ )  
 (3)  $F(u) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\sin ua}{u}$  ( $u \neq 0$ )  
 (4)  $F(u) = \text{zero}$  ( $u \neq 0$ )

35. The electric current in a circuit varies as  $i = i_0 (t/\tau)$  for sometime where  $\tau$  is a constant. The rms value of current for the period  $t = 0$  to  $t = \tau$  is -

- (1)  $\frac{i_0}{\sqrt{2}}$  (2)  $\frac{i_0}{\sqrt{3}}$   
 (3)  $\frac{i_0}{2}$  (4)  $\frac{i_0}{3}$

36. The de-Broglie wavelength of a particle having kinetic energy E is  $\lambda$ . How much extra kinetic energy must be given to this particle so that its de-Broglie wavelength reduces to 75% of the initial value?

- (1)  $(\frac{1}{9})E$  (2)  $(\frac{16}{9})E$   
 (3)  $(\frac{7}{9})E$  (4)  $\frac{3}{4}E$

32. दो फर्मिऑनों के लिए निकाय पर विचार करें। प्रत्येक कण के लिए एक एकविमीय बॉक्स में प्रथम तीन अवस्थाएँ उपस्थित हैं। किसी एक सूक्ष्म अवस्था में दोनों कणों के एक साथ मिलने की प्रायिकता है -

- (1)  $\frac{1}{2}$  (2)  $\frac{1}{3}$   
 (3)  $\frac{1}{9}$  (4) शून्य

33. एक नाभिक का चतुर्ध्रुव आघूर्ण निम्न व्यंजक से दिया जाता है  $Q = \frac{1}{2} \sum_i q_i (3z_i^2 - r_i^2)$  जहाँ  $q_i$ ,  $z_i$ ,

$r_i$  नाभिक के  $i^{\text{ve}}$  प्रोटॉन के आवेश, z निर्देशांक तथा नाभिक के केन्द्र से दूरी है। यदि एक नाभिक में 6 प्रोटॉन दूरियों  $x = \pm R$ ,  $y = \pm R$  और  $z = \pm R$  (R नाभिक की त्रिज्या है) पर स्थित है, तब नाभिक का चतुर्ध्रुव आघूर्ण है -

- (1)  $qR^2$  (2)  $\frac{-qR^2}{z}$   
 (3)  $-qR^2$  (4) शून्य

34.  $f(x) = \begin{cases} 1 & |x| < a \\ 0 & |x| > a \end{cases}$  का फूरियर रूपान्तरण ज्ञात करो -

- (1)  $F(u) = \sqrt{\frac{2}{u}} \frac{\cos^2 ua}{a}$  ( $u \neq 0$ )  
 (2)  $F(u) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\cos ua}{u}$  ( $u \neq 0$ )  
 (3)  $F(u) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\sin ua}{u}$  ( $u \neq 0$ )  
 (4)  $F(u) = \text{शून्य}$  ( $u \neq 0$ )

35. एक परिपथ में धारा कुछ समय के लिए  $i = i_0 (t/\tau)$  के अनुसार बदलती है जहाँ  $\tau$  एक नियतांक है। समय अन्तराल  $t = 0$  से  $t = \tau$  के लिए धारा का वर्ग माध्य मूल (rms) मान है -

- (1)  $\frac{i_0}{\sqrt{2}}$  (2)  $\frac{i_0}{\sqrt{3}}$   
 (3)  $\frac{i_0}{2}$  (4)  $\frac{i_0}{3}$

36. एक कण जिसकी गतिज ऊर्जा E है की डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  है। इसको कितनी अतिरिक्त गतिज ऊर्जा दी जाए ताकि इसकी डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य कम हो कर अपने प्रारंभिक मान की 75% रह जाए?

- (1)  $(\frac{1}{9})E$  (2)  $(\frac{16}{9})E$   
 (3)  $(\frac{7}{9})E$  (4)  $\frac{3}{4}E$



37. Which of the following is not the standardized test for measuring emotional intelligence?
- (1) Mayer Emotional Intelligence Scale
  - (2) Mayer, Salovey and Caruso Emotional Intelligence Test
  - (3) Bar-on Emotional Quotient Inventory
  - (4) Thurston Emotional Intelligence Scale
38. Which of the following factor does not affect observational learning?
- (1) attention
  - (2) retention
  - (3) production process
  - (4) indication
39. Two square wells have same width. Well 1 has walls of finite height and well 2 has walls of infinite height. Both well contain identical quantum particles one in each well. The magnitude of the ground state momentum is -
- (1) greater for the well 1
  - (2) greater for the well 2
  - (3) greater for both wells with a value equal to zero
  - (4) equal for both wells with a non-zero value
40. A particle of mass  $m_1$  moving with a velocity 'u' collides with a particle of mass  $m_2$  at rest. The angle of scattering  $\phi$  of  $m_1$  in the lab frame is related to the corresponding angle  $\theta$  in the centre of mass frame by the relation -
- (1)  $\tan\phi = \frac{\sin\theta}{\cos\theta + \frac{m_2}{m_1}}$
  - (2)  $\tan\phi = \frac{\sin\theta}{\cos\theta + \frac{m_1}{m_2}}$
  - (3)  $\tan\phi = \frac{\sin\theta}{\cos\theta(1 + \frac{m_1}{m_2})}$
  - (4)  $\tan\phi = \frac{\sin\theta}{\cos\theta(1 + \frac{m_2}{m_1})}$
41. A plane transmission grating having 5000 lines per cm is being used under normal incidence of light. The longest wavelength of light for which a spectrum can be observed is -
- (1)  $2 \times 10^{-4}$  cm
  - (2)  $2 \times 10^{-5}$  cm
  - (3)  $4 \times 10^{-4}$  cm
  - (4)  $4 \times 10^{-5}$  cm
37. निम्नलिखित में से कौनसा सांवेगिक बुद्धि के मापन हेतु मानकीकृत परीक्षण नहीं है?
- (1) मेयर सांवेगिक बुद्धि मापनी
  - (2) मेयर, सेलोवी एवं कारूसो सांवेगिक बुद्धि परीक्षण
  - (3) बार-ऑन सांवेगिक लब्धि अनुसूचि
  - (4) थर्स्टन सांवेगिक बुद्धि मापनी
38. निम्नलिखित में से कौनसा कारक है, जो अवलोकनात्मक अधिगम को प्रभावित नहीं करता है?
- (1) अवधान
  - (2) धारण
  - (3) उत्पाद प्रक्रियाएँ
  - (4) इशारा
39. दो वर्गाकार कूप समान चौड़ाई के हैं। कूप 1 की दीवारें परिमित ऊँचाई की है तथा कूप 2 की दीवारें अनन्त ऊँचाई की है। दोनों ही कूप में समान क्वांटम कण प्रत्येक में एक है। मूल ऊर्जा स्तर के लिए संवेग -
- (1) कूप 1 के लिए अधिक है
  - (2) कूप 2 के लिए अधिक है
  - (3) दोनों ही कूपों के लिए समान है जिसका मान शून्य है
  - (4) दोनों ही कूपों के लिए समान है जिसका मान अशून्य है
40. 'u' वेग से गति करता हुआ  $m_1$  द्रव्यमान का एक कण, विरामावस्था वाले  $m_2$  द्रव्यमान के कण से टक्कर करता है। प्रयोगशाला तंत्र में  $m_1$  के प्रकीर्णन कोण  $\phi$  का द्रव्यमान केन्द्र तंत्र में संगत कोण  $\theta$  से संबंध है -
- (1)  $\tan\phi = \frac{\sin\theta}{\cos\theta + \frac{m_2}{m_1}}$
  - (2)  $\tan\phi = \frac{\sin\theta}{\cos\theta + \frac{m_1}{m_2}}$
  - (3)  $\tan\phi = \frac{\sin\theta}{\cos\theta(1 + \frac{m_1}{m_2})}$
  - (4)  $\tan\phi = \frac{\sin\theta}{\cos\theta(1 + \frac{m_2}{m_1})}$
41. 5000 रेखाएँ प्रति से.मी. की एक समतल परागमन ग्रेटिंग को प्रकाश के अभिलंब आयतन में प्रयुक्त किया गया है। प्रकाश की अधिकतम तरंगदैर्घ्य जिनके लिए स्पेक्ट्रम प्रेक्षित किया जा सकता है -
- (1)  $2 \times 10^{-4}$  से.मी.
  - (2)  $2 \times 10^{-5}$  से.मी.
  - (3)  $4 \times 10^{-4}$  से.मी.
  - (4)  $4 \times 10^{-5}$  से.मी.

42. A Hydrogen atom is placed in the external electric field of  $3 \times 10^6$  V/m. Assuming that the negative charge in the hydrogen atom is uniformly distributed in the volume of a sphere of radius  $0.5 \times 10^{-10}$  m, the distance between its positive and negative charges will be -
- (1)  $2.6 \times 10^{-16}$  m      (2)  $1.66 \times 10^{-15}$  m  
(3)  $1.5 \times 10^{-10}$  m      (4)  $4.5 \times 10^{-13}$  m
43. An electron is accelerated along the Y axis in a right handed coordinate system. Which of the following statement is true for emitted radiation?
- (1) The radiation will be isotropic and uniform.  
(2) The energy radiated is independent of acceleration of electron.  
(3) The radiation will be most intense in Y direction.  
(4) The radiation will be most intense in X - Z plane.
44. If the separation between two slits is 0.8 mm and the width of each slit is 0.16 mm, then the missing orders in double slit diffraction patterns are given by -
- (1) 1, 2, 3 etc.      (2) 1, 3, 5 etc.  
(3) 6, 12, 18 etc.      (4) 3, 5, 7 etc.
45. For oxygen gas the coefficient of thermal conductivity is  $K = 24 \times 10^{-3}$  J/m-s K and molar specific heat at constant volume is  $C_V = 38.4 \times 10^3$  J/k-mol K. Its coefficient of viscosity is (in SI units) -
- (1)  $10 \times 10^{-6}$       (2)  $20 \times 10^{-6}$   
(3)  $30 \times 10^{-6}$       (4)  $40 \times 10^{-6}$
46. The spin-orbit effect splits the  $^2P \rightarrow ^2S$  transition (wavelength  $\lambda = 6521$  Å) in Lithium into two lines with separation of  $\Delta\lambda = 0.14$  Å. The corresponding positive value of energy difference between the above two lines is -
- (1)  $4.08 \times 10^{-5}$  eV      (2)  $4.08 \times 10^{-3}$  eV  
(3)  $2.04 \times 10^{-3}$  eV      (4)  $2.04 \times 10^{-5}$  eV
47. Let  $E_s$  denote the contribution of the surface energy per nucleon in the liquid drop model. The ratio  $E_s$  ( $^{27}_{13}\text{Al}$ ) :  $E_s$  ( $^{64}_{30}\text{Zn}$ ) is then -
- (1) 4:3      (2) 2:3  
(3) 5:3      (4) 3:4
42. एक हाइड्रोजन परमाणु को  $3 \times 10^6$  V/m के बाह्य विद्युत क्षेत्र में रखा जाता है। यह मानते हुए कि हाइड्रोजन परमाणु में ऋण आवेश  $0.5 \times 10^{-10}$  m त्रिज्या के गोले के आयतन में एक समान रूप में वितरित है, इसके धन एवं ऋण आवेशों के मध्य दूरी होगी -
- (1)  $2.6 \times 10^{-16}$  m      (2)  $1.66 \times 10^{-15}$  m  
(3)  $1.5 \times 10^{-10}$  m      (4)  $4.5 \times 10^{-13}$  m
43. एक इलेक्ट्रॉन दक्षिणावर्ती निर्देशांक पद्धति के Y अक्ष के अनुदिश त्वरित हो रहा है उत्सर्जित विकरणों के संबंध में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य है?
- (1) विकिरण समदैशिक एवं एकसमान होगा।  
(2) विकिरित ऊर्जा, इलेक्ट्रॉन के त्वरण पर अनाश्रित होगी।  
(3) विकिरण Y दिशा में तीव्रतम होगा।  
(4) विकिरण X - Z तल में तीव्रतम होगा।
44. यदि दो स्लिटों के मध्य पथिका 0.8 mm हो तथा प्रत्येक स्लिट की चौड़ाई 0.16 mm है, तो द्विस्लिट प्रतिरूप में लुप्त कड़ियाँ हैं -
- (1) 1, 2, 3 आदि      (2) 1, 3, 5 आदि  
(3) 6, 12, 18 आदि      (4) 3, 5, 7 आदि
45. ऑक्सीजन गैस के लिए ऊष्मा चालकता गुणांक  $K = 24 \times 10^{-3}$  J/m-s K तथा नियत आयतन पर मोलर विशिष्ट ऊष्मा  $C_V = 38.4 \times 10^3$  J/k-mol K है। इसका श्यानता गुणांक (SI मात्रकों में) है-
- (1)  $10 \times 10^{-6}$       (2)  $20 \times 10^{-6}$   
(3)  $30 \times 10^{-6}$       (4)  $40 \times 10^{-6}$
46. स्पिन कक्षक प्रभाव के कारण  $^2P \rightarrow ^2S$  लीथियम में संक्रमण (तरंगदैर्घ्य  $\lambda = 6521$  Å) दो रेखाओं जिनमें पार्थक्य  $\Delta\lambda = 0.14$  Å है, में विपरीत होता है। उपरोक्त दो रेखाओं के संगत घनात्मक ऊर्जा अन्तर है -
- (1)  $4.08 \times 10^{-5}$  eV      (2)  $4.08 \times 10^{-3}$  eV  
(3)  $2.04 \times 10^{-3}$  eV      (4)  $2.04 \times 10^{-5}$  eV
47. माना  $E_s$  द्रव्य बूंद प्रतिरूप में प्रति न्यूक्लियॉन पृष्ठ ऊर्जा को व्यक्त करता है, तब अनुपात  $E_s$  ( $^{27}_{13}\text{Al}$ ) :  $E_s$  ( $^{64}_{30}\text{Zn}$ ) है -
- (1) 4:3      (2) 2:3  
(3) 5:3      (4) 3:4

48. The mass density of a certain planet has spherical symmetry but varies in such a way that mass inside every spherical surface with the centre at the centre of planet is proportional to the radius of surface. If 'r' is the distance from the centre of planet to a point mass inside the planet, the gravitational force on the mass is proportional to -
- (1)  $r^2$  (2)  $r$   
 (3)  $\frac{1}{r}$  (4)  $\frac{1}{r^2}$
49. A force is applied on a box of mass 10 kg lying on a horizontal surface. If the coefficient of static friction is 0.2 and acceleration due to gravity is  $9.8 \text{ ms}^{-2}$ , then what value of static frictional force needs to be overcome for setting the motion?
- (1) 9.8 N (2) 19.6 N  
 (3) 20 N (4) 98 N
50. If  $\bar{\epsilon}$  is the mean energy of a system of an ensemble consisting of N such system, then - {Z is partition function and  $\beta = \frac{1}{kT}$ }
- (1)  $\bar{\epsilon} = k \frac{\partial}{\partial T} (\log Z)$   
 (2)  $\bar{\epsilon} = - \frac{\partial}{\partial \beta} (\log Z)$   
 (3)  $\bar{\epsilon} = k \frac{\partial}{\partial \beta} (\log Z)$   
 (4)  $\bar{\epsilon} = \frac{1}{k} \frac{\partial}{\partial \beta} (\log Z)$
51. For a harmonic oscillator ( $V(x) = \frac{1}{2} kx^2$ ) the allowed energies are  $E_n = \left(n + \frac{1}{2}\right) \hbar\omega$ . Now suppose that the spring constant increases slightly from k to  $(1 + \epsilon) k$  ( $\epsilon \ll 1$ ). The first order correction in energy is then given by -
- (1)  $E'_n = \epsilon \left(n + \frac{1}{2}\right) \hbar\omega$   
 (2)  $E'_n = \epsilon \left(n - \frac{1}{2}\right) \hbar\omega$   
 (3)  $E'_n = \frac{\epsilon}{2} \left(n + \frac{1}{2}\right) \hbar\omega$   
 (4)  $E'_n = \frac{\epsilon}{2} \left(n - \frac{1}{2}\right) \hbar\omega$
48. किसी ग्रह के द्रव्यमान घनत्व में गोलीय सममितता है किन्तु यह इस प्रकार से परिवर्तित होता है, कि ऐसी प्रत्येक गोलीय सतह जिसका केन्द्र ग्रह के केन्द्र पर है, के भीतर द्रव्यमान सतह की त्रिज्या के समानुपाती है। यदि ग्रह के भीतर एक बिंदु द्रव्यमान की केन्द्र से दूरी r है, तो इस द्रव्यमान पर कार्यकारी गुरुत्वाकर्षण बल समानुपाती है -
- (1)  $r^2$  (2)  $r$   
 (3)  $\frac{1}{r}$  (4)  $\frac{1}{r^2}$
49. क्षैतिज सतह पर रखे 10 कि.ग्रा. द्रव्यमान के एक बॉक्स पर एक बल लगाया जाता है। यदि स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.2 है और गुरुत्वीय त्वरण का मान  $9.8 \text{ ms}^{-2}$  है, तो अधिकतम स्थैतिक घर्षण बल का मान क्या है जिसे गतिमान करने के लिये पार करने की आवश्यकता है?
- (1) 9.8 N (2) 19.6 N  
 (3) 20 N (4) 98 N
50. यदि N स्वतंत्र निकायों से बने एक एन्सेम्बल में ऐसे एक निकाय की माध्य ऊर्जा  $\bar{\epsilon}$  है, तो - {Z विभाजन फलन है तथा  $\beta = \frac{1}{kT}$ }
- (1)  $\bar{\epsilon} = k \frac{\partial}{\partial T} (\log Z)$   
 (2)  $\bar{\epsilon} = - \frac{\partial}{\partial \beta} (\log Z)$   
 (3)  $\bar{\epsilon} = k \frac{\partial}{\partial \beta} (\log Z)$   
 (4)  $\bar{\epsilon} = \frac{1}{k} \frac{\partial}{\partial \beta} (\log Z)$
51. एक आवर्ती दोलित्र ( $V(x) = \frac{1}{2} kx^2$ ) के लिए अनुमेय ऊर्जाएं  $E_n = \left(n + \frac{1}{2}\right) \hbar\omega$  से दी जाती है। अब मान लें कि स्प्रिंग नियतांक k को तनिक बढ़ाकर  $(1 + \epsilon) k$  कर दिया जाता है ( $\epsilon \ll 1$ )। तब ऊर्जा में प्रथम कोटि संशोधन इस प्रकार दिया जाता है -
- (1)  $E'_n = \epsilon \left(n + \frac{1}{2}\right) \hbar\omega$   
 (2)  $E'_n = \epsilon \left(n - \frac{1}{2}\right) \hbar\omega$   
 (3)  $E'_n = \frac{\epsilon}{2} \left(n + \frac{1}{2}\right) \hbar\omega$   
 (4)  $E'_n = \frac{\epsilon}{2} \left(n - \frac{1}{2}\right) \hbar\omega$

52. For a driven harmonic oscillator, the amplitude  $x_m$  is given by,

$$x_m = \frac{F_m}{[m^2(\omega^2 - \omega_0^2)^2 + b^2\omega^2]^{\frac{1}{2}}}$$

where  $F_m$  is the (constant) amplitude of the driving force,  $\omega$  is frequency of driving force,  $\omega_0$  is natural frequency of oscillation, 'm' is mass of oscillator and 'b' is damping constant. At resonance, what is the velocity amplitude of the object?

- (1)  $\frac{F_m}{b\omega}$  (2)  $\frac{F_m}{b}$   
 (3)  $\frac{F_m}{\omega}$  (4)  $\frac{bF_m}{\omega}$

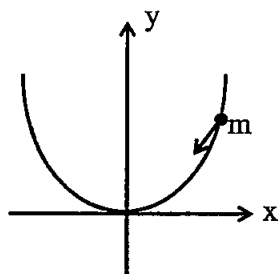
53. A wave pulse travelling on a two piece string gets partially reflected and partially transmitted at the junction. The reflected wave is inverted in shape as compared to the incident one. If the incident wave has wavelength  $\lambda$  and the transmitted wave  $\lambda'$  -

- (1)  $\lambda' > \lambda$   
 (2)  $\lambda' = \lambda$   
 (3)  $\lambda' < \lambda$   
 (4) nothing can be said about the relation of  $\lambda$  and  $\lambda'$

54. Cyclotron frequency is proportional to -

- (1)  $\frac{m}{q}$  (2)  $\frac{q}{m}$   
 (3)  $qm$  (4)  $\frac{q^2}{m}$

55. A particle of mass  $m$  slides under the gravity without friction along the parabolic path  $y = ax^2$  as shown in the figure. Here 'a' is a constant -



The Lagrangian for this particle is given by -

- (1)  $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + mg ax^2$   
 (2)  $L = \frac{1}{2} m(1 + 4a^2x^2) \dot{x}^2 - mg ax^2$   
 (3)  $L = \frac{1}{2} m(1 + 4a^2x^2) \dot{x}^2 + mg ax^2$   
 (4)  $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 - mg ax^2$

52. एक चालित दोलित्र के लिए आयाम

$$x_m = \frac{F_m}{[m^2(\omega^2 - \omega_0^2)^2 + b^2\omega^2]^{\frac{1}{2}}}$$

से दिया जाता है, जहाँ  $F_m$  बाह्य बल का आयाम (नियतांक) है,  $\omega$  चालक बल की आवृत्ति है,  $m$  दोलनों की स्वाभाविक आवृत्ति है,  $m$  दोलित्र का द्रव्यमान है तथा  $b$  अवमंदन गुणांक है। अनुनाद पर वेग आयाम क्या है?

- (1)  $\frac{F_m}{b\omega}$  (2)  $\frac{F_m}{b}$   
 (3)  $\frac{F_m}{\omega}$  (4)  $\frac{bF_m}{\omega}$

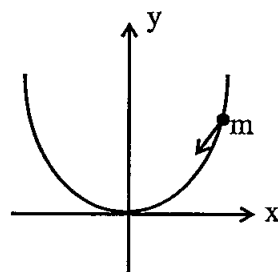
53. किसी द्विखंड डोरी (दो खंडों से बनी डोरी) में चल रही एक तरंग स्पंद संधि पर अंशतः परावर्तित तथा अंशतः पारगमित होती है। आपतित तरंग की तुलना में परावर्तित तरंग आकृति में व्युत्क्रमित (प्रतिलोमित) है। यदि आपतित तरंग की तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  है तथा पारगमित तरंग की  $\lambda'$  है -

- (1)  $\lambda' > \lambda$   
 (2)  $\lambda' = \lambda$   
 (3)  $\lambda' < \lambda$   
 (4)  $\lambda$  तथा  $\lambda'$  के मध्य संबंध के बारे में कुछ नहीं कहा जा सकता

54. साइक्लोट्रॉन आवृत्ति समानुपाती होती है -

- (1)  $\frac{m}{q}$  के (2)  $\frac{q}{m}$  के  
 (3)  $qm$  के (4)  $\frac{q^2}{m}$  के

55. चित्र में दर्शाए अनुसार,  $m$  द्रव्यमान का एक कण परवलयिक पथ  $y = ax^2$  के अनुदिश गुरुत्व के अधीन बिना घर्षण के फिसलता है, जहाँ  $a$  एक नियतांक है -



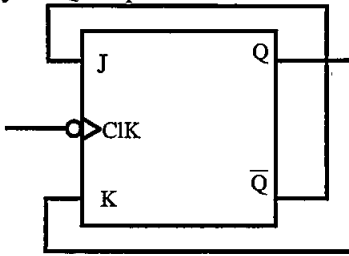
इस कण के लिए लैग्रेजियन है -

- (1)  $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + mg ax^2$   
 (2)  $L = \frac{1}{2} m(1 + 4a^2x^2) \dot{x}^2 - mg ax^2$   
 (3)  $L = \frac{1}{2} m(1 + 4a^2x^2) \dot{x}^2 + mg ax^2$   
 (4)  $L = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 - mg ax^2$

56. Which one of the following is not the nature of Educational Psychology?

- (1) It studies the behaviour of learner in context to educational environment.
- (2) It adopts a scientific approach for studying the learner's behaviour.
- (3) It is related with logic, philosophy and ethics.
- (4) Mostly concerned with the 'what' and 'why' of happenings in the present behaviour of learner in relation to environment.

57. A 100 kHz square waveform is applied to the clock input of the flip-flop shown below. The frequency of Q output will be –



- (1) 100 kHz
- (2) 200 kHz
- (3) 50 kHz
- (4) Zero

58. 20 alpha particles, each of energy 7 MeV enter the ionisation chamber per second.  $\alpha$ -particles deposit all their energy in producing electron-ion pairs. If the energy required to produce one electron-ion pair is 35 eV, then the value of ionisation current will be –

- (1)  $3.2 \times 10^{-14}$  A
- (2)  $3.2 \times 10^{-13}$  A
- (3)  $6.4 \times 10^{-14}$  A
- (4)  $6.4 \times 10^{-13}$  A

59. Which of the following is a kind of 'Negative Emotion'?

- (1) Affection
- (2) Fear
- (3) Tenderness
- (4) Amusement

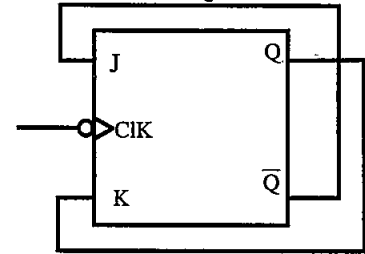
60. An air bubble of radius 'r' rises steadily through a solution of density ' $\sigma$ ' at the rate of 'v'. The coefficient of viscosity of the solution is – (The density of air is negligible)

- (1)  $\frac{r^2 \sigma g}{9v}$
- (2)  $\frac{4r^2 \sigma g}{9v}$
- (3)  $\frac{2r^2 \sigma g}{9v}$
- (4)  $\frac{8r^2 \sigma g}{9v}$

56. निम्नलिखित में से कौन सी एक शिक्षा मनोविज्ञान की प्रकृति नहीं है?

- (1) यह शैक्षिक वातावरण के सन्दर्भ में अधिगमकर्ता के व्यवहार का अध्ययन करता है।
- (2) यह अधिगमकर्ता के व्यवहार अध्ययन हेतु वैज्ञानिक दृष्टिकोण अपनाता है।
- (3) यह तर्क, दर्शन और नैतिकता से संबंधित है।
- (4) यह अधिकतर पर्यावरण के संबंध में शिक्षार्थी के वर्तमान व्यवहार में 'क्या' और 'क्यों' हो रहा है, से संबंधित है।

57. नीचे दर्शाए गए फ्लिप-फ्लॉप के क्लॉक निवेशी पर एक 100 kHz की एक वर्ग तरंग अनुप्रयुक्त की गई है। निर्गत Q की आवृत्ति होगी –



- (1) 100 kHz
- (2) 200 kHz
- (3) 50 kHz
- (4) Zero

58. 7 MeV प्रत्येक ऊर्जा वाले  $\alpha$ -कण 20 कण प्रति सेकण्ड की दर से आयनन कक्ष में प्रवेश करते हैं।  $\alpha$ -कण अपनी संपूर्ण ऊर्जा इलेक्ट्रॉन आयन युग्म उत्पन्न करने में खो देते हैं। यदि एक इलेक्ट्रॉन आयन युग्म उत्पन्न करने हेतु आवश्यक ऊर्जा 35 eV है, तो आयनन धारा का मान होगा –

- (1)  $3.2 \times 10^{-14}$  A
- (2)  $3.2 \times 10^{-13}$  A
- (3)  $6.4 \times 10^{-14}$  A
- (4)  $6.4 \times 10^{-13}$  A

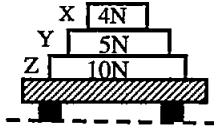
59. निम्नलिखित में से कौनसा 'नकारात्मक संवेग' का प्रकार है?

- (1) स्नेह
- (2) भय
- (3) वात्सल्य
- (4) आमोद

60. r त्रिज्या का वायु का एक बुलबुला  $\sigma$  घनत्व के एक विलयन में नियत दर v से ऊपर उठता है। विलयन के लिए श्यानता गुणांक है – (वायु का घनत्व नगण्य है)

- (1)  $\frac{r^2 \sigma g}{9v}$
- (2)  $\frac{4r^2 \sigma g}{9v}$
- (3)  $\frac{2r^2 \sigma g}{9v}$
- (4)  $\frac{8r^2 \sigma g}{9v}$

61. Three blocks X, Y and Z rest on a table. The weight of each block is indicated in figure. The net force acting on the block Y and the force exerted by block Z on block Y are respectively-



- (1) 4N downward and 3N upward  
 (2) Zero and 9N upward  
 (3) 9N downward and 5N upward  
 (4) Zero and zero
62. The average speeds and molecular diameter 'd' of four ideal gases are given below in the options. The number of molecules per unit volume is the same for all of them. The rate at which a molecule has collisions with other molecules is greatest for which of the options?

- (1)  $v = v_0$  and  $d = d_0$   
 (2)  $v = 2v_0$  and  $d = d_0/2$   
 (3)  $v = v_0$  and  $d = 2d_0$   
 (4)  $v = 4v_0$  and  $d = d_0/2$

63. An electromagnetic wave going through free space is described by  $E = E_0 \sin(kx - \omega t)$ ,  $B = B_0 \sin(kx - \omega t)$ , then -

- (1)  $E_0 k = B_0 \omega$   
 (2)  $E_0 B_0 = \omega k$   
 (3)  $E_0 \omega = B_0 k$   
 (4) There is no relation between  $E_0$  and  $B_0$

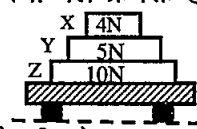
64. 31 tuning forks are so arranged that every fork gives 4 beats with the next. The last fork has a frequency that is 1.5 times of the first. The frequency of the last fork is -

- (1) 120 Hz                      (2) 240 Hz  
 (3) 320 Hz                      (4) 360 Hz

65. Which of the following is NOT true regarding a field effect transistor?

- (1) It is also known as a unipolar transistor  
 (2) The output current in a field effect transistor is controlled by an electric field  
 (3) It has very high input impedance  
 (4) It is not thermally stable

61. तीन ब्लॉक X, Y तथा Z एक मेज पर विराम में है। प्रत्येक ब्लॉक का भार चित्र में इंगित है। ब्लाक Y पर कार्यकारी नेट बल तथा ब्लॉक Z द्वारा ब्लॉक Y पर लगाया गया बल क्रमशः है -



- (1) 4N नीचे की ओर तथा 3N ऊपर की ओर  
 (2) शून्य तथा 9N ऊपर की ओर  
 (3) 9N नीचे की ओर तथा 5N ऊपर की ओर  
 (4) शून्य तथा शून्य
62. चार आदर्श गैसों के लिए औसत चालें  $v$  तथा आणविक व्यास  $d$  नीचे विकल्पों में दिए गए हैं। अणुओं का प्रति एकांक आयतन संख्या सभी के लिए समान है। वह दर जिस पर कोई अणु अन्य अणुओं से टक्कर करता है, किस विकल्प के लिए अधिकतम है?

- (1)  $v = v_0$  तथा  $d = d_0$   
 (2)  $v = 2v_0$  तथा  $d = d_0/2$   
 (3)  $v = v_0$  तथा  $d = 2d_0$   
 (4)  $v = 4v_0$  तथा  $d = d_0/2$

63. मुक्त आकाश में चल रही एक विद्युत चुम्बकीय तरंग  $E = E_0 \sin(kx - \omega t)$  तथा  $B = B_0 \sin(kx - \omega t)$  से वर्णित है, तब -

- (1)  $E_0 k = B_0 \omega$   
 (2)  $E_0 B_0 = \omega k$   
 (3)  $E_0 \omega = B_0 k$   
 (4)  $E_0$  तथा  $B_0$  में कोई संबंध नहीं है

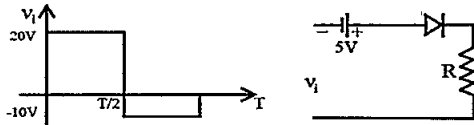
64. 31स्वरित्र इस प्रकार व्यवस्थित किए जाते हैं कि प्रत्येक स्वरित्र अगले के साथ 4 विस्पंद उत्पन्न करता है। अंतिम स्वरित्र की आवृत्ति, प्रथम स्वरित्र की आवृत्ति की 1.5 गुणा है। अंतिम स्वरित्र की आवृत्ति है -

- (1) 120 Hz                      (2) 240 Hz  
 (3) 320 Hz                      (4) 360 Hz

65. निम्नलिखित में से कौन सा एक क्षेत्रप्रभाव ट्रांजिस्टर के संबंध में सत्य नहीं है?

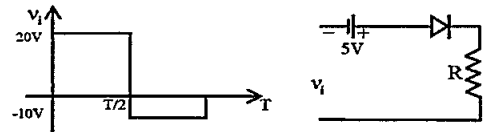
- (1) इसे एकल ध्रुवी ट्रांजिस्टर भी कहते हैं  
 (2) क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर में निर्गम धारा विद्युत क्षेत्र द्वारा नियंत्रित होती है  
 (3) इसकी निवेशी प्रतिबाधा बहुत उच्च है  
 (4) यह ऊष्मीय स्थायी नहीं होता है

66. A circuit and the signal  $v_i$  applied at its input terminals are shown below. Which one of the options correctly describes the output waveform ( $v_o$ ) (Assume all the devices used are ideal)?



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

66. एक परिपथ तथा इसके निवेशी टर्मिनलों पर आरोपित संकेत (सिग्नल)  $v_i$  नीचे दर्शाए गए हैं। कौन सा विकल्प निर्गत तरंग रूप ( $v_o$ ) को सही वर्णित करता है (सभी युक्तियों को आदर्श मानें)?



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

67. The frequency of oscillation of two coupled oscillators in comparison to frequency of oscillation without coupling is -

- (1) higher in the mode of same phase.  
 (2) lower in the mode of same phase.  
 (3) higher in the mode of opposite phase.  
 (4) lower in the mode of opposite phase.

67. दो युग्मित दोलकों के दोलन की आवृत्ति, बिना युग्मन के दोलन की आवृत्ति की तुलना में -

- (1) समान कला की विधा में अधिक होती है।  
 (2) समान कला की विधा में कम होती है।  
 (3) विपरीत कला की विधा में अधिक होती है।  
 (4) विपरीत कला की विधा में कम होती है।

68. The radius of a  ${}^{64}_{29}\text{Cu}$  nucleus is measured to be  $4 \times 10^{-13}$  cm. The radius of a  ${}^{27}_{12}\text{Mg}$  nucleus can be estimated to be -

- (1)  $2 \times 10^{-13}$  cm      (2)  $3 \times 10^{-13}$  cm  
 (3)  $1 \times 10^{-13}$  cm      (4)  $1.5 \times 10^{-13}$  cm

68.  ${}^{64}_{29}\text{Cu}$  नाभिक के लिए मापित त्रिज्या  $4 \times 10^{-13}$  cm है। एक  ${}^{27}_{12}\text{Mg}$  नाभिक के लिए अनुमानित की जा सकने वाली त्रिज्या होगी -

- (1)  $2 \times 10^{-13}$  cm      (2)  $3 \times 10^{-13}$  cm  
 (3)  $1 \times 10^{-13}$  cm      (4)  $1.5 \times 10^{-13}$  cm

69. Laplace transform of  $\sinh(at)$  is, assume  $s > |a|$  -

- (1)  $s$       (2)  $\frac{1}{s^2 - a^2}$   
 (3)  $\frac{a}{s^2 - a^2}$       (4)  $\frac{s}{s^2 - a^2}$

69.  $\sinh(at)$  का लाप्लास रूपान्तर होगा, मानें  $s > |a|$  -

- (1)  $s$       (2)  $\frac{1}{s^2 - a^2}$   
 (3)  $\frac{a}{s^2 - a^2}$       (4)  $\frac{s}{s^2 - a^2}$

70. Which of the following is not the characteristic of "Mature morality"?
- (1) Pay attention on self and others feelings
  - (2) Pay attention on facts of situation and its results
  - (3) Discipline of natural consequences
  - (4) Development of moral principles and ability to modify it
71. A small charged spherical shell of radius 1 cm is at potential of 30V. The electrostatic energy of the shell is -
- (1)  $10^{-10}$  J
  - (2)  $5 \times 10^{-9}$  J
  - (3)  $5 \times 10^{-10}$  J
  - (4)  $10^{-9}$  J
72. A particle is fired straight upward from Earth's surface with a speed that is half the escape speed. If R is the radius of Earth, the highest altitude reached, measured from the surface is -
- (1) R/4
  - (2) R/3
  - (3) R/2
  - (4) 3R
73. A horizontal spring has a spring constant of 14.7 N/m. A body of mass of 300 gm is attached to the spring and displaced 8 cm. The body is then released. The maximum velocity of the body is -
- (1) 4.41 m/s
  - (2) 0.39 m/s
  - (3) 0.56 m/s
  - (4) 3.92 m/s
74. Which of the following concept is not related with classical conditioning?
- (1) Extension
  - (2) Spontaneous recovery
  - (3) Stimulus generalisation
  - (4) Stimulus discrimination
75. According to the nuclear shell model, the ground state spin and parity of  $^{17}_8\text{O}$  is -
- (1)  $\left(\frac{5}{2}\right)^+$
  - (2)  $\left(\frac{5}{2}\right)^-$
  - (3)  $\left(\frac{3}{2}\right)^+$
  - (4)  $\left(\frac{3}{2}\right)^-$
70. निम्नलिखित में से कौनसी "परिपक्व नैतिकता" की विशेषता नहीं है?
- (1) स्वयं तथा अन्य लोगों की भावनाओं पर ध्यान देना
  - (2) स्थिति संबंधी तथ्यों और उनके परिणामों पर ध्यान देना
  - (3) प्राकृतिक परिणामों का अनुशासन
  - (4) नैतिक सिद्धान्तों के निर्माण और उनके संशोधन की योग्यता
71. 1 cm त्रिज्या का एक छोटा आवेशित गोलीय कोश 30V के विभव पर है। कोश की वैद्युत स्थैतिज ऊर्जा है -
- (1)  $10^{-10}$  J
  - (2)  $5 \times 10^{-9}$  J
  - (3)  $5 \times 10^{-10}$  J
  - (4)  $10^{-9}$  J
72. एक कण पृथ्वी की सतह से सीधा ऊपर पलायन चाल की आधी चाल से दागा जाता है। यदि पृथ्वी की त्रिज्या R है, तो पृथ्वी की सतह से प्राप्त अधिकतम ऊँचाई है -
- (1) R/4
  - (2) R/3
  - (3) R/2
  - (4) 3R
73. एक क्षैतिज स्प्रिंग का स्प्रिंग नियतांक 14.7 N/m है। 300 gm द्रव्यमान का एक पिण्ड स्प्रिंग से जोड़कर 8 cm तक विस्थापित किया जाता है। इसके बाद पिण्ड को छोड़ दिया जाता है। पिण्ड का अधिकतम वेग है -
- (1) 4.41 m/s
  - (2) 0.39 m/s
  - (3) 0.56 m/s
  - (4) 3.92 m/s
74. निम्नलिखित में से कौनसा संप्रत्यय शास्त्रीय अनुबंधन से सम्बन्धित नहीं है?
- (1) विस्तार
  - (2) स्वाभाविक पुनः प्राप्ति
  - (3) उद्दीपन सामान्यीकरण
  - (4) उद्दीपन विभेदीकरण
75. नाभिकीय कोश (shell) मॉडल के अनुसार,  $^{17}_8\text{O}$  की मूल अवस्था चक्रण एवं समता है -
- (1)  $\left(\frac{5}{2}\right)^+$
  - (2)  $\left(\frac{5}{2}\right)^-$
  - (3)  $\left(\frac{3}{2}\right)^+$
  - (4)  $\left(\frac{3}{2}\right)^-$



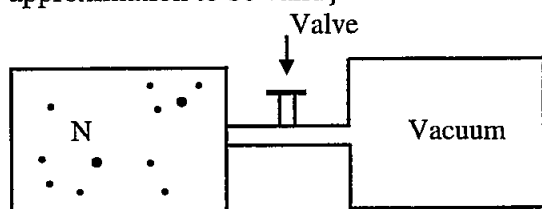
76. Which of the following is not a merit of co-operative learning?

- (1) It is a learner centered approach.
- (2) In this process teacher's autocracy is not possible.
- (3) In this process differences between students may emerge.
- (4) In this process student gets free, competition less, motivating environment in the classroom.

77. The wave function of a quantum mechanical particle is given by  $\Psi(x) = \frac{3}{5} \phi_1(x) + \frac{4}{5} \phi_2(x)$  Where  $\phi_1$  and  $\phi_2$  are Eigen functions with corresponding Eigen values  $-2eV$  and  $-1eV$ . The energy of the particle in the state  $\Psi$  is -

- (1)  $\frac{-7}{5} eV$
- (2)  $-2 eV$
- (3)  $\frac{-34}{25} eV$
- (4)  $\frac{-36}{25} eV$

78. Figure shows N molecules of an ideal gas in initial equilibrium state 'i' confined by a valve to the left half of thermally insulated container. If we open the valve the gas rushes to fill the entire container eventually reaching a final state 'f' i.e now each half container (each of volume V say) contains  $\frac{N}{2}$  molecules. The change in entropy for this process is, then- {assume N is large enough for Stirling approximation to be valid}



- (1)  $\Delta S = \text{Zero}$
- (2)  $\Delta S = Nk \ln 2$
- (3)  $\Delta S = 2Nk \ln 2$
- (4)  $\Delta S = \frac{Nk \ln 2}{2}$

79. Pressure depends on distance as -

$$P = \frac{\alpha}{\beta} \exp\left(\frac{-\alpha z}{k\theta}\right)$$

where  $\alpha$  and  $\beta$  are constants,  $z$  is distance,  $k$  is Boltzmann constant and  $\theta$  is temperature. The dimensions of  $\beta$  are -

- (1)  $M^0 L^0 T^0$
- (2)  $M^{-1} L^{-1} T^{-1}$
- (3)  $M^0 L^2 T^0$
- (4)  $M^{-1} L^1 T^2$

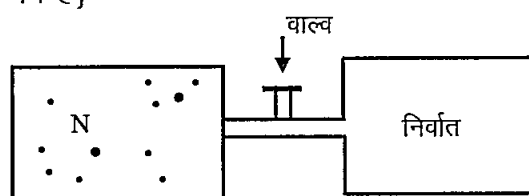
76. निम्नलिखित में कौनसा सहकारी अधिगम का गुण नहीं है?

- (1) यह अधिगमकर्ता केन्द्रित उपागम है।
- (2) इस प्रक्रिया में अध्यापक का प्रभुत्व संभव नहीं है।
- (3) इस प्रक्रिया में विद्यार्थियों में मतभेद उत्पन्न हो सकते हैं।
- (4) इस प्रक्रिया में विद्यार्थियों को मुक्त, प्रतिस्पर्धा रहित, अभिप्रेरणात्मक वातावरण कक्षा कक्षा में मिलता है।

77. एक क्वांटम यांत्रिक कण का तरंग फलन  $\Psi(x) = \frac{3}{5} \phi_1(x) + \frac{4}{5} \phi_2(x)$  द्वारा दिया जाता है जहाँ  $\phi_1$  एवं  $\phi_2$  आइगेन मान  $-2eV$  एवं  $-1eV$  के संगत आइगेन फलन है। अवस्था  $\Psi$  में कण की ऊर्जा है -

- (1)  $\frac{-7}{5} eV$
- (2)  $-2 eV$
- (3)  $\frac{-34}{25} eV$
- (4)  $\frac{-36}{25} eV$

78. चित्र किसी आदर्श गैस के N परमाणुओं जो कि एक वाल्व द्वारा किसी ऊष्मारुद्ध पात्र के वाम अर्द्ध भाग में है, की प्रारंभिक साम्यावस्था i को दर्शाता है। यदि वाल्व खोल दिया जाता है, तो गैस दाहिने अर्द्धभाग में पहुँचती है तथा अंततः पूर्ण पात्र में फैलकर अन्तिम अवस्था f में आती है अर्थात् अब प्रत्येक अर्द्धभाग (माना प्रत्येक का आयतन V) में  $\frac{N}{2}$  अणु हैं। इस निकाय के लिए एन्ट्रॉपी में परिवर्तन है - {N यथेष्ट बड़ा है ताकि स्टर्लिंग सन्निकटन वैध है}



- (1)  $\Delta S = \text{Zero}$
- (2)  $\Delta S = Nk \ln 2$
- (3)  $\Delta S = 2Nk \ln 2$
- (4)  $\Delta S = \frac{Nk \ln 2}{2}$

79. दाब दूरी पर इस प्रकार निर्भर करता है -

$$P = \frac{\alpha}{\beta} \exp\left(\frac{-\alpha z}{k\theta}\right)$$

जहाँ  $\alpha$  तथा  $\beta$  नियतांक हैं,  $z$  दूरी है,  $k$  बोल्ट्ज़मान नियतांक है तथा  $\theta$  ताप है।  $\beta$  की विमाएँ हैं -

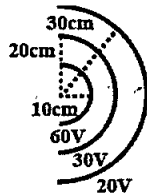
- (1)  $M^0 L^0 T^0$
- (2)  $M^{-1} L^{-1} T^{-1}$
- (3)  $M^0 L^2 T^0$
- (4)  $M^{-1} L^1 T^2$

80. Who was the propounder of Concept Attainment Model?
- (1) Richard Suchman
  - (2) Jerome S. Bruner
  - (3) David Ausubel
  - (4) B. Massialas and Cox
81. The maximum binary count of a 5 bit counter is equal to which of the following decimal number?
- (1) 41
  - (2) 31
  - (3) 51
  - (4) 19
82. The displacement of an object oscillating on a spring is given by  $x(t) = x_m \cos(\omega t + \phi)$ . If the object is initially displaced in the negative x direction and given a negative initial velocity, then the phase constant  $\phi$  is between -
- (1) 0 and  $\frac{\pi}{2}$  rad
  - (2)  $\frac{\pi}{2}$  and  $\pi$  rad
  - (3)  $\pi$  and  $\frac{3\pi}{2}$  rad
  - (4)  $\frac{3\pi}{2}$  and  $\pi$  rad
83. A  $0.46 \mu\text{m}$  thick sample of GaAs is illuminated with a monochromatic light of photon energy  $h\nu = 2 \text{ eV}$ . The absorption coefficient  $\alpha$  is  $5 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ . The power incident on the sample is 10 mW. The total energy absorbed by the sample per second (J/s) is (Given  $e^{-2.3} = 0.1$ ) -
- (1)  $10^{-2}$
  - (2)  $9 \times 10^{-3}$
  - (3)  $10^{-3}$
  - (4)  $5 \times 10^{-3}$
84. A particle moving along the x axis is acted upon by a single force  $F = F_0 e^{-kx}$  where  $F_0$  and  $k$  are constants. The particle is released from rest at  $x = 0$ . It will attain a maximum kinetic energy of -
- (1)  $F_0/k$
  - (2)  $k F_0$
  - (3)  $F_0/e^k$
  - (4)  $ke^k F_0$
85. For a light beam supported at its two ends and loaded at the middle point O with a weight W, the depression of the middle point is given by (where symbols have their usual meanings) -
- (1)  $\delta = \frac{WL^3}{48 YI_g}$
  - (2)  $\delta = \frac{WL^3}{24 YI_g}$
  - (3)  $\delta = \frac{WL^3}{YI_g}$
  - (4)  $\delta = \frac{WL^3}{6 YI_g}$
86. Identify the correct expression- (symbols having their usual meanings)
- (1)  $C_V = \frac{R}{r+1}$
  - (2)  $C_P = \frac{rR}{r-1}$
  - (3)  $C_V = \frac{rR}{r+1}$
  - (4)  $C_P = \frac{R}{r+1}$
80. संप्रत्यय उपलब्धि प्रतिमान के प्रवर्तक कौन थे?
- (1) रिचर्ड सचमेन
  - (2) जेरोम एस. ब्रूनर
  - (3) डेविड आसुबेल
  - (4) बी. मैसियालिस तथा कोक्स
81. एक 5 बिट (bit) गणित (काउन्टर) का अधिकतम द्विआधारी गणन (बाइनेरी काउन्ट) निम्नलिखित दशमलव अंकों में से किसके तुल्य है?
- (1) 41
  - (2) 31
  - (3) 51
  - (4) 19
82. एक स्प्रिंग पर दोलन करती किसी वस्तु का विस्थापन  $x(t) = x_m \cos(\omega t + \phi)$  से दिया जाता है। यदि प्रारंभ में वस्तु ऋणात्मक x दिशा में विस्थापित है तथा इसे ऋणात्मक प्रारंभिक वेग दिया गया है, तो कला नियतांक  $\phi$  है, किनके मध्य?
- (1) 0 तथा  $\frac{\pi}{2}$  rad
  - (2)  $\frac{\pi}{2}$  तथा  $\pi$  rad
  - (3)  $\pi$  तथा  $\frac{3\pi}{2}$  rad
  - (4)  $\frac{3\pi}{2}$  तथा  $\pi$  rad
83. GaAs के  $0.46 \mu\text{m}$  मोटाई के एक प्रतिदर्श पर फोटॉन ऊर्जा  $h\nu = 2 \text{ eV}$  का एकवर्णी प्रकाश आपतित है। अवशोषण गुणांक  $\alpha$ ,  $5 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$  है। प्रतिदर्श पर आपतित शक्ति 10 mW है। प्रतिदर्श द्वारा प्रतिसेकन्ड अवशोषित ऊर्जा (J/s) है। (दिया है  $e^{-2.3} = 0.1$ ) -
- (1)  $10^{-2}$
  - (2)  $9 \times 10^{-3}$
  - (3)  $10^{-3}$
  - (4)  $5 \times 10^{-3}$
84. x अक्ष के अनुदिश गतिमान एक कण पर एक एकल बल  $F = F_0 e^{-kx}$  कार्यकारी है जहाँ  $F_0$  तथा  $k$  नियतांक है। कण  $x = 0$  पर विराम से मुक्त किया जाता है। इसके द्वारा प्राप्त अधिकतम गतिज ऊर्जा होगी -
- (1)  $F_0/k$
  - (2)  $k F_0$
  - (3)  $F_0/e^k$
  - (4)  $ke^k F_0$
85. एक हल्के दंड जो सिरों पर आधारित (टिका) तथा इसके मध्य बिंदु O पर W भार से भारित हैं, के मध्य बिन्दु का अवनमन इस प्रकार दिया जाता है (जहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं) -
- (1)  $\delta = \frac{WL^3}{48 YI_g}$
  - (2)  $\delta = \frac{WL^3}{24 YI_g}$
  - (3)  $\delta = \frac{WL^3}{YI_g}$
  - (4)  $\delta = \frac{WL^3}{6 YI_g}$
86. सही संबंध (व्यंजक) की पहचान कीजिए - (संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं)
- (1)  $C_V = \frac{R}{r+1}$
  - (2)  $C_P = \frac{rR}{r-1}$
  - (3)  $C_V = \frac{rR}{r+1}$
  - (4)  $C_P = \frac{R}{r+1}$

87. Which particle will have anti-symmetric wave functions?
- (1) Meson
  - (2) Photon
  - (3) Higgs Boson
  - (4) Quark

88. Value of the reduced mass of the system of electron and proton in a hydrogen atom will be closer to mass of -
- (1) electron
  - (2) proton
  - (3) hydrogen atom
  - (4) hydrogen molecule

89. Some spherical equipotential surfaces are shown in figure. What can be said about the magnitude and direction of the electric field?



- (1) it decreases with distance as  $E = \frac{3V-m}{r^2}$  and is radially outward. (where  $r$  is in meter)
- (2) it decreases with distance as  $E = \frac{6V-m}{r^2}$  and is radially outward. (where  $r$  is in meter)
- (3)  $E = 300V/m$  and is radially outward.
- (4) More information is needed to determine  $\vec{E}$ .

90. The relative magnetic permeability of a type-I superconductor is -

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

91. In which year Information and Communication Science word was used very first in Information and Communication world?

- (1) 1942
- (2) 1950
- (3) 1956
- (4) 1986

92. Larmor frequency for proton is given by - (symbols have their usual meaning)

- (1)  $V_L = \frac{2\mu_{pz}B}{h}$
- (2)  $V_L = \frac{2\mu_{pz}B}{h}$
- (3)  $V_L = \frac{\mu_{pz}B}{2h}$
- (4)  $V_L = \frac{\mu_{pz}B}{2h}$

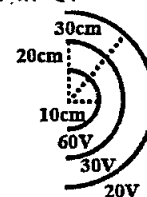
87. किस कण के लिये प्रतिसममत तरंग फलन होंगे?

- (1) मेसॉन
- (2) फोटॉन
- (3) हिग्स बॉसन
- (4) क्वार्क

88. हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन और प्रोटोन के निकाय का समानीत द्रव्यमान का मान किसके द्रव्यमान के अधिक करीब होगा?

- (1) इलेक्ट्रॉन
- (2) प्रोटॉन
- (3) हाइड्रोजन परमाणु
- (4) हाइड्रोजन अणु

89. चित्र में कुछ गोलाकार समविभव पृष्ठ दर्शाए गए हैं। विद्युत क्षेत्र के परिमाण एवं दिशा के बारे में क्या कहा जा सकता है?



- (1) यह दूरी के साथ  $E = \frac{3V-m}{r^2}$  के अनुसार घटता है तथा त्रिज्यतः बाहर की ओर है। (यहाँ  $r$  मीटर में है)
- (2) यह दूरी के साथ  $E = \frac{6V-m}{r^2}$  के अनुसार घटता है तथा त्रिज्यतः बाहर की ओर है। (यहाँ  $r$  मीटर में है)
- (3)  $E = 300V/m$  है तथा त्रिज्यतः बाहर की ओर है।
- (4)  $\vec{E}$  ज्ञात करने के लिए और अधिक सूचना चाहिए।

90. प्रारूप-1 अति चालक की आपेक्षिक चुम्बकीय पारगम्यता होती है -

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

91. सूचना एवं संप्रेषण की दुनिया में सूचना एवं संप्रेषण विज्ञान शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम कब हुआ?

- (1) 1942
- (2) 1950
- (3) 1956
- (4) 1986

92. प्रोटॉन के लिए लार्मोर आवृत्ति इस प्रकार दी जाती है - (संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं)

- (1)  $V_L = \frac{2\mu_{pz}B}{h}$
- (2)  $V_L = \frac{2\mu_{pz}B}{h}$
- (3)  $V_L = \frac{\mu_{pz}B}{2h}$
- (4)  $V_L = \frac{\mu_{pz}B}{2h}$

93. The maximum energy in the thermal radiation from a hot body A occurs at a wavelength of  $130\mu\text{m}$ . For a second hot body B, the maximum energy in the thermal radiation occurs at a wavelength of  $65\mu\text{m}$ . The relationship between temperature of A ( $T_A$ ) and temperature of B ( $T_B$ ) is -

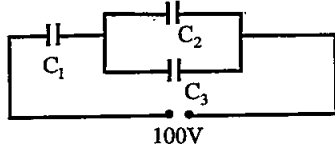
- (1)  $T_A = 2T_B$
- (2)  $T_B = 2T_A$
- (3)  $T_B = 2^4T_A$
- (4)  $T_A = 2^4T_B$

94. At what temperature  $T$  is the specific heat capacity due to free electron gas in copper equal to 10% of that due to lattice vibrations [Given for copper Fermi energy  $E_F = 7.06\text{ eV}$ . Boltzmann constant  $k = 8.62 \times 10^{-5}\text{ eV/K}$  and  $T \gg \theta_D$  (Debye temperature)]?

- (1)  $4.98 \times 10^3\text{ K}$
- (2)  $3.5 \times 10^3\text{ K}$
- (3)  $300\text{ K}$
- (4) Insufficient information as Fermi temperature  $T_F$  for copper is not given

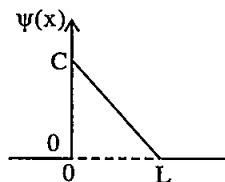
95. In the figure shown below, the charge on capacitor  $C_1$  is -

(Given  $C_1 = 4\mu\text{F}$ ,  $C_2 = 2\mu\text{F}$  and  $C_3 = 1\mu\text{F}$ )



- (1)  $\frac{100}{7}\mu\text{C}$
- (2)  $\frac{300}{7}\mu\text{C}$
- (3)  $\frac{900}{7}\mu\text{C}$
- (4)  $\frac{1200}{7}\mu\text{C}$

96. Figure shows the wave function of a particle confined within the region between  $x = 0$  and  $x = L$ . The wave function is zero outside this region. The value of constant  $C$  that makes this a normalized wave function is -



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

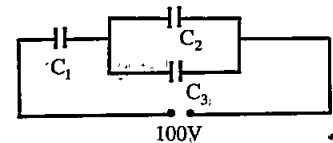
93. एक तप्त पिण्ड A से ऊष्मीय विकिरण में अधिकतम ऊर्जा  $130\mu\text{m}$  तरंगदैर्घ्य पर प्राप्त होती है। दूसरे तप्त पिण्ड B से ऊष्मीय विकिरण में अधिकतम ऊर्जा  $65\mu\text{m}$  तरंगदैर्घ्य पर प्राप्त होती है। A के ताप ( $T_A$ ) एवं B के ताप ( $T_B$ ) के मध्य सम्बन्ध है -

- (1)  $T_A = 2T_B$
- (2)  $T_B = 2T_A$
- (3)  $T_B = 2^4T_A$
- (4)  $T_A = 2^4T_B$

94. किस ताप पर तांबे के लिए मुक्त इलेक्ट्रॉन गैस के कारण विशिष्ट उष्मा जालक कम्पनों के कारण विशिष्ट ऊष्मा की 10% होगी। [दिया है तांबे के लिए फर्मी ऊर्जा  $E_F = 7.06\text{ eV}$ । बोल्डज़मान नियतांक  $k_B = 8.62 \times 10^{-5}\text{ eV/K}$  तथा  $T \gg \theta_D$  (डिबाई ताप)]?

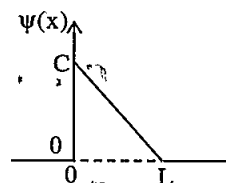
- (1)  $4.98 \times 10^3\text{ K}$
- (2)  $3.5 \times 10^3\text{ K}$
- (3)  $300\text{ K}$
- (4) अपर्याप्त सूचना क्योंकि तांबे के लिए फर्मी ताप  $T_F$  नहीं दिया गया है

95. नीचे दिए गए चित्र में, संधारित्र  $C_1$  पर आवेश है- (दिया गया है  $C_1 = 4\mu\text{F}$ ,  $C_2 = 2\mu\text{F}$  तथा  $C_3 = 1\mu\text{F}$ )



- (1)  $\frac{100}{7}\mu\text{C}$
- (2)  $\frac{300}{7}\mu\text{C}$
- (3)  $\frac{900}{7}\mu\text{C}$
- (4)  $\frac{1200}{7}\mu\text{C}$

96. चित्र किसी कण जो  $x = 0$  तथा  $x = L$  के बीच के स्थान में सीमित है के लिए तरंग फलन को दर्शाता है। इस स्थान के बाहर तरंग फलन शून्य है। नियतांक  $C$  का मान जो इस तरंग फलन को सामान्यीकृत बनाता है, होगा -



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

97. A member of  $\Sigma$  group of particles consists of two 'u' quarks and one 's' quark. What is its charge?

- (1)  $+2e$  (2)  $-e$   
 (3)  $+e$  (4)  $-2e$

98. In a single slit diffraction experiment first minimum for red light (660nm) coincides with the first maximum of some other wavelength  $\lambda$ . Find the value of  $\lambda$ .

- (1) 440 nm (2) 330 nm  
 (3) 990 nm (4) 880 nm.

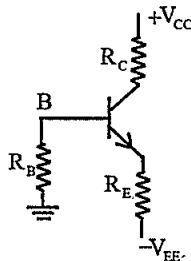
99. Consider a one dimensional simple harmonic oscillator of frequency  $\nu$  and total energy E. The number of phase cells present in the area occupied by this oscillator in a two dimensional phase space is (h is Planck's constant)-

- (1)  $\frac{E}{2h\nu}$  (2)  $\frac{E}{h\nu}$   
 (3)  $\frac{2E}{h\nu}$  (4)  $\frac{E}{4h\nu}$

100. Total electromagnetic power radiated by an oscillating electric dipole through a sphere of radius 'r' varies as -

- (1)  $\frac{1}{r}$   
 (2)  $\frac{1}{r^2}$   
 (3)  $\frac{1}{r^3}$   
 (4) Independent of radius r

101. The Si transistor of figure has  $\beta = 50$  and negligible leakage current. Let  $V_{CC} = 18$  V,  $V_{EE} = 4$  V,  $R_E = 200 \Omega$  and  $R_C = 4$  k $\Omega$ . The value of  $R_B$  so that  $I_{CQ} = 2$  mA, is -



- (1) 78.3 k $\Omega$  (2) 72.3 k $\Omega$   
 (3) 100  $\Omega$  (4) 2 k $\Omega$

102. Which of the following relation is not true?

- (1)  $h_{ib} = \frac{h_{ie}}{1+h_{fe}}$  (2)  $h_{fb} = \frac{-h_{fe}}{1+h_{fe}}$   
 (3)  $h_{rb} = \frac{h_{ie} h_{re}}{1+h_{fe}}$  (4)  $h_{ob} = \frac{h_{oe}}{1+h_{fe}}$

97. कणों के  $\Sigma$  समूह को एक कण दो u क्वार्क तथा एक s क्वार्क से निर्मित है। इसका आवेश क्या है?

- (1)  $+2e$  (2)  $-e$   
 (3)  $+e$  (4)  $-2e$

98. एक एकल स्लिट विवर्तन प्रयोग में लाल प्रकाश (660nm) के लिए प्रथम निम्नलिखित किसी अन्य तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  के प्रथम उच्चिष्ठ से संपाती है।  $\lambda$  का मान ज्ञात करो।

- (1) 440 nm (2) 330 nm  
 (3) 990 nm (4) 880 nm

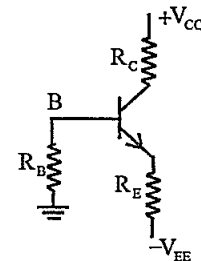
99. आवृत्ति  $\nu$  तथा कुल ऊर्जा E के एक विमीय सरल आवर्ती दोलित्र पर विचार करें। एक द्विविमीय कला आकाश में इसे दोलित्र द्वारा घेरे गए क्षेत्रफल में उपस्थित कला कोष्ठकाओं की संख्या है (h प्लांक नियतांक है) -

- (1)  $\frac{E}{2h\nu}$  (2)  $\frac{E}{h\nu}$   
 (3)  $\frac{2E}{h\nu}$  (4)  $\frac{E}{4h\nu}$

100. एक दोलायमान विद्युत द्विध्रुव से r त्रिज्या के एक गोले में विकिरित कुल विद्युत चुम्बकीय शक्ति परिवर्तित होती है -

- (1)  $\frac{1}{r}$  के अनुसार  
 (2)  $\frac{1}{r^2}$  के अनुसार  
 (3)  $\frac{1}{r^3}$  के अनुसार  
 (4) त्रिज्या r पर निर्भर नहीं करती है

101. चित्र के Si (सिलिकॉन) ट्रांजिस्टर के लिए  $\beta = 50$  तथा क्षरण धारा नगण्य है। माना  $V_{CC} = 18$  V,  $V_{EE} = 4$  V,  $R_E = 200 \Omega$  तथा  $R_C = 4$  k $\Omega$  है।  $R_B$  का मान जिसके लिए  $I_{CQ} = 2$  mA है, होगा -



- (1) 78.3 k $\Omega$  (2) 72.3 k $\Omega$   
 (3) 100  $\Omega$  (4) 2 k $\Omega$

102. निम्न में कौन सा संबंध सही नहीं है?

- (1)  $h_{ib} = \frac{h_{ie}}{1+h_{fe}}$  (2)  $h_{fb} = \frac{-h_{fe}}{1+h_{fe}}$   
 (3)  $h_{rb} = \frac{h_{ie} h_{re}}{1+h_{fe}}$  (4)  $h_{ob} = \frac{h_{oe}}{1+h_{fe}}$

103. Neutrons with energy equal to resonance energy are incident on a heavy nucleus with spin  $J_N = 0$ . The total cross section is given by (symbols have their usual meanings) -

- (1)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{\pi\Gamma} \Gamma_s$
- (2)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{\pi\Gamma_s} \Gamma$
- (3)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{4\pi} \frac{\Gamma}{\Gamma_s}$
- (4)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{4\pi} \frac{\Gamma_s}{\Gamma}$

104. Differential form of Maxwell's modification of Ampere's law is -

- (1)  $\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$
- (2)  $\nabla \times \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$
- (3)  $\nabla \cdot \vec{B} = 0$
- (4)  $\nabla \cdot \vec{D} = \rho$

105. The total harmonic distortion of an amplifier reduces from 10% to 1% on introduction of 10% negative feedback. The open loop gain of the amplifier is -

- (1) 9.0
- (2) 9.9
- (3) 90
- (4) 99

106. A solid with Face Centred Cubic (FCC) structure is probed by x-rays of wavelength 0.2 nm. For the crystallographic plane given by (2, 0, 0) a first order diffraction peak is observed for a Bragg angle of  $30^\circ$ . The unit cell size is -

- (1) 0.2 nm
- (2) 0.4 nm
- (3) 0.1 nm
- (4) Insufficient information

107. In a proton synchrotron the relation between the magnetic field B and the kinetic energy K of protons of rest mass  $m_0$  moving in a circular path of radius  $r_0$  is given by -

- (1)  $B = \frac{\sqrt{K(K + m_0 c^2)}}{ecr_0}$
- (2)  $B = \frac{\sqrt{K(K + 2m_0 c^2)}}{ecr_0}$
- (3)  $B = \frac{\sqrt{K(K + m_0 c^2)}}{2ecr_0}$
- (4)  $B = \frac{2\sqrt{K(K + 2m_0 c^2)}}{ecr_0}$

103. न्यूट्रॉन जिनकी ऊर्जा, अनुनाद ऊर्जा के बराबर हैं। प्रचक्रण (स्पिन)  $J_N = 0$  के एक भारी नाभिक पर आपतित है। कुल काट क्षेत्र इस प्रकार दिया जाता है (संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं) -

- (1)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{\pi\Gamma} \Gamma_s$
- (2)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{\pi\Gamma_s} \Gamma$
- (3)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{4\pi} \frac{\Gamma}{\Gamma_s}$
- (4)  $\sigma_{\text{total}} = \frac{\lambda^2}{4\pi} \frac{\Gamma_s}{\Gamma}$

104. एम्पियर के नियम के मैक्सवेल संशोधन का अवकल रूप है -

- (1)  $\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$
- (2)  $\nabla \times \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$
- (3)  $\nabla \cdot \vec{B} = 0$
- (4)  $\nabla \cdot \vec{D} = \rho$

105. 10% ऋणात्मक पुनर्निवेश करने पर एक प्रवर्धक का संनादी विरूपण 10% से 1% रह जाता है। प्रवर्धक की खुली पाश लब्धि है -

- (1) 9.0
- (2) 9.9
- (3) 90
- (4) 99

106. एक ठोस जिसकी क्रिस्टल संरचना फलक केन्द्रित घनीय (FCC) है का 0.2 nm तरंगदैर्घ्य की x किरणों द्वारा अन्वेषण किया जा रहा है। (2, 0, 0) से दिए जाने वाले क्रिस्टलोग्राफिक तल के लिए  $30^\circ$  के ब्रेग कोण पर प्रथम कोटि का विवर्तन उच्चिष्ठ प्रेक्षित होता है। एकांक कोष्ठिका का आमाप (साइज़) है -

- (1) 0.2 nm
- (2) 0.4 nm
- (3) 0.1 nm
- (4) अपर्याप्त सूचना

107. एक प्रोटॉन सिन्क्रोट्रॉन में  $r_0$  त्रिज्या के वृत्ताकार पथ पर चल रहे विराम द्रव्यमान  $m_0$  के एक कण के लिए चुंबकीय क्षेत्र B तथा गतिज ऊर्जा K में संबंध इस प्रकार दिया जाता है -

- (1)  $B = \frac{\sqrt{K(K + m_0 c^2)}}{ecr_0}$
- (2)  $B = \frac{\sqrt{K(K + 2m_0 c^2)}}{ecr_0}$
- (3)  $B = \frac{\sqrt{K(K + m_0 c^2)}}{2ecr_0}$
- (4)  $B = \frac{2\sqrt{K(K + 2m_0 c^2)}}{ecr_0}$

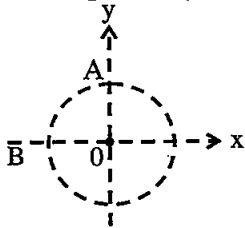
108. Which of the following physical quantities is invariant under Galilean Transformation?

- (1) Velocity (2) Momentum  
(3) Kinetic energy (4) Length

109. Light of wavelength 200 nm is incident on two metals A and B whose work functions are respectively 3eV and 5eV. Which of the metals will emit photoelectrons?

- (1) Only A  
(2) Only B  
(3) Both A and B  
(4) Neither A nor B

110. A particle moves with constant speed around the circle shown. When it is at point A its coordinates are  $x = 0, y = 3\text{m}$  and its velocity is  $(6\text{m/s}) \hat{i}$ . When it is at point B its velocity and accelerations are respectively -



- (1)  $(-6\text{m/s}) \hat{i}$  and  $(12\text{m/s}^2) \hat{i}$   
(2)  $(6\text{m/s}) \hat{i}$  and  $(-12\text{m/s}^2) \hat{i}$   
(3)  $(6\text{m/s}) \hat{j}$  and  $(12\text{m/s}^2) \hat{i}$   
(4)  $(6\text{m/s}) \hat{j}$  and zero

111. Force  $F$  acting on a body moving in a straight line varies with velocity ' $v$ ' of the body as  $F = \frac{k}{v}$ , where  $k$  is constant. The work done by the force in time ' $t$ ' is proportional to -

- (1)  $\sqrt{t}$  (2)  $t$   
(3)  $t^{\frac{3}{2}}$  (4)  $t^2$

112. Who stated that "Educational Psychology is that branch of Psychology which deals with Teaching and Learning"?

- (1) Skinner  
(2) James Draver  
(3) E.L. Thorndike  
(4) Crow & Crow

113. The formation of depletion region in a P-N junction is due to -

- (1) drift of holes  
(2) diffusion of charge carrier  
(3) transport of impurity ions  
(4) drift of electrons

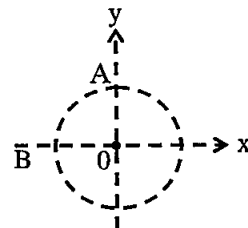
108. निम्न में से कौन सी भौतिक राशि गैलीलियन रूपान्तरण के अन्तर्गत निश्चर रहती है?

- (1) वेग (2) संवेग  
(3) गतिज ऊर्जा (4) लंबाई

109. दो धातुओं A एवं B, जिनका कार्यफलन क्रमशः 3eV एवं 5eV है पर 200 nm का प्रकाश आपतित होता है। कौन सी धातु फोटोइलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करेगी?

- (1) केवल A  
(2) केवल B  
(3) दोनों A एवं B  
(4) न तो A ना ही B

110. एक कण प्रदर्शित वृत्त पर नियत चाल से चलता है। जब यह बिन्दु A पर है, तब इसके निर्देशांक  $x=0, y=3\text{m}$  हैं तथा इसका वेग  $(6\text{m/s}) \hat{i}$  है। जब यह बिन्दु B पर है, इसके वेग एवं त्वरण क्रमशः हैं -



- (1)  $(-6\text{m/s}) \hat{i}$  तथा  $(12\text{m/s}^2) \hat{i}$   
(2)  $(6\text{m/s}) \hat{i}$  तथा  $(-12\text{m/s}^2) \hat{i}$   
(3)  $(6\text{m/s}) \hat{j}$  तथा  $(12\text{m/s}^2) \hat{i}$   
(4)  $(6\text{m/s}) \hat{j}$  तथा शून्य

111. सीधी रेखा में गतिशील एक पिण्ड पर कार्यरत बल  $F$ , पिण्ड के वेग  $v$  के साथ  $F = \frac{k}{v}$  के अनुसार बदलता है, जहाँ  $k$  एक नियतांक है।  $t$  समय में बल द्वारा किया गया कार्य समानुपाती है -

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

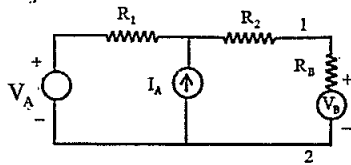
112. किसने कहा कि "शिक्षा मनोविज्ञान, मनोविज्ञान की वह शाखा है जो सीखने और सिखाने की प्रक्रिया का अध्ययन करती है"?

- (1) स्किनर  
(2) जेम्स ड्रेवर  
(3) ई.एल. थार्नडाइक  
(4) क्रो एवं क्रो

113. P-N संधि में अवक्षय क्षेत्र के निर्माण का कारण है -

- (1) होलों का अपवाह  
(2) आवेश वाहकों का विसरण  
(3) अशुद्धि आयनों का परिवहन  
(4) इलेक्ट्रॉनों का अपवाह

114. In the circuit of figure,  $V_A = 4\text{ V}$ ,  $I_A = 2\text{ A}$ ,  $R_1 = 2\Omega$  and  $R_2 = 3\Omega$ , the Thevenin equivalent voltage and Thevenin equivalent resistance for the network to the left of terminals 1, 2 are respectively –

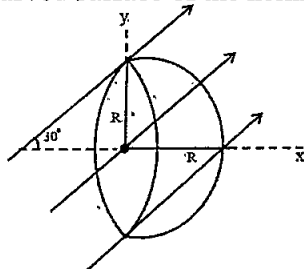


- (1)  $4\text{ V}, 7\Omega$
- (2)  $8\text{ V}, 5\Omega$
- (3)  $4\text{ V}, 5\Omega$
- (4) Desired values cannot be determined as values of  $R_B$  and  $V_B$  are not given

115. Which of the following is not the basic assumption of computer assisted instruction?

- (1) Instruction for a number of learners at a time.
- (2) Automatic recording of the learner's performance.
- (3) Variety in the use of methods and techniques.
- (4) Variation in teaching-learning process.

116. A closed Gaussian surface consisting of a hemisphere and a circular disc of radius  $R$  is placed in a uniform electric field  $\vec{E}$  as shown in figure. The flux of electric field vector coming out of the curved surface of the hemisphere is –

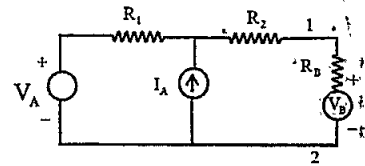


- (1)  $\frac{\pi R^2 E}{2}$
- (2)  $\frac{\sqrt{3}}{2} \pi R^2 E$
- (3)  $\pi R^2 E$
- (4)  $4\pi R^2 E$

117. For a particle undergoing Brownian motion, the force acting on it is a rapidly fluctuating function of time. For such a particle the time dependence of probability  $P(v,t)$  which represents the probability of particle having velocity between  $v$  and  $v + dv$  at any time 't' is given by –

- (1) Maxwell-Boltzmann distribution
- (2) Fokker-Planck equation
- (3) Wiener theorem
- (4) Liouville's theorem

114. चित्र के परिपथ में,  $V_A = 4\text{ V}$ ,  $I_A = 2\text{ A}$ ,  $R_1 = 2\Omega$ , तथा  $R_2 = 3\Omega$ , है जाल के लिए टर्मिनलों 1 व 2 की बाईं ओर तुल्य थेवनिन वोल्टता तथा तुल्य थेवनिन प्रतिरोध क्रमशः है –

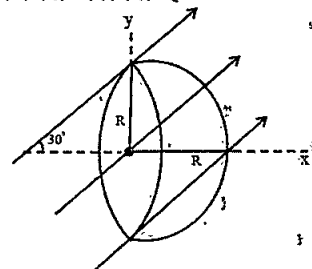


- (1)  $4\text{ V}, 7\Omega$
- (2)  $8\text{ V}, 5\Omega$
- (3)  $4\text{ V}, 5\Omega$
- (4) वांछित मान ज्ञात नहीं किए जा सकते हैं क्योंकि  $V_B$  तथा  $R_B$  के मान नहीं दिए गए हैं

115. निम्नलिखित में से कौनसी कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन की मूलभूत मान्यता नहीं है?

- (1) एक ही समय पर अनेक विद्यार्थियों को एक साथ अनुदेशन प्रदान करना।
- (2) विद्यार्थियों की निष्पत्ति का स्वतः ही रिकॉर्डिंग होते रहना।
- (3) विधियों एवं तकनीकों के प्रयोग में विविधता।
- (4) शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में भिन्नता।

116. एक बंद गाउसियन पृष्ठ जो  $R$  त्रिज्या की एक चकती एवं एक अर्द्धगोले से बना है एक समान विद्युत क्षेत्र  $\vec{E}$  में रखा है जैसा कि चित्र में प्रदर्शित है। अर्द्धगोले की वक्राकार संतह से विद्युत क्षेत्र सदिश का निर्गत फ्लक्स है –



- (1)  $\frac{\pi R^2 E}{2}$
- (2)  $\frac{\sqrt{3}}{2} \pi R^2 E$
- (3)  $\pi R^2 E$
- (4)  $4\pi R^2 E$

117. ब्राउनी गति करते किसी कण पर लग रहा बल समय का तीव्रता से उच्चावचन करता हुआ फलन होता है। ऐसे कण के लिए प्रायिकता  $P(v,t)$  जो समय  $t$  पर कण का वेग  $v$  तथा  $v + dv$  के मध्य होने की प्रायिकता है, की समय पर निर्भरता दी जाती है –

- (1) मैक्सवेल-बोल्ट्जमान वितरण से
- (2) फोकर-प्लांक समीकरण से
- (3) वाइनर प्रमेय से
- (4) लाऊविली प्रमेय से



118. A clear sheet of polaroid is placed on top of a similar sheet so that their polarising axes make an angle of  $30^\circ$  with each other. The ratio of the intensity of emerging light to incident unpolarised light is -

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

119. In the Eigen vector equation  $Ax = \lambda x$ . The operator A is given by :  $[A] = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$ , then the

Eigen values  $\lambda$  are -

- (1) 3, 8                      (2) 6, 4  
(3) 5, -1                    (4) -1, -3

120. If the error in the measurement of the volume of a sphere is 6%, then the error in the measurement of its surface area will be -

- (1)  $\sqrt{6}\%$                     (2) 4%  
(3) 3%                        (4) 2%

121. The following Poisson bracket with 'a' and 'b' as constants is equal to -

$$\{x, xp_x - yp_y + ax^2 + by^2\}$$

- (1)  $p_y$                       (2)  $p_x$   
(3)  $y$                         (4)  $x$

122. For a solid dispersion relation is written as -  $E(k) = \alpha_1 k_x^2 + \alpha_2 k_y^2 + \alpha_3 k_z^2$  where  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  are constants. The effective mass tensor in matrix form is -

- (1)  $\hbar^2 \begin{bmatrix} \frac{1}{2\alpha_1} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2\alpha_2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2\alpha_3} \end{bmatrix}$   
(2)  $\hbar^2 \begin{bmatrix} 2\alpha_1 & 0 & 0 \\ 0 & 2\alpha_2 & 0 \\ 0 & 0 & 2\alpha_3 \end{bmatrix}$   
(3)  $\frac{1}{\hbar^2} \begin{bmatrix} \alpha_1 & 0 & 0 \\ 0 & \alpha_2 & 0 \\ 0 & 0 & \alpha_3 \end{bmatrix}$   
(4)  $\hbar^2 \begin{bmatrix} \frac{1}{\alpha_1} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{\alpha_2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{\alpha_3} \end{bmatrix}$

118. एक स्वच्छ ध्रुवक (पोलेरॉइड) शीट ऐसी ही एक अन्य शीट पर रखी है। इनके ध्रुवण अक्ष परस्पर  $30^\circ$  का कोण बना रहे हैं। निर्गत प्रकाश तीव्रता तथा आपतित अध्रुवित प्रकाश तीव्रता का अनुपात है -

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

119. आइगेन सदिश समीकरण में  $Ax = \lambda x$  में संकारक A,  $[A] = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$  से दिया जाता है, तब आइगेन मान  $\lambda$  है -

- (1) 3, 8                      (2) 6, 4  
(3) 5, -1                    (4) -1, -3

120. यदि एक गोल के आयतन के मापन में त्रुटि 6% है, तो इसके पृष्ठीय क्षेत्रफल के मापन में त्रुटि होगी -

- (1)  $\sqrt{6}\%$                     (2) 4%  
(3) 3%                        (4) 2%

121. यदि a और b नियतांक है, तो निम्नलिखित प्वासों ब्रैकेट का मान होगा -

$$\{x, xp_x - yp_y + ax^2 + by^2\}$$

- (1)  $p_y$                       (2)  $p_x$   
(3)  $y$                         (4)  $x$

122. किसी ठोस के लिए विक्षेपण संबंध -

$E(k) = \alpha_1 k_x^2 + \alpha_2 k_y^2 + \alpha_3 k_z^2$  से दिया जाता है जहाँ  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$  नियतांक हैं। इस ठोस के लिए प्रभावी द्रव्यमान प्रदिश (टेन्सर) मैट्रिक्स रूप में इस प्रकार दिया जाता है -

- (1)  $\hbar^2 \begin{bmatrix} \frac{1}{2\alpha_1} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2\alpha_2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{2\alpha_3} \end{bmatrix}$   
(2)  $\hbar^2 \begin{bmatrix} 2\alpha_1 & 0 & 0 \\ 0 & 2\alpha_2 & 0 \\ 0 & 0 & 2\alpha_3 \end{bmatrix}$   
(3)  $\frac{1}{\hbar^2} \begin{bmatrix} \alpha_1 & 0 & 0 \\ 0 & \alpha_2 & 0 \\ 0 & 0 & \alpha_3 \end{bmatrix}$   
(4)  $\hbar^2 \begin{bmatrix} \frac{1}{\alpha_1} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{\alpha_2} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1}{\alpha_3} \end{bmatrix}$

123. In an experiment, a small block suspended from a rubber band and oscillating, has a period of 1.2 s and the amplitude of oscillation decreases by a factor of 2 after three periods. The estimated value of quality factor  $Q$  of this system is -

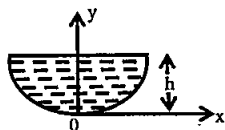
- (1) 0.69                      (2) 13  
(3) 100                        (4) 1300

124. **Statement-A** The efficiency of a Carnot engine can be increased by either raising the temperature  $T_1$  of hot reservoir or lowering the temperature  $T_2$  of the cold reservoir.

**Statement-B** When the temperature of the hot reservoir is increased by  $\Delta T$ , efficiency of Carnot engine is more compared to the case when the cold reservoir temperature is decreased by  $\Delta T$ .

- (1) Both statements A and B are correct  
(2) The statement A is correct but B is wrong  
(3) The statement A is wrong but B is correct  
(4) Both statements A and B are wrong

125. A plate with height 'h' is cut from a thin metal sheet with uniform mass density, as shown in figure. The lower (curved) boundary of the plate is defined by  $y = 2x^2$ . The centre of mass of the plate is located at -



- (1)  $x = 0, y = 0$   
(2)  $x = 0, y = \frac{h}{2}$   
(3)  $x = 0, y = \frac{3}{5}h$   
(4) Insufficient information

126. For an atom in the state  $^2d_{5/2}$ , the Lande g-factor is -

- (1) 1.75                      (2) 1.88  
(3) 1.20                      (4) 1.45

123. एक प्रयोग में, एक रबर बैंड से लटका एक छोटा ब्लॉक दोलन कर रहा है तथा आवर्तकाल 1.2 s है तथा दोलन आयाम तीन आवर्तकालों के पश्चात् 2 के गुणांक से घटता है। इस निकाय के लिए विशेषता गुणांक ( $Q$ ) का अनुमानित मान है -

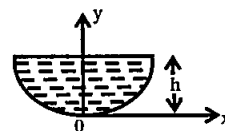
- (1) 0.69                      (2) 13  
(3) 100                        (4) 1300

124. **कथन-A** एक कार्नो इंजन की दक्षता या तो गर्म ऊष्माशय का ताप  $T_1$  बढ़ाकर अथवा ठंडे ऊष्माशय का ताप  $T_2$  घटाकर, बढ़ाई जा सकती है।

**कथन-B** जब गर्म ऊष्माशय का ताप  $\Delta T$  से बढ़ाया जाता है, तो कार्नो इंजन की दक्षता उस प्रकरण की अपेक्षा अधिक होती है जिसमें ठंडे ऊष्माशय का ताप  $\Delta T$  से घटाया जाता है।

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

125. एक समान घनत्व की एक पतली धात्विक चादर से h ऊँचाई की एक प्लेट काटी गई है, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। प्लेट की निचली (वक्रिय) परिसेमा  $y = 2x^2$  से परिभाषित है। प्लेट के द्रव्यमान केन्द्र की अवस्थिति है -



- (1)  $x = 0, y = 0$   
(2)  $x = 0, y = \frac{h}{2}$   
(3)  $x = 0, y = \frac{3}{5}h$   
(4) अपर्याप्त सूचना

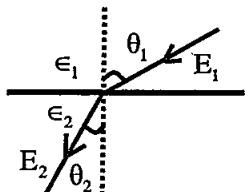
126. एक परमाणु जो  $^2d_{5/2}$  अवस्था में है, के लिए लैन्डे जी-गुणांक है -

- (1) 1.75                      (2) 1.88  
(3) 1.20                      (4) 1.45

127. Which of the following pair is not the type of constructivism?

- (1) Cognitive constructivism - Social constructivism  
 (2) Affective constructivism - Psychomotor constructivism  
 (3) Social constructivism - Radical constructivism  
 (4) Radical constructivism - Cognitive constructivism

128. At the interface between one linear dielectric and another, the electric field lines bend (Fig.). Assuming there is no free charge at the boundary, it can be shown that ( $\epsilon$  refers to permittivity) -



- (1)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \sqrt{\frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}}$  (2)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}$   
 (3)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$  (4)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \sqrt{\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}}$

129. Which of the following is not the Indirect methods of achieving adjustment?

- (1) Repression (2) Withdrawal  
 (3) Rationalization (4) Projection

130. Consider a rocket that is in deep space and at rest relative to an inertial reference frame. The rocket's engine is to be fired for a certain interval. What must be the ratio of initial to the final mass of the rocket if the rocket's speed relative to the inertial frame is equal to 2.0 times of exhaust speed?

- (1) 1  
 (2) Approximately 2.7  
 (3) Approximately 7.4  
 (4) 2

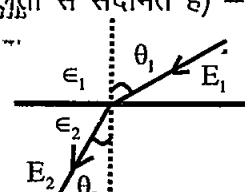
131. A man standing on a turn-table is rotating at a certain angular frequency with his arms outstretched. He suddenly folds his arms. If his moment of inertia with folded arm is 2/3 of that with outstretched arms, his rotational kinetic energy will -

- (1) increase by 50%  
 (2) decrease by 50%  
 (3) increase by 33.3%  
 (4) decrease by 33.3%

127. निम्नलिखित में से कौनसा युग्म निर्मितवाद का प्रकार नहीं है?

- (1) संज्ञानात्मक निर्मितवाद - सामाजिक निर्मितवाद  
 (2) भावात्मक निर्मितवाद - मनोक्रियात्मक निर्मितवाद  
 (3) सामाजिक निर्मितवाद - रेडीकल निर्मितवाद  
 (4) रेडीकल निर्मितवाद - संज्ञानात्मक निर्मितवाद

128. एक रेखीय परावैद्युत तथा दूसरे रेखीय परावैद्युत की परिसीमा पर विद्युत क्षेत्र रेखाएं मुड़ती हैं (चित्र)। यह मानते हुए कि परिसीमा पर कोई मुक्त आवेश नहीं है, यह दर्शाया जा सकता है कि ( $\epsilon$  विद्युतशीलता से संदर्भित है) -



- (1)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \sqrt{\frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}}$  (2)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \frac{\epsilon_2}{\epsilon_1}$   
 (3)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$  (4)  $\frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1} = \sqrt{\frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}}$

129. निम्नलिखित में से कौनसा समायोजन को प्राप्त करने की अप्रत्यक्ष विधि नहीं है?

- (1) दमन (2) पलायन  
 (3) युक्तीकरण (4) प्रक्षेपण

130. एक रॉकेट पर विचार करें जो सुदूर अंतरिक्ष में है तथा एक जड़त्वीय निर्देश तंत्र के सापेक्ष विराम में है। रॉकेट का इंजन कुछ समय अन्तराल हेतु दागा (चलाया) जाता है। रॉकेट के प्रारंभिक द्रव्यमान का अन्तिम द्रव्यमान से अनुपात क्या होना चाहिए यदि रॉकेट की जड़त्वीय निर्देश तंत्र के सापेक्ष चाल निष्कासन चाल की 2 गुना है?

- (1) 1  
 (2) लगभग 2.7  
 (3) लगभग 7.4  
 (4) 2

131. एक घूम चक्र पर खड़ा एक व्यक्ति अपनी बाहें फैलाए हुए एक निश्चित कोणीय वेग से घूर्णन कर रहा है। वह अचानक अपनी बाहें समेट लेता है। यदि सिमटी बाहों के साथ उसका जड़त्व आघूर्ण, फैली हुई बाहों के साथ उसके जड़त्व आघूर्ण का 2/3 हो, तो उसकी घूर्णन गतिज ऊर्जा -

- (1) 50% बढ़ जाएगी  
 (2) 50% घट जाएगी  
 (3) 33.3% बढ़ जाएगी  
 (4) 33.3% घट जाएगी

132. In Stern – Gerlach experiment, a beam of silver atoms (each of mass  $m_0$ ) passes through a region of width  $\Delta x$  in direction of original beam. In this region a magnetic field gradient is setup along Z direction. Beam enters this region with speed 'v' and atoms get deflected by distance  $\Delta z$  when they leave this region. The magnetic field gradient  $\frac{dB}{dz}$  is then given by  $\{m_e$  is mass as electron  $\hbar = h/2\pi\}$

$$(1) \frac{dB}{dz} = \frac{4 m_0 m_e \Delta z v^2}{e \hbar (\Delta x)^2} \quad (2) \frac{dB}{dz} = \frac{2 m_0 m_e \Delta z v^2}{e \hbar (\Delta x)^2}$$

$$(3) \frac{dB}{dz} = \frac{m_0 m_e \Delta z v^2}{2 e \hbar (\Delta x)^2} \quad (4) \frac{dB}{dz} = \frac{m_0 m_e \Delta z v^2}{4 e \hbar (\Delta x)^2}$$

133. A charge 'q' enters in a region of uniform magnetic field  $\vec{B}$  with a velocity  $(4\hat{i} - 7\hat{j})$  m/s and experiences a force  $(5\hat{i} - C\hat{j})$  N. The value of C is -

- (1)  $\frac{10}{5}$   
 (2)  $\frac{3}{20}$   
 (3)  $\frac{7}{\sqrt{65}}$   
 (4) Cannot be determined as values of q and B are not given.

134. A thin double convex lens has surfaces of radii of curvature 25cm each. If the focal length of the lens is 20cm, then the refractive index of the material of the lens is -

- (1) 1.50  
 (2) 1.33  
 (3) 1.625  
 (4) 1.575

135. A radioactive nucleus A with half life T decays into a stable nucleus B. At  $t = 0$  there is no nucleus of B. At some instant 't' the ratio of the number of B to that of A is 0.3. Then 't' is given by -

$$(1) t = \frac{T \ln 2}{2 \ln 1.3} \quad (2) t = T \frac{\ln 1.3}{\ln 2}$$

$$(3) t = T \ln 1.3 \quad (4) t = \frac{T}{\ln 1.3}$$

136. The dispersion relation for a piano string can be written as  $\frac{\omega^2}{k^2} = \frac{T}{\mu} + \alpha k^2$

Where  $\alpha$  is a small positive quantity. Then which of the following is correct? (Here  $V_P$  refers to the phase velocity and  $V_g$  to group velocity) -

- (1)  $V_P$  increases as  $\lambda$  increases  
 (2)  $V_P = \sqrt{\frac{T}{\mu} \left[ 1 + \frac{\alpha k^2 \mu}{2T} \right]}$   
 (3)  $V_P = \frac{T}{\mu} + \alpha k^2$   
 (4)  $V_P = \sqrt{\frac{T}{\mu} \left[ 1 - \frac{\alpha k^2 \mu}{2T} \right]}$

132. स्टर्न-गरलॉक प्रयोग में, रजत परमाणुओं (प्रत्येक का द्रव्यमान  $m_0$ ) का एक पुंज, पुंज की प्रारंभिक गति की दिशा में  $\Delta x$  चौड़ाई के एक स्थान से गुंजरता है। इस स्थान में Z दिशा में चुंबकीय क्षेत्र की प्रवणता स्थापित है। पुंज इस स्थान में चाल v से प्रविष्ट होता है तथा इस स्थान को छोड़ते समय  $\Delta z$  से विक्षेपित होता है, तब चुंबकीय क्षेत्र की प्रवणता  $\frac{dB}{dz}$  इस प्रकार दी जाती है  $\{m_e$  इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान है तथा  $\hbar = h/2\pi\}$

$$(1) \frac{dB}{dz} = \frac{4 m_0 m_e \Delta z v^2}{e \hbar (\Delta x)^2} \quad (2) \frac{dB}{dz} = \frac{2 m_0 m_e \Delta z v^2}{e \hbar (\Delta x)^2}$$

$$(3) \frac{dB}{dz} = \frac{m_0 m_e \Delta z v^2}{2 e \hbar (\Delta x)^2} \quad (4) \frac{dB}{dz} = \frac{m_0 m_e \Delta z v^2}{4 e \hbar (\Delta x)^2}$$

133. एक आवेश q एक समान चुंबकीय क्षेत्र  $\vec{B}$  के स्थान में  $(4\hat{i} - 7\hat{j})$  m/s के वेग से प्रविष्ट होता है तथा  $(5\hat{i} - C\hat{j})$  N का बल अनुभव करता है। C का मान है -

- (1)  $\frac{10}{5}$   
 (2)  $\frac{3}{20}$   
 (3)  $\frac{7}{\sqrt{65}}$   
 (4) ज्ञात नहीं किया जा सकता क्योंकि q व B के मान नहीं दिए गए हैं।

134. एक पतले उभयोत्तल लेंस की सतहों की वक्रता त्रिज्याएं 25cm प्रत्येक है। यदि लेंस की फोकस दूरी 20cm हो, तो लेंस के पदार्थ का अपवर्तनांक है -

- (1) 1.50  
 (2) 1.33  
 (3) 1.625  
 (4) 1.575

135. एक रेडियोएक्टिव नाभिक A अर्द्धआयु T के साथ एक स्थायी नाभिक B में क्षयित होता है।  $t = 0$  पर B का कोई भी नाभिक नहीं है। किसी क्षण t पर B की संख्या का A की संख्या से अनुपात 0.3 है। तब, t का मान इस प्रकार दिया जाएगा -

$$(1) t = \frac{T \ln 2}{2 \ln 1.3} \quad (2) t = T \frac{\ln 1.3}{\ln 2}$$

$$(3) t = T \ln 1.3 \quad (4) t = \frac{T}{\ln 1.3}$$

136. किसी पियानों तार के लिए विक्षेपण संबंध  $\frac{\omega^2}{k^2} = \frac{T}{\mu} + \alpha k^2$  से दिया जा सकता है, जहाँ  $\alpha$  एक धनात्मक अल्प राशि है। तब निम्नलिखित में से कौन सा सही है? (यहाँ  $V_P$  कला वेग से संदर्भित है एवं  $V_g$  समूह वेग से संदर्भित है) -

- (1)  $V_P, \lambda$  बढ़ने पर बढ़ता है  
 (2)  $V_P = \sqrt{\frac{T}{\mu} \left[ 1 + \frac{\alpha k^2 \mu}{2T} \right]}$   
 (3)  $V_P = \frac{T}{\mu} + \alpha k^2$   
 (4)  $V_P = \sqrt{\frac{T}{\mu} \left[ 1 - \frac{\alpha k^2 \mu}{2T} \right]}$

137. The magnetic flux through a coil of resistance  $5 \Omega$  placed with its plane perpendicular to a uniform magnetic field varies with time 't' (in seconds) as  $\phi = (2t^3 + 5t + 7)$  milliweber. The induced current in the coil at  $t = 5$  s is -
- (1) 15.5 mA                      (2) 31 mA  
(3) 155 mA                        (4) Zero
138. A certain atom has six electrons in the 3d level. What is the maximum possible total  $m_l$  for the six electrons and what is the total  $m_s$  in that configuration, respectively?
- (1) +6, +2                        (2) +6, 0  
(3) +2, 0                          (4) +2, +2
139. A particle of rest mass  $m_0$  and relativistic speed  $v$  collides with a stationary particle of mass  $M$  and sticks to it. What is the final speed of the composite particle? { Here  $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$  }
- (1)  $\frac{\gamma m_0 v}{m_0 + M}$   
(2)  $\frac{\gamma m_0 v}{\gamma m_0 + M}$   
(3)  $\frac{\gamma m_0 v}{m_0 + \gamma M}$   
(4) Insufficient data
140. Which of the following is the third step involved in system approach to instructional system?
- (1) Formulation of objectives  
(2) Designing and developing the instructional system  
(3) Pre-assessment of student entering behaviour  
(4) Improvement of the system
141. The least cut-off frequency of  $TE_{mn}$  waves for a rectangular wave guide of dimensions  $5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$  is -
- (1) 3 GHz                            (2) 3 MHz  
(3) 3 kHz                            (4) 1.5 MHz
137.  $5 \Omega$  प्रतिरोध की एक कुण्डली, जिसका तल एकसमरूप चुम्बकीय क्षेत्र के लम्बवत् है, से गुजरने वाला चुम्बकीय फलन समय  $t$  (सेकण्ड में) के साथ  $\phi = (2t^3 + 5t + 7)$  मिलीवेबर के अनुरूप बदलता है।  $t = 5$  सेकण्ड पर कुण्डली में प्रेरित धारा है -
- (1) 15.5 mA                        (2) 31 mA  
(3) 155 mA                        (4) शून्य
138. किसी परमाणु विशेष में 3d स्तर में छः इलेक्ट्रॉन हैं। इन छः इलेक्ट्रॉनों के लिए अधिकतम संभव कुल  $m_l$  तथा उस संरचना में कुल  $m_s$  क्रमशः क्या हैं ?
- (1) +6, +2                        (2) +6, 0  
(3) +2, 0                          (4) +2, +2
139. विराम द्रव्यमान  $m_0$  तथा आपेक्षिकीय चाल  $v$  का एक कण  $M$  द्रव्यमान के एक स्थिर कण से टक्कर करता है तथा इससे चिपक जाता है। संयुक्त कण की अन्तिम चाल क्या है?
- { यहाँ  $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$  }
- (1)  $\frac{\gamma m_0 v}{m_0 + M}$   
(2)  $\frac{\gamma m_0 v}{\gamma m_0 + M}$   
(3)  $\frac{\gamma m_0 v}{m_0 + \gamma M}$   
(4) अपर्याप्त सूचना
140. अनुदेशात्मक प्रणाली उपागम के प्रयोग संबंधी तीसरा सोपान निम्नलिखित में से कौनसा है?
- (1) उद्देश्यों का निर्धारण  
(2) अनुदेशनात्मक प्रणाली को अभिकल्पित एवं विकसित करना  
(3) विद्यार्थियों के प्रविष्टि व्यवहार का पूर्वानुमान  
(4) प्रणाली उन्नयन
141.  $5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$  विमाओं के एक आयताकार तरंग पथक (वेवगाइड) के लिए  $TE_{mn}$  तरंगों की न्यूनतम अंतक आवृत्ति है -
- (1) 3 GHz                            (2) 3 MHz  
(3) 3 kHz                            (4) 1.5 MHz

142. Which of the following is a feature of Advance Organizer Model of Teaching?

- (1) This model is specifically designed to teach students to explore social issues.
- (2) In this model after exploring the problem, Hypothesis is framed.
- (3) Base of this model is meaningful verbal learning and purpose of this model is to strengthen the present cognitive structure of learner.
- (4) Collection of facts to verify the hypothesis.

143. In the Yukawa Meson theory of nuclear force, the potential for the nuclear force between neutron & proton is assumed as -

- (1)  $-g^2 \frac{e^{\lambda r}}{r^2}$
- (2)  $-g^2 \frac{e^{-\lambda r}}{r}$
- (3)  $-g^2 \frac{e^{-\lambda r^2}}{r}$
- (4)  $-g^2 \frac{e^{-\lambda r^2}}{r^3}$

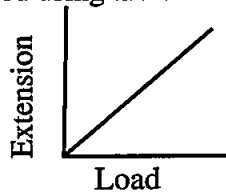
144. The magnitude of the magnetic field at a perpendicular distance of 20cm from a long straight wire carrying a current of 35A is given by -

- (1)  $2.5 \times 10^{-5} T$
- (2)  $5.0 \times 10^{-5} T$
- (3)  $7.5 \times 10^{-5} T$
- (4)  $6.0 \times 10^{-5} T$

145. Landau free energy function is defined as - (here  $\epsilon$  is order parameter and other symbols have their usual meanings)

- (1)  $F_L(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) - k\tau\sigma(\epsilon, \tau)$
- (2)  $F_L(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) - \tau\sigma(\epsilon, \tau)$
- (3)  $F_L(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) + \tau\sigma(\epsilon, \tau)$
- (4)  $F_L(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) + k\tau\sigma(\epsilon, \tau)$

146. The extension versus load graph for a wire of length 'L' and radius 'r' is a straight line passing through the origin as shown in figure. The slope of this line is  $\tan\theta$ . From this graph, the Young's modulus Y of the material of wire can be calculated using the formula -



- (1)  $Y = \frac{L}{\pi r^2 \tan\theta}$
- (2)  $Y = \frac{L \tan\theta}{\pi r^2}$
- (3)  $Y = \frac{\pi r^2 \tan\theta}{L}$
- (4)  $Y = \frac{L}{2\pi r} \tan\theta$

142. निम्नलिखित में से कौनसी अग्रिम संगठक प्रतिमान की विशेषता है?

- (1) यह प्रतिमान सामाजिक मुद्दों की खोज के बाद परिकल्पना बनायी जाती है।
- (2) इस प्रतिमान में समस्या की खोज के बाद परिकल्पना बनायी जाती है।
- (3) इस प्रतिमान का आधार सार्थक शाब्दिक अधिगम है तथा इस प्रतिमान का उद्देश्य अधिगमकर्ता के वर्तमान संज्ञानात्मक संरचना में मजबूती प्रदान करना।
- (4) परिकल्पनाओं की पुष्टि के तथ्यों को एकत्रित करना।

143. नाभिकीय बलों के युकावा मेसॉन सिद्धान्त में न्यूट्रॉन एवं प्रोटॉन के मध्य नाभिकीय बल के लिए विभव माना जाता है -

- (1)  $-g^2 \frac{e^{\lambda r}}{r^2}$
- (2)  $-g^2 \frac{e^{-\lambda r}}{r}$
- (3)  $-g^2 \frac{e^{-\lambda r^2}}{r}$
- (4)  $-g^2 \frac{e^{-\lambda r^2}}{r^3}$

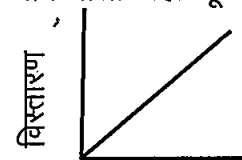
144. किसी लंबे सीधे तार जिसमें 35A विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है उससे 20cm लम्बवत् दूरी पर स्थित किसी बिन्दु पर चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण होगा -

- (1)  $2.5 \times 10^{-5} T$
- (2)  $5.0 \times 10^{-5} T$
- (3)  $7.5 \times 10^{-5} T$
- (4)  $6.0 \times 10^{-5} T$

145. लैंडाऊ मुक्त ऊर्जा फलन इस प्रकार परिभाषित किया जाता है [यहां  $\epsilon$  व्यवस्था प्राचल (ऑर्डर पैरामीटर) है तथा अन्य संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं]-

- (1)  $F_L(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) - k\tau\sigma(\epsilon, \tau)$
- (2)  $F_L(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) - \tau\sigma(\epsilon, \tau)$
- (3)  $F_L(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) + \tau\sigma(\epsilon, \tau)$
- (4)  $F_L(\epsilon, \tau) = U(\epsilon, \tau) + k\tau\sigma(\epsilon, \tau)$

146. L लंबाई तथा r त्रिज्या के एक तार के लिए विस्तारण बनाम भार ग्राफ मूल बिन्दु से पारित एक सरल रेखा है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। इस ग्राफ का ढाल  $\tan\theta$  है। इस ग्राफ से तार के पदार्थ का यंग गुणांक Y ज्ञात करने के लिए उपयोग किया जाने वाला सही सूत्र है -



- (1)  $Y = \frac{L}{\pi r^2 \tan\theta}$
- (2)  $Y = \frac{L \tan\theta}{\pi r^2}$
- (3)  $Y = \frac{\pi r^2 \tan\theta}{L}$
- (4)  $Y = \frac{L}{2\pi r} \tan\theta$

147. Consider a cubic crystal, for it the Miller indices for a plane parallel to y-axis and z-axis are -

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

148. A full wave rectifier with a load resistance  $R_L$  is connected in series with a inductor filter of inductance  $L$ . The peak value of applied input voltage is  $V_M$  and its angular frequency is  $\omega$ . The rms value of ac component of the load current is given by -

- (1)  $\frac{V_m}{\pi R_L}$   
(2)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{4 V_m}{3\pi} \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + 4\omega^2 L^2}}$   
(3)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{2 V_m}{3\pi} \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + 4\omega^2 L^2}}$   
(4)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{4 V_m}{3\pi} \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + \omega^2 L^2}}$

149. A uniform electric field exists in a region between two oppositely charged plates. An electron is released from rest at the surface of the negatively charged plate and strikes the surface of the opposite plate distance  $L$  away in a time  $\Delta t$ . Then the electric field (in terms of  $m$ ,  $e$ ,  $L$ ,  $\Delta t$ ) is given by -

- (1)  $E = \frac{2Lm}{e(\Delta t)^2}$                       (2)  $E = \frac{Lm}{e(\Delta t)^2}$   
(3)  $E = \frac{Lm}{2e(\Delta t)^2}$                       (4)  $E = \frac{Lm}{e\Delta t}$

150. An AC source with a resistance of  $100 \Omega$  is connected to the primary coil of a transformer and a resistance  $R$  is connected to the secondary coil. If the transformer has 500 turns in its primary coil and 100 turns in its secondary coil, the greatest power will be dissipated in resistor  $R$ , if -

- (1)  $R = 0$                               (2)  $R = 0.25 \Omega$   
(3)  $R = 4 \Omega$                           (4)  $R = 100 \Omega$

147. एक घन जालक (क्यूबिक क्रिस्टल) पर विचार करें, इसके लिये y-अक्ष और z-अक्ष के समानान्तर तल के लिये मिलर सूचकांक होगा -

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

148. एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी को  $R_L$  लोड प्रतिरोध के साथ प्रेरकत्व के श्रेणी प्रेरकत्व फिल्टर के साथ जोड़ा गया है। विशिष्ट वोल्टता का शिखर मान  $V_M$  है तथा कोणीय आवृत्ति  $\omega$  है लोड धारा के प्रत्यावर्ती घटक का वर्गमाध्य मूल (rms) मान है -

- (1)  $\frac{V_m}{\pi R_L}$   
(2)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{4 V_m}{3\pi} \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + 4\omega^2 L^2}}$   
(3)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{2 V_m}{3\pi} \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + 4\omega^2 L^2}}$   
(4)  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{4 V_m}{3\pi} \frac{1}{\sqrt{R_L^2 + \omega^2 L^2}}$

149. विपरीत प्रकृति का आवेश रखने वाली दो प्लेटों के मध्य एक एकसमान विद्युत क्षेत्र उपस्थित है। एक इलेक्ट्रॉन ऋणात्मक प्लेट की सतह से विराम से प्रारंभ करता है तथा  $L$  दूरी पर स्थित विपरीत प्लेट पर  $\Delta t$  समय उपरान्त टकराता है, तब ( $m$ ,  $e$ ,  $L$  व  $\Delta t$  के पदों में) विद्युत क्षेत्र इस प्रकार से दिया जाता है -

- (1)  $E = \frac{2Lm}{e(\Delta t)^2}$                       (2)  $E = \frac{Lm}{e(\Delta t)^2}$   
(3)  $E = \frac{Lm}{2e(\Delta t)^2}$                       (4)  $E = \frac{Lm}{e\Delta t}$

150. एक प्रत्यावर्ती (AC) स्रोत  $100 \Omega$  प्रतिरोध के साथ ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुंडली से जुड़ा है तथा एक प्रतिरोध  $R$  द्वितीयक कुंडली से जुड़ा है। यदि ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक कुंडली में 500 फेरे तथा द्वितीयक कुंडली में 100 फेरे हैं, तो प्रतिरोधक  $R$  में उच्चतम शक्ति विसर्जन होगा, यदि -

- (1)  $R = 0$                               (2)  $R = 0.25 \Omega$   
(3)  $R = 4 \Omega$                           (4)  $R = 100 \Omega$

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिये जगह

F  
T  
A  
C  
P  
P