

इस प्रश्न पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए।/Do not open this Question Booklet until you are asked to do so.

Exam Date: 15/5/2025

पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या : 44  
No. of Pages in Booklet : 44  
पुस्तिका में प्रश्नों की संख्या : 150  
No. of Questions in Booklet : 150  
Paper Code : 67

HSS-25



प्रश्न पुस्तिका संख्या व  
बारकोड/  
Question Booklet No.  
& Barcode  
6700053

### Physics Division

समय : 02:30 घण्टे + 10 मिनट अतिरिक्त\*

अधिकतम अंक : 150

Time : 02:30 Hours + 10 Minutes Extra\*

Maximum Marks: 150

प्रश्न पुस्तिका के पेपर की सील/पॉलिथिन बैग को खोलने पर प्रश्न पत्र हल करने से पूर्व परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि :-

- प्रश्न पुस्तिका संख्या तथा ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर अंकित बारकोड संख्या समान है।
- प्रश्न पुस्तिका एवं ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक के सभी पृष्ठ व सभी प्रश्न सही मुद्रित हैं। समस्त प्रश्न जैसा कि ऊपर वर्णित है, उपलब्ध हैं तथा कोई भी पृष्ठ कम नहीं है/मुद्रण त्रुटि नहीं है।

किसी भी प्रकार की विसंगति या दोषपूर्ण होने पर परीक्षार्थी वीक्षक से दूसरी प्रश्न पुस्तिका प्राप्त कर लें। यह सुनिश्चित करने की जिम्मेदारी अभ्यर्थी की होगी। परीक्षा प्रारम्भ होने के 5 मिनट पश्चात् ऐसे किसी दावे/आपत्ति पर कोई विचार नहीं किया जायेगा।

On opening the paper seal/polythene bag of the Question Booklet before attempting the question paper the candidate should ensure that:-

- Question Booklet Number and Barcode Number of OMR Answer Sheet are same.
- All pages & Questions of Question Booklet and OMR Answer Sheet are properly printed. All questions as mentioned above are available and no page is missing/misprinted.

If there is any discrepancy/defect, candidate must obtain another Question Booklet from Invigilator. Candidate himself shall be responsible for ensuring this. No claim/objection in this regard will be entertained after five minutes of start of examination.

### परीक्षार्थियों के लिए निर्देश

1. प्रत्येक प्रश्न के लिये एक विकल्प भरना अनिवार्य है।
2. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
3. प्रत्येक प्रश्न का मात्र एक ही उत्तर दीजिये। एक से अधिक उत्तर देने की दशा में प्रश्न के उत्तर को गलत माना जाएगा।
4. OMR उत्तर-पत्रक इस प्रश्न पुस्तिका के अन्दर रखा है। जब आपको प्रश्न पुस्तिका खोलने को कहा जाए, तो उत्तर-पत्रक निकाल कर ध्यान से केवल नीले बॉल प्वाइंट पेन से विवरण भरें।
5. कृपया अपना रोल नम्बर ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर सावधानीपूर्वक सही भरें। गलत रोल नम्बर भरने पर परीक्षार्थी स्वयं उत्तरदायी होगा।
6. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक में करेक्शन पेन/काईटनर/सफेदा का उपयोग निषिद्ध है।
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।
8. प्रत्येक प्रश्न के पांच विकल्प दिये गये हैं, जिन्हें क्रमशः 1, 2, 3, 4, 5 अंकित किया गया है। अभ्यर्थी को सही उत्तर निर्दिष्ट करते हुए उनमें से केवल एक गोले (बबल) को उत्तर-पत्रक पर नीले बॉल प्वाइंट पेन से गहरा करना है।
9. यदि आप प्रश्न का उत्तर नहीं देना चाहते हैं, तो उत्तर-पत्रक में पांचवें (5) विकल्प को गहरा करें। यदि पांच में से कोई भी गोला गहरा नहीं किया जाता है, तो ऐसे प्रश्न के लिये प्रश्न अंक का 1/3 भाग काटा जायेगा।
10. \*प्रश्न पत्र हल करने के उपरांत अभ्यर्थी अनिवार्य रूप से ओ.एम.आर. आंसर शीट जांच लें कि समस्त प्रश्नों के लिये एक विकल्प (गोला) भर दिया गया है। इसके लिये ही निर्धारित समय से 10 मिनट का अतिरिक्त समय दिया गया है।
11. यदि अभ्यर्थी 10% से अधिक प्रश्नों में पांच विकल्पों में से कोई भी विकल्प अंकित नहीं करता है, तो उसको अयोग्य माना जायेगा।
12. 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।
13. 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।

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 और राजस्थान सार्वजनिक परीक्षा (भर्ती में अनुचित साधनों की रोकथाम अध्यापय) अधिनियम, 2022 तथा अन्य प्रभावी कानून एवं आयोग के नियमों-प्रावधानों के तहत कार्यवाही की जाएगी। साथ ही आयोग ऐसे अभ्यर्थी को भविष्य में होने वाली आयोग की समस्त परीक्षाओं से विवर्जित कर सकता है।

### INSTRUCTIONS FOR CANDIDATES

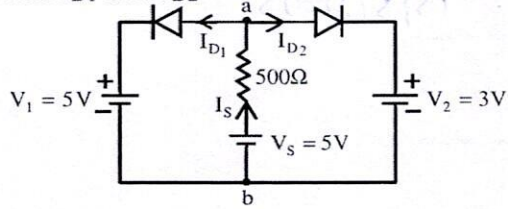
1. It is mandatory to fill one option for each question.
2. All questions carry equal marks.
3. Only one answer is to be given for each question. If more than one answers are marked, it would be treated as wrong answer.
4. The OMR Answer Sheet is inside this Question Booklet. When you are directed to open the Question Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully with BLUE BALL POINT PEN only.
5. Please correctly fill your Roll Number in OMR Answer Sheet. Candidate will himself/herself be responsible for filling wrong Roll Number.
6. Use of Correction Pen/Whitener in the OMR Answer Sheet is strictly forbidden.
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.
8. Each question has five options marked as 1, 2, 3, 4, 5. You have to darken only one circle (bubble) indicating the correct answer on the Answer Sheet using BLUE BALL POINT PEN.
9. If you are not attempting a question, then you have to darken the circle '5'. If none of the five circles is darkened, one third (1/3) part of the marks of question shall be deducted.
10. \* After solving the question paper, candidate must ascertain that he/she has darkened one of the circles (bubbles) for each of the questions. Extra time of 10 minutes beyond scheduled time is provided for this.
11. A candidate who has not darkened any of the five circles in more than 10% questions shall be disqualified.
12. 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.
13. 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 by the Commission as per rules.

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 under Rajasthan Public Examination (Measures for Prevention of Unfair Means in Recruitment) Act, 2022, other laws applicable and Commission's Regulations. Commission may also debar him/her permanently from all future examinations.

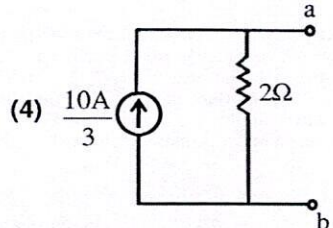
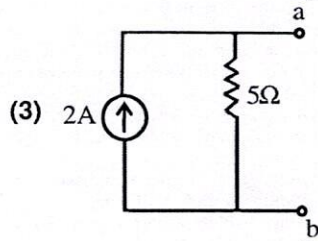
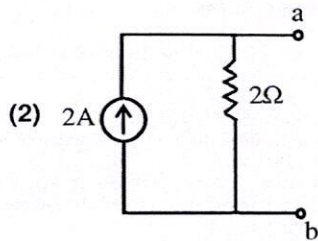
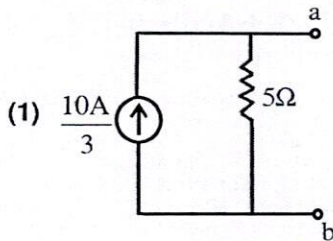
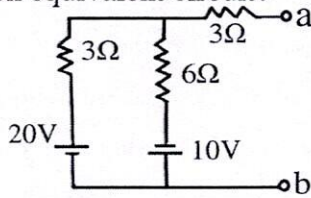
उत्तर-पत्रक में दो प्रतियां हैं - मूल प्रति और कार्बन प्रति। परीक्षा समाप्ति पर परीक्षा कक्ष छोड़ने से पूर्व परीक्षार्थी उत्तर-पत्रक की दोनों प्रतियां वीक्षक को सौंपेंगे, परीक्षार्थी स्वयं कार्बन प्रति अलग नहीं करें। वीक्षक उत्तर-पत्रक की मूल प्रति को अपने पास जमा कर, कार्बन प्रति को मूल प्रति से कट लाईन से मोड़कर सावधानीपूर्वक अलग कर परीक्षार्थी को सौंपेंगे, जिसे परीक्षार्थी अपने साथ ले जायेंगे। परीक्षार्थी को उत्तर-पत्रक की कार्बन प्रति चयन प्रक्रिया पूर्ण होने तक सुरक्षित रखनी होगी एवं आयोग द्वारा मांगे जाने पर प्रस्तुत करनी होगी।



1. In the circuit shown, Diodes  $D_1$  and  $D_2$  are ideal. Find  $I_{D1}$  and  $I_{D2}$

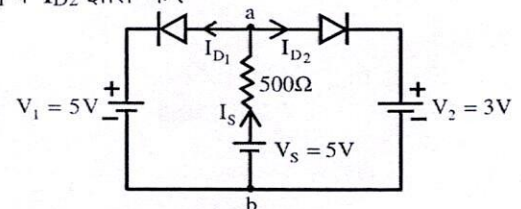


- (1)  $I_{D1} = 0, I_{D2} = 4\text{mA}$
  - (2)  $I_{D1} = 4\text{mA}, I_{D2} = 0$
  - (3)  $I_{D1} = 1\text{mA}, I_{D2} = 3\text{mA}$
  - (4)  $I_{D1} = 2\text{mA}, I_{D2} = 2\text{mA}$
  - (5) Question not attempted
2. Consider the circuit shown in figure. Which of the following figures, represents its correct Norton equivalent circuit?

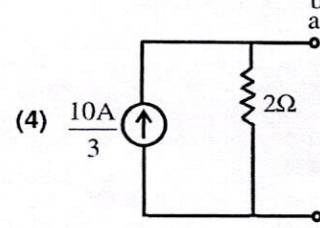
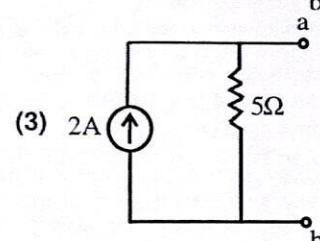
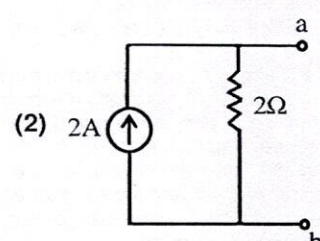
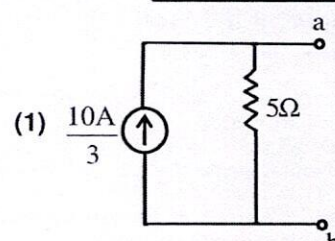
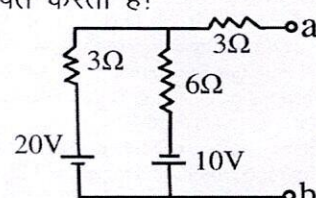


- (5) Question not attempted

1. प्रदर्शित परिपथ में, डायोड  $D_1$  तथा  $D_2$  आदर्श हैं।  $I_{D1}$  व  $I_{D2}$  ज्ञात करें -



- (1)  $I_{D1} = 0, I_{D2} = 4\text{mA}$
  - (2)  $I_{D1} = 4\text{mA}, I_{D2} = 0$
  - (3)  $I_{D1} = 1\text{mA}, I_{D2} = 3\text{mA}$
  - (4)  $I_{D1} = 2\text{mA}, I_{D2} = 2\text{mA}$
  - (5) अनुत्तरित प्रश्न
2. चित्र में प्रदर्शित परिपथ पर विचार करें। नीचे दिए गए चित्रों में से कौनसा सही नॉर्टन तुल्य परिपथ को निरूपित करता है?

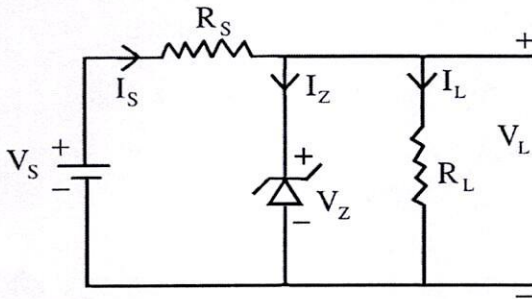


- (5) अनुत्तरित प्रश्न

3. In a single slit diffraction experiment, there is a minimum of intensity for orange light ( $\lambda = 600 \text{ nm}$ ) and a minimum of intensity for blue-green light ( $\lambda = 500 \text{ nm}$ ) at the same angle of  $10^{-3} \text{ rad}$ . For what minimum slit width this is possible?

(1)  $9 \times 10^{-3} \text{ mm}$  (2)  $10^{-3} \text{ m}$   
 (3)  $3 \times 10^{-3} \text{ m}$  (4)  $6 \times 10^{-3} \text{ m}$   
 (5) Question not attempted

4. The Zener diode in the voltage regulator circuit of figure has a constant reverse break down voltage  $V_Z = 8.2 \text{ V}$ , for  $75 \text{ mA} \leq I_Z \leq 1 \text{ A}$ . If  $R_L = 9 \Omega$  estimate  $R_S$  so that  $V_L = V_Z$  is maintained at  $8.2 \text{ V}$  while  $V_b$  varies by  $\pm 10\%$  from its Nominal value of  $12 \text{ V}$  –



(1)  $5.24 \Omega$   
 (2)  $2.62 \Omega$   
 (3)  $8.2 \Omega$   
 (4) There is no value of  $R_S$  for which  $75 \text{ mA} \leq I_Z \leq 1 \text{ A}$   
 (5) Question not attempted



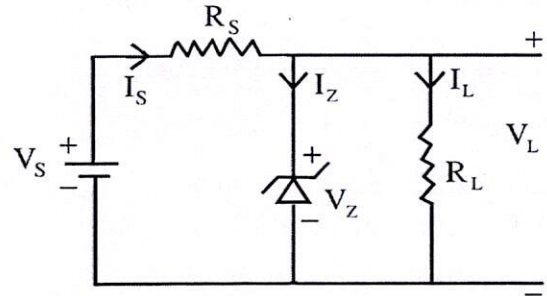
5. A volume charge density  $\rho = \frac{C}{r}$  ( $r \neq 0$  and  $C$  is a constant) exists in a sphere of radius 'a' centred at the origin. Here  $r$  is radial distance from centre. Determine the magnitude of a point charge placed at origin which will produce the same electric field at  $r > a$  as produced by aforesaid volume charge.

(1)  $4\pi a^2 C$  (2)  $\pi a^2 C$   
 (3)  $2\pi a^2 C$  (4)  $\frac{\pi a^2 C}{2}$   
 (5) Question not attempted

3. एक एकल स्लिट विवर्तन प्रयोग में, नारंगी प्रकाश ( $\lambda = 600 \text{ nm}$ ) के लिए एक तीव्रता निम्निष्ठ तथा नील हरित प्रकाश ( $\lambda = 500 \text{ nm}$ ) के लिए एक तीव्रता निम्निष्ठ,  $10^{-3}$  रेडियन के समान कोण पर है। स्लिट की किस न्यूनतम चौड़ाई के लिए यह संभव है?

(1)  $9 \times 10^{-3} \text{ mm}$  (2)  $10^{-3} \text{ m}$   
 (3)  $3 \times 10^{-3} \text{ m}$  (4)  $6 \times 10^{-3} \text{ m}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

4. चित्र के वोल्टता नियामक परिपथ में ज़ेनर डायोड की भंजन वोल्टता  $V_Z = 8.2 \text{ V}$ ,  $75 \text{ mA} \leq I_Z \leq 1 \text{ A}$  के लिए नियतांक है। यदि  $R_L = 9 \Omega$  है, तो  $R_S$  को अनुमानित कीजिए ताकि  $V_L = V_Z$ ;  $8.2 \text{ V}$  पर ही बना रहे जबकि  $V_b$  इसके सांकेतिक (नोमिनल) मान  $12 \text{ V}$  के  $\pm 10\%$  तक बदलती है –



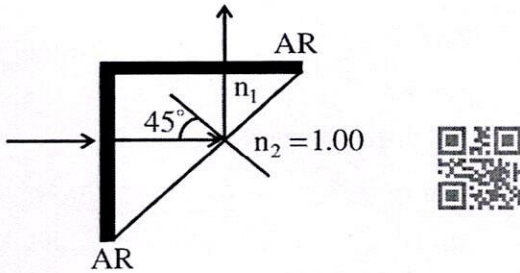
(1)  $5.24 \Omega$   
 (2)  $2.62 \Omega$   
 (3)  $8.2 \Omega$   
 (4)  $R_S$  का ऐसा कोई मान नहीं है जिसके लिए  $75 \text{ mA} \leq I_Z \leq 1 \text{ A}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

5. त्रिज्या  $a$  के एक गोले में आयतन आवेश घनत्व  $\rho = \frac{C}{r}$  ( $r \neq 0$  तथा  $C$  एक नियतांक हैं) का अस्तित्व है, गोले का केन्द्र मूलबिंदु पर है। यहाँ  $r$  केन्द्र से त्रिज्या दूरी पर है। मूलबिंदु पर रखे जाने वाले उस बिंदु आवेश का परिमाण ज्ञात कीजिए जो  $r > a$  पर उतना ही विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करेगा, जो कि उपरोक्त कथित आयतन आवेश उत्पन्न करता है।

(1)  $4\pi a^2 C$  (2)  $\pi a^2 C$   
 (3)  $2\pi a^2 C$  (4)  $\frac{\pi a^2 C}{2}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

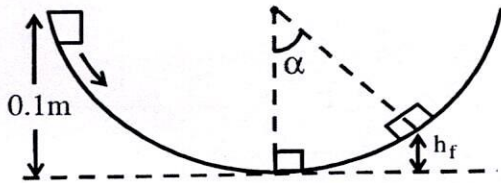
6. Cesium (Cs) has a work function of 1.8eV. When Cesium is illuminated with light of a certain wavelength, the electron ejected from the surface have kinetic energies ranging from 0 to 2.2eV. The wavelength of the light will be -  
 (1) 240 nm (2) 288 nm  
 (3) 310 nm (4) 364 nm  
 (5) Question not attempted
7. The density of electron states in a metal can be written as  $g(E) = AE^{1/2}$  where A is a constant and E is measured from the bottom of the conduction band. Find the number of states between  $E_f - kT$  and  $E_f$ . (Here  $E_f$  is Fermi energy and  $kT \ll E_f$ )  
 (1)  $\frac{A}{2} kT E_f^{1/2}$  (2)  $AkT E_f^{1/2}$   
 (3)  $\frac{3}{2} AkT E_f^{1/2}$  (4)  $\frac{2}{3} AkT E_f^{1/2}$   
 (5) Question not attempted
8. When the Boolean expression  $(A.B + C.D).[(\bar{A} + \bar{B}).(\bar{C} + \bar{D})]$  is simplified, the answer we obtain is -  
 (1)  $(A + B).(C + D)$  (2) 1  
 (3)  $A.B + C.D$  (4) 0 (Zero)  
 (5) Question not attempted
9. The current sensitivity of a Ballistic galvanometer is  $3.5 \times 10^{-4} \frac{\text{mm}}{\text{A}}$ . If the period of coil is ' $\pi$ ' sec, the charge sensitivity of the Ballistic galvanometer is (in m/C) -  
 (1)  $3.50 \times 10^{-7}$  (2)  $7.00 \times 10^{-7}$   
 (3)  $0.35 \times 10^{-7}$  (4)  $1.75 \times 10^{-7}$   
 (5) Question not attempted
10. The change in forward bias voltage for doubling the forward bias current of a Germanium semiconductor diode current at 300K is nearly -  
 (1) 20.5 mV (2) 1.73 mV  
 (3) 2.05 mV (4) 17.3 mV  
 (5) Question not attempted
6. सीज़ियम (Cs) का कार्यफलन 1.8eV है। जब इसे एक निश्चित तरंगदैर्घ्य की प्रकाश किरणों से प्रकाशित किया जाता है तो उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा 0 से 2.2eV के मध्य होती है। प्रकाश की तरंगदैर्घ्य होगी -  
 (1) 240 nm (2) 288 nm  
 (3) 310 nm (4) 364 nm  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न
7. एक धातु में इलेक्ट्रॉन अवस्थाओं का घनत्व  $g(E) = AE^{1/2}$  के अनुसार लिखा जा सकता है जहाँ A एक नियतांक है तथा E का मापन चालन बैंड की तली से किया गया है।  $E_f - kT$  तथा  $E_f$  के मध्य अवस्थाओं की संख्या ज्ञात करो। यहाँ ( $E_f$  फर्मी ऊर्जा है तथा  $kT \ll E_f$  है)  
 (1)  $\frac{A}{2} kT E_f^{1/2}$  (2)  $AkT E_f^{1/2}$   
 (3)  $\frac{3}{2} AkT E_f^{1/2}$  (4)  $\frac{2}{3} AkT E_f^{1/2}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न
8. जब बूलीय व्यंजक  $(A.B + C.D).[(\bar{A} + \bar{B}).(\bar{C} + \bar{D})]$  को सरलीकृत किया जाता है, तो जो उत्तर हमें प्राप्त होता है, वह है -  
 (1)  $(A + B).(C + D)$  (2) 1  
 (3)  $A.B + C.D$  (4) 0 (शून्य)  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न
9. एक बैलिस्टिक धारामापी की धारा सुग्राहिता  $3.5 \times 10^{-4} \frac{\text{mm}}{\text{A}}$  है। यदि कुण्डली का आवर्तकाल ' $\pi$ ' sec है, तो बैलिस्टिक धारामापी की आवेश सुग्राहिता है (m/C में) -  
 (1)  $3.50 \times 10^{-7}$  (2)  $7.00 \times 10^{-7}$   
 (3)  $0.35 \times 10^{-7}$  (4)  $1.75 \times 10^{-7}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न
10. एक जर्मेनियम अर्धचालक डायोड में 300K ताप पर अग्रबायस धारा को दो गुना करने के लिए अग्रबायस वोल्टता में परिवर्तन लगभग है -  
 (1) 20.5 mV (2) 1.73 mV  
 (3) 2.05 mV (4) 17.3 mV  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

11. A prism is to be used to turn a beam of light by  $90^\circ$  (fig.), light enters and exists the prism through two antireflective surfaces. Total internal reflection occurs at the back surface, where the incident angle is  $45^\circ$  to the normal. The minimum required refraction index of the prism material if the surrounding region is air, is –



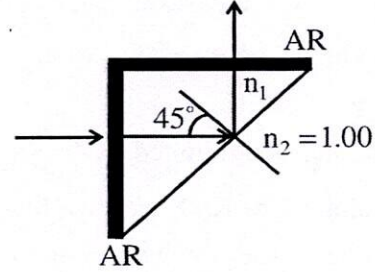
- (1)  $\sqrt{2}$  (2)  $\sqrt{3}$   
 (3)  $\sqrt{6}$  (4)  $\sqrt{5}$   
 (5) Question not attempted

12. A  $0.3\text{kg}$  block starts from rest and slides down a frictionless hemispherical bowl of radius  $0.1\text{m}$ . Initially it was at the top left of the bowl as shown in figure. At the bottom, it collides perfectly inelastically with a  $0.4\text{kg}$  mass initially at rest. The maximum angle  $\alpha$ , which the radius vector of combined blocks will make with the vertical after the collision is given by –



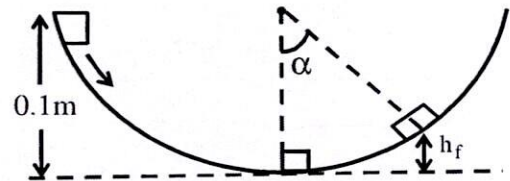
- (1)  $\alpha = \cos^{-1}(0.82)$  (2)  $\alpha = \sin^{-1}(0.82)$   
 (3)  $\alpha = \tan^{-1}(0.18)$  (4)  $\alpha = \cos^{-1}(0.18)$   
 (5) Question not attempted

11. एक प्रिज़म का उपयोग प्रकाश किरण को  $90^\circ$  मोड़ने के लिये किया जाता है (चित्र) प्रकाश प्रिज़म में दो परावर्तन रोधी (एंटीरिफ्लेक्टिव) सतहों से प्रवेश एवं निकास करता है। पिछली सतह पर पूर्ण आंतरिक परावर्तन होता है जहां अभिलम्ब से आपतन कोण  $45^\circ$  है। यदि आसपास का क्षेत्र वायु है, तो प्रिज़म पदार्थ का न्यूनतम आवश्यक अपवर्तनांक है –



- (1)  $\sqrt{2}$  (2)  $\sqrt{3}$   
 (3)  $\sqrt{6}$  (4)  $\sqrt{5}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

12.  $0.3\text{kg}$  का एक ब्लॉक विराम से प्रारंभ करता है तथा एक घर्षणहीन अर्द्धगोलाकार प्याली जिसकी त्रिज्या  $0.1\text{m}$  है, में नीचे फिसलता है। प्रारंभ में ब्लॉक, प्याली के बाएं भाग के शिखर पर है, जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। तली पर यह विराम में रखे  $0.4\text{kg}$  के एक द्रव्यमान से पूर्णतः अप्रत्यास्थ टक्कर करता है। टक्कर के बाद संयुक्त ब्लॉकों के त्रिज्या सदिश द्वारा ऊर्ध्वाधर से बनाये जाने वाला अधिकतम कोण  $\alpha$  इस प्रकार दिया जाएगा –



- (1)  $\alpha = \cos^{-1}(0.82)$  (2)  $\alpha = \sin^{-1}(0.82)$   
 (3)  $\alpha = \tan^{-1}(0.18)$  (4)  $\alpha = \cos^{-1}(0.18)$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

13. A particle starts with an initial velocity  $V_0$  from  $x=0$  and is subjected to a retarding force  $F = -kv$  (where  $v$  is instantaneous velocity and  $k$  is a constant). Which of the following statement is true for the motion of the particle?

- (1) Its velocity decreases linearly with distance.
- (2) Particle stops after covering a distance  $V_0/2k$ .
- (3) Its velocity decreases linearly with time.
- (4) Its velocity decreases exponentially with distance.
- (5) Question not attempted

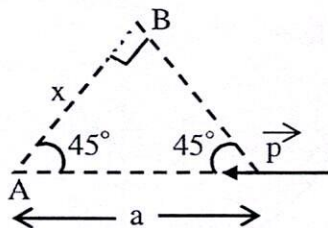
14. The wavelength of  $K_\alpha$  X-rays for Mo ( $Z = 42$ ) is  $0.71\text{\AA}$ . What is the wavelength of  $K_\alpha$  X-rays for Cu ( $Z = 29$ )?

- (1)  $0.152\text{\AA}$
- (2)  $3.044\text{\AA}$
- (3)  $1.674\text{\AA}$
- (4)  $1.522\text{\AA}$
- (5) Question not attempted

15. The equivalent wavelength of a moving electron is  $0.24\text{\AA}$ . The voltage to be applied between two grids that will bring it to rest is approximately.

- (1) 1308 V
- (2) 5232 V
- (3) 2616 V
- (4) 654 V
- (5) Question not attempted

16. How much work is done in moving a unit positive charge from A to B in the electric field of dipole  $\vec{p}$  shown in figure?



- (1)  $\frac{\sqrt{2}p}{4\pi\epsilon_0 a^2}$
- (2)  $\frac{(\sqrt{2} + 1)p}{4\pi\epsilon_0 a^2}$
- (3)  $\frac{(\sqrt{2} - 1)p}{4\pi\epsilon_0 a^2}$
- (4) Zero

(5) Question not attempted



13. एक कण  $x=0$  से प्रारंभिक वेग  $V_0$  से आरंभ करता है तथा इस पर एक मंदन बल  $F = -kv$  लगता है (जहाँ  $v$  इसका तात्क्षणिक वेग है तथा  $k$  एक नियतांक है)। कण की गति के लिए निम्नलिखित में से कौनसा कथन सत्य है?

- (1) इसका वेग दूरी के साथ रेखीय रूप से घटता है।
- (2) कण दूरी  $V_0/2k$  तय करने के उपरान्त रुक जाता है।
- (3) इसका वेग समय के साथ रेखीय रूप से घटता है।
- (4) इसका वेग दूरी के साथ चरघातांकी रूप से घटता है।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

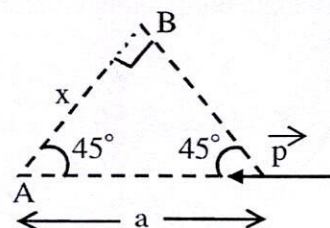
14. Mo ( $Z = 42$ ) के लिए  $K_\alpha$  X-किरणों की तरंगदैर्घ्य  $0.71\text{\AA}$  है। Cu ( $Z = 29$ ) के लिए  $K_\alpha$  X-किरणों की तरंगदैर्घ्य क्या है?

- (1)  $0.152\text{\AA}$
- (2)  $3.044\text{\AA}$
- (3)  $1.674\text{\AA}$
- (4)  $1.522\text{\AA}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

15. एक गतिशील इलेक्ट्रॉन की तुल्य तरंगदैर्घ्य  $0.24\text{\AA}$  है। दो ग्रिड के बीच आरोपित वोल्टता जो इसे विरामावस्था में लाने के लिए दी जायेगी, वह लगभग है -

- (1) 1308 V
- (2) 5232 V
- (3) 2616 V
- (4) 654 V
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

16. चित्र में प्रदर्शित  $\vec{p}$  द्विध्रुव के विद्युत क्षेत्र में एक एकांक धन आवेश को A से B तक ले जाने में किया गया कार्य कितना है?



- (1)  $\frac{\sqrt{2}p}{4\pi\epsilon_0 a^2}$
- (2)  $\frac{(\sqrt{2} + 1)p}{4\pi\epsilon_0 a^2}$
- (3)  $\frac{(\sqrt{2} - 1)p}{4\pi\epsilon_0 a^2}$
- (4) Zero

(5) अनुत्तरित प्रश्न

17. The element sodium can emit light at two wavelengths  $\lambda_1=588.9 \text{ nm}$  and  $\lambda_2=589.5 \text{ nm}$ . Light from sodium is being used in a Michelson interferometer. Through what distance must the movable mirror be moved if the fringe shift in the fringe pattern of one wavelength is to be 1.00 fringe more than the shift in fringe pattern of the other wavelength?

- (1) 289 nm (2) 578  $\mu\text{m}$   
 (3) 289  $\mu\text{m}$  (4) 578 nm  
 (5) Question not attempted

18. Consider the following statements and choose the correct option –

- A:** From Maxwell's equations it can be shown that the sensitivity  $\rho = 0$  (a perfect conductor) implies that  $B = \text{constant}$  inside the material  
**B:** From Maxwell's equations it can be shown that  $B = 0$  inside a material (a superconductor) implies that the resistivity of material is  $\rho = 0$

- (1) Both the statements (A) and (B) are correct  
 (2) Only the statement (B) is correct  
 (3) Both the statements (A) and (B) are wrong  
 (4) Only the statement (A) is correct  
 (5) Question not attempted

19. Choose the correct option about the diamagnetic susceptibility -

- (1) Negative, temperature independent  
 (2) Positive, increases with temperature  
 (3) Negative, increases with temperature  
 (4) Positive, decreases with temperature  
 (5) Question not attempted

20. The Fermi energy of a metal is  $E_F$ . The de-Broglie wavelength of an electron (mass  $m$ ) moving at Fermi Velocity  $V_F$  will be -

- (1)  $\frac{h}{2\sqrt{mE_F}}$  (2)  $\frac{2h}{mE_F}$   
 (3)  $\frac{h}{\sqrt{2mE_F}}$  (4)  $\frac{h}{\sqrt{mE_F}}$   
 (5) Question not attempted



17. सोडियम तत्व दो तरंगदैर्घ्यों  $\lambda_1=588.9 \text{ nm}$  तथा  $\lambda_2=589.5 \text{ nm}$  पर प्रकाश उत्सर्जित कर सकता है। सोडियम से प्राप्त प्रकाश एक माइकेलसन व्यतिकरणमापी में काम में लाया जा रहा है। गति सूक्ष्म दर्पण को कितनी दूरी से चलाया जाना है। कि एक तरंगदैर्घ्य के फ्रिंज प्रतिरूप में फ्रिंज विस्थापन दूसरी तरंग दैर्घ्य के फ्रिंज प्रतिरूप में विस्थापन से 1.00 फ्रिंज अधिक हो?

- (1) 289 nm (2) 578  $\mu\text{m}$   
 (3) 289  $\mu\text{m}$  (4) 578 nm  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

18. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें एवं सही विकल्प चुनें –

- A:** मैक्सवेल समीकरणों से यह दर्शाया जा सकता है कि प्रतिरोधकता  $\rho = 0$  (आदर्श चालक) से आशय यह है कि पदार्थ के भीतर  $B = \text{नियत}$  है  
**B:** मैक्सवेल समीकरणों से यह दर्शाया जा सकता है कि पदार्थ (अतिचालक) के भीतर  $B = 0$  होने से आशय यह है कि पदार्थ की प्रतिरोधकता  $\rho = 0$  है

- (1) कथन (A) तथा (B) दोनों सही हैं।  
 (2) केवल कथन (B) ही सही है।  
 (3) कथन (A) तथा (B) दोनों गलत हैं।  
 (4) केवल कथन (A) ही सही है।  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

19. प्रतिचुंबकीय प्रवृत्ति के बारे में सही विकल्प चुनें –

- (1) ऋणात्मक, ताप पर निर्भर नहीं है।  
 (2) धनात्मक, ताप के साथ बढ़ती है।  
 (3) ऋणात्मक, ताप के साथ बढ़ती है।  
 (4) धनात्मक, ताप के साथ घटती है।  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

20. एक धातु की फर्मी ऊर्जा  $E_F$  है। एक इलेक्ट्रॉन (द्रव्यमान  $m$ ) जो फर्मी वेग  $V_F$  से चल रहा है की डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य होगी –

- (1)  $\frac{h}{2\sqrt{mE_F}}$  (2)  $\frac{2h}{mE_F}$   
 (3)  $\frac{h}{\sqrt{2mE_F}}$  (4)  $\frac{h}{\sqrt{mE_F}}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

21. The ratio of the magnetic interaction energy of an electron spin magnetic dipole moment in a magnetic field of induction of 1T with the thermal energy (kT) at room temperature (300 K) is about -

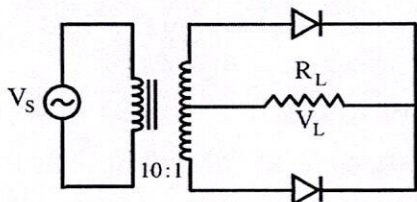
- (1)  $4.6 \times 10^{-3}$  (2)  $2.3 \times 10^{-3}$   
 (3)  $5.8 \times 10^{-5}$  (4)  $2.3 \times 10^{-6}$   
 (5) Question not attempted

22. Consider the Bohr model of the hydrogen atom. If  $\alpha$  is the fine structure constant and  $C$  is velocity of light in free space, the velocity of the electron in its lowest orbit is -

- (1)  $\frac{C}{1+\alpha}$  (2)  $\alpha C$   
 (3)  $(1-\alpha)C$  (4)  $\frac{C}{\alpha}$   
 (5) Question not attempted



23. For the full wave rectifier shown in figure, let  $V_s = 120\sqrt{2} \sin(120\pi t)V$ ,  $R_L = 5\Omega$  and the ideal transformer has a turn ratio of 10 : 1. The peak value of output voltage  $V_L$  will be -



- (1)  $24\sqrt{2} V$  (2)  $12\sqrt{2} V$   
 (3)  $40\sqrt{2} V$  (4) Insufficient information  
 (5) Question not attempted

24. Two spacecraft "F-35" and "F-36" are moving away from earth in the same direction with speed  $0.8c$  and  $0.6c$  respectively. The velocity of "F-36" with respect to "F-35" is -

- (1)  $0.76c$  (2)  $0.29c$   
 (3)  $-0.94c$  (4)  $-0.38c$   
 (5) Question not attempted

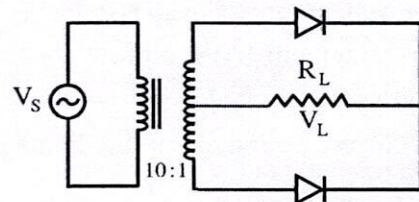
21. 1T के चुंबकीय क्षेत्र में एक इलेक्ट्रॉन के स्पिन द्विध्रुव आघूर्ण की चुंबकीय अन्योन्य क्रिया ऊर्जा का कक्ष ताप (300 K) पर तापीय ऊर्जा (kT) से अनुपात है -

- (1)  $4.6 \times 10^{-3}$  (2)  $2.3 \times 10^{-3}$   
 (3)  $5.8 \times 10^{-5}$  (4)  $2.3 \times 10^{-6}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

22. हाइड्रोजन परमाणु के बोहर प्रतिरूप पर विचार करें। यदि  $\alpha$  सूक्ष्म संरचना नियतांक तथा  $C$  प्रकाश की मुक्त आकाश में चाल है, तब इलेक्ट्रॉन का इसकी निम्नतम कक्षा में वेग है -

- (1)  $\frac{C}{1+\alpha}$  (2)  $\alpha C$   
 (3)  $(1-\alpha)C$  (4)  $\frac{C}{\alpha}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

23. चित्र में प्रदर्शित पूर्ण तरंग दिष्टकारी के लिए माना  $V_s = 120\sqrt{2} \sin(120\pi t)V$ ,  $R_L = 5\Omega$  है तथा आदर्श ट्रांसफॉर्मर के फेरों का अनुपात 10 : 1 है। निर्गत वोल्टता का शिखर मान  $V_L$  है -



- (1)  $24\sqrt{2} V$  (2)  $12\sqrt{2} V$   
 (3)  $40\sqrt{2} V$  (4) अपर्याप्त सूचना  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

24. दो अंतरिक्षयान "F-35" और "F-36" एक ही दिशा में क्रमशः  $0.8c$  एवं  $0.6c$  चाल से पृथ्वी से दूर जा रहे हैं। "F-35" के सापेक्ष "F-36" का वेग है -

- (1)  $0.76c$  (2)  $0.29c$   
 (3)  $-0.94c$  (4)  $-0.38c$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

25. A boy is walking away from a wall at a speed of 1.0m/s in a direction at right angles to the wall. As he walks, he blows a whistle steadily. An observer towards whom the boy is walking hears 4 beats per second. If the speed of sound is 340m/s, the frequency of whistle is (nearly) -

- (1) 340Hz (2) 680Hz  
(3) 1360Hz (4) Insufficient information



(5) Question not attempted

26. Four particles, each of mass 'm' are confined inside a two dimensional square potential "box" of side L. If each state obtained from the solution of Schrodinger equation is occupied by only one particle, the minimum energy of the system in units of  $\frac{\pi^2 \hbar^2}{mL^2}$  is -

- (1) 6 (2) 10  
(3) 4 (4) 8

(5) Question not attempted

27. For a d.c. power supply that has a 30 V terminal voltage when delivering 400 mA and a 27 V terminal voltage when delivering 600 mA, the value of Thevenin equivalent  $R_{th}$  (in ohm) and  $V_{th}$  (in volt) respectively will be -

- (1) 18, 36 (2) 15, 36  
(3) 36, 30 (4) 18, 30

(5) Question not attempted

28. The highest order spectrum observable with monochromatic light of wavelength 5000 Å using a diffraction grating with 2000 lines/cm is -

- (1) 10 (2) 3  
(3) 1 (4) 5

(5) Question not attempted

29. In an electric field given by  $\vec{E} = 4x\hat{i} + 2\hat{j}$  (V/m), the work done in moving a unit positive charge along the curve  $xy = 4$  from point (2m, 2m) to point (4m, 1m) is -

- (1) 22 J (2) -22 J  
(3) -11 J (4) 11 J

(5) Question not attempted

25. एक बालक एक दीवार से उसकी लंबवत् दिशा में 1.0m/s की चाल से दूर जा रहा है। चलने के दौरान वह लगातार एक सीटी बजाता है। एक प्रेक्षक जिसकी ओर यह बालक चल रहा है 4 विस्पंद प्रति सेकन्ड सुनता है। यदि ध्वनि की चाल 340m/s है, तो सीटी की आवृत्ति (लगभग) है -

- (1) 340Hz (2) 680Hz  
(3) 1360Hz (4) अपर्याप्त सूचना

(5) अनुत्तरित प्रश्न

26. चार कण प्रत्येक का द्रव्यमान m है, L भुजा के एक वर्गाकार द्विविमीय विभव "बॉक्स" में निहित हैं। यदि श्रोडिंजर समीकरण के हल से प्राप्त प्रत्येक अवस्था में केवल एक ही कण रह सकता है तो,  $\frac{\pi^2 \hbar^2}{mL^2}$  के मात्रकों में निकाय की न्यूनतम ऊर्जा है -

- (1) 6 (2) 10  
(3) 4 (4) 8

(5) अनुत्तरित प्रश्न

27. एक शक्ति d.c. आपूर्ति जो 400 mA प्रदान करते हुए 30 V की टर्मिनल वोल्टता एवं 600 mA प्रदान करते हुए 27 V की टर्मिनल वोल्टता रखती है, थेवेनिन तुल्य  $R_{th}$  (ओम में) and  $V_{th}$  (वोल्ट में) क्रमशः होंगे -

- (1) 18, 36 (2) 15, 36  
(3) 36, 30 (4) 18, 30

(5) अनुत्तरित प्रश्न

28. 5000 Å तरंगदैर्घ्य के एकवर्णीय प्रकाश के साथ 2000 lines/cm वाली विवर्तन ग्रेटिंग का उपयोग करते हुए देखे जा सकने वाले स्पेक्ट्रम की अधिकतम कोटि (ऑर्डर) का मान है -

- (1) 10 (2) 3  
(3) 1 (4) 5

(5) अनुत्तरित प्रश्न

29.  $\vec{E} = 4x\hat{i} + 2\hat{j}$  (V/m) द्वारा दिए गए विद्युत क्षेत्र में एकांक धन आवेश को वक्र  $xy = 4$  के अनुदिश बिंदु (2m, 2m) से बिंदु (4m, 1m) तक ले जाने में किया गया कार्य है।

- (1) 22 J (2) -22 J  
(3) -11 J (4) 11 J

(5) अनुत्तरित प्रश्न

30. The electric field produced by a charge distribution in spherical coordinates is given by -

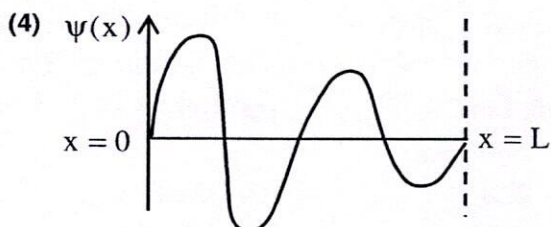
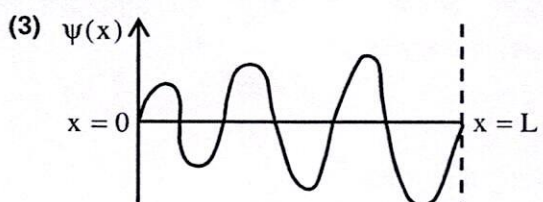
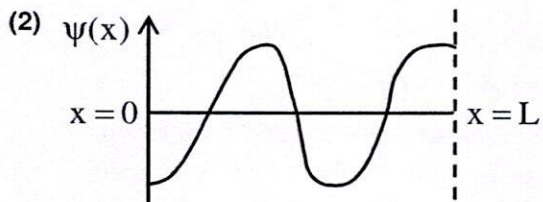
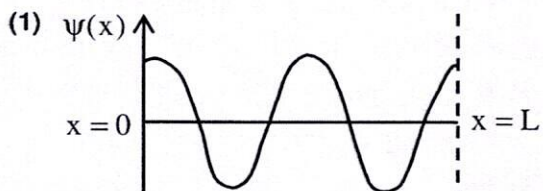
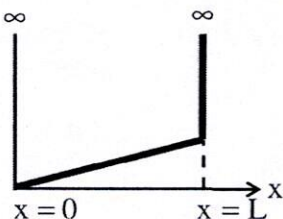
$$\vec{E} = r^2 \hat{a}_r - r^2 \sin \theta \hat{a}_\theta + 10 \hat{a}_\phi \text{ V/m}$$

$[(\hat{a}_r, \hat{a}_\theta, \hat{a}_\phi)]$  are unit vectors in spherical coordinates]. What is the charge density (in  $\text{C/m}^3$ ) at point  $(2, \pi, 0)$  (in m)?

- (1)  $10\epsilon_0$  (2)  $12\epsilon_0$   
(3)  $8\epsilon_0$  (4)  $6\epsilon_0$

(5) Question not attempted

31. For a particle in a potential well of adjoining figure. Which of the following figures can represent a possible wave function qualitatively?



(5) Question not attempted

30. एक आवेश वितरण द्वारा उत्पन्न विद्युत क्षेत्र गोलीय निर्देशांकों में इस प्रकार दिया जाता है -

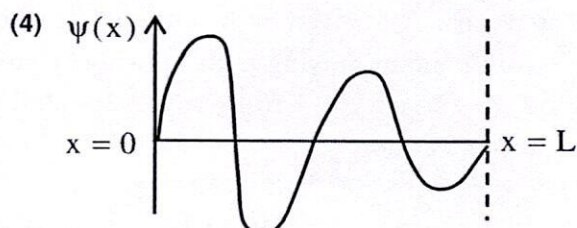
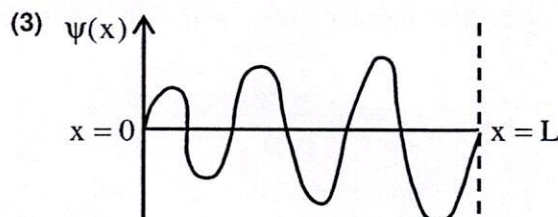
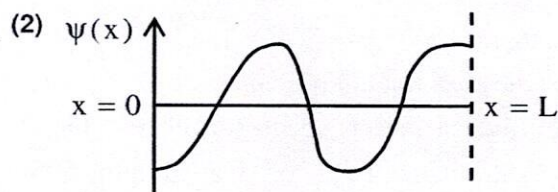
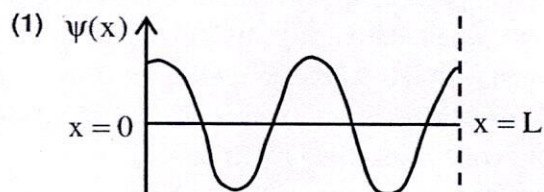
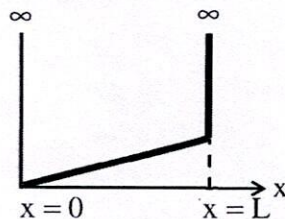
$$\vec{E} = r^2 \hat{a}_r - r^2 \sin \theta \hat{a}_\theta + 10 \hat{a}_\phi \text{ V/m}$$

$[(\hat{a}_r, \hat{a}_\theta, \hat{a}_\phi)]$  गोलीय निर्देशांकों में एकांक सदिश है] बिंदु  $(2, \pi, 0)$  (मी. में) पर आवेश घनत्व ( $\text{C/m}^3$ ) में क्या है?

- (1)  $10\epsilon_0$  (2)  $12\epsilon_0$   
(3)  $8\epsilon_0$  (4)  $6\epsilon_0$

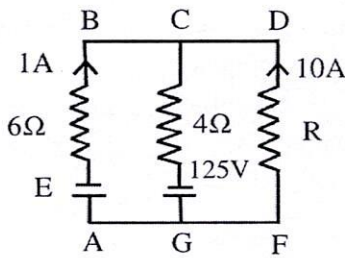
(5) अनुत्तरित प्रश्न

31. संलग्न चित्र में दर्शाए गए विभवकूप में एक कण के लिये नीचे दिए गए चित्रों में से कौनसा गुणात्मक रूप से एक संभव तरंगफलन को प्रदर्शित कर सकता है।



(5) अनुत्तरित प्रश्न

32. For the circuit shown in figure, the values of E and R are respectively –

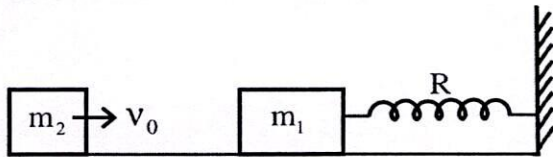


- (1) 75V, 8.1Ω                      (2) 85V, 9.1Ω  
(3) 87V, 8.7Ω                      (4) 150V, 14.4Ω  
(5) Question not attempted

33. A source containing a mixture of hydrogen and deuterium atoms emits red light at two wavelengths whose mean is 656.3 nm and whose separation is 0.180 nm. Find the number of lines needed in a diffraction grating that can resolve these lines in the first order –

- (1)  $7.292 \times 10^3$                       (2)  $3.646 \times 10^3$   
(3)  $1.823 \times 10^3$                       (4)  $5.649 \times 10^3$   
(5) Question not attempted

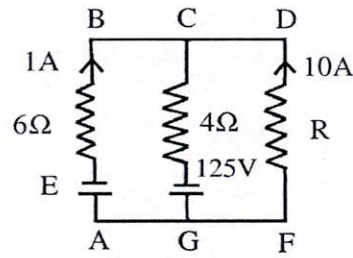
34. A mass  $m_1$  is at rest on a frictionless horizontal surface and connected to a wall by a spring of force constant R, as shown in figure. A second mass  $m_2$  moving to the right at velocity  $v_0$  collides with  $m_1$  and stick to it. How long will it take after the collision to reach the maximum compression condition of the spring?



- (1)  $2\pi \sqrt{\frac{m_1+m_2}{R}}$                       (2)  $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m_1+m_2}{R}}$   
(3)  $2\pi \sqrt{\frac{m_1+m_2}{2R}}$                       (4) Insufficient information  
(5) Question not attempted



32. प्रदर्शित चित्र में परिपथ में E तथा R के मान क्रमशः हैं –

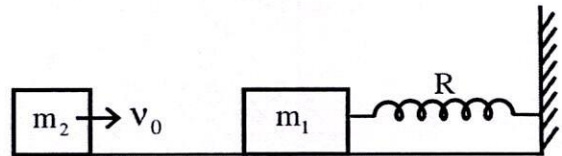


- (1) 75V, 8.1Ω                      (2) 85V, 9.1Ω  
(3) 87V, 8.7Ω                      (4) 150V, 14.4Ω  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

33. एक स्रोत जिसमें हाइड्रोजन एवं ड्यूटेरियम का मिश्रण है, दो तरंगदैर्घ्यों जिनका माध्य 656.3 nm तथा जिनका पार्थक्य 0.180 nm है, लाल प्रकाश उत्सर्जित करता है। एक विवर्तन ग्रेटिंग में रेखाओं की संख्या ज्ञात करो जो प्रथम कोटि में इन रेखाओं को विभेदित करने के लिए वांछित है –

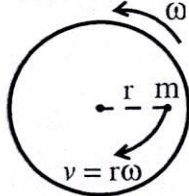
- (1)  $7.292 \times 10^3$                       (2)  $3.646 \times 10^3$   
(3)  $1.823 \times 10^3$                       (4)  $5.649 \times 10^3$   
(5) अनुत्तरित प्रश्न

34. एक द्रव्यमान  $m_1$  घर्षण रहित क्षैतिज सतह पर विराम में है तथा बल नियतांक R की एक स्प्रिंग द्वारा एक दीवार से जुड़ा है जैसा कि चित्र में प्रदर्शित है। एक द्वितीय द्रव्यमान  $m_2$  दाहिनी ओर वेग  $v_0$  से चलते हुए  $m_1$  से टकराता है और इससे चिपक जाता है। टक्कर के पश्चात् स्प्रिंग को अपनी अधिकतम संपीडन की स्थिति में आने में कितना समय लगेगा?



- (1)  $2\pi \sqrt{\frac{m_1+m_2}{R}}$                       (2)  $\frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m_1+m_2}{R}}$   
(3)  $2\pi \sqrt{\frac{m_1+m_2}{2R}}$                       (4) अपर्याप्त सूचना  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

35. A large circular disc rotates counter clockwise with constant angular frequency  $\omega$  with respect to ground. A person of mass 'm' runs on the disc clockwise in a circle of radius r (centred at the centre of the disc) with speed  $\omega r$  with respect to the ground (Figure). What is the magnitude of the Coriolis force acting on the person in the rotating frame of Disc?

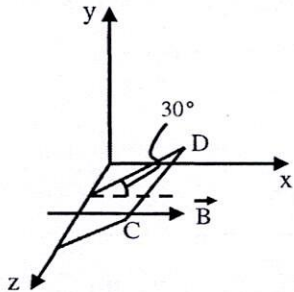


- (1)  $m\omega^2 r$  (2)  $2m\omega^2 r$   
 (3) Zero (4)  $4m\omega^2 r$   
 (5) Question not attempted

36. The uncertainty in the position of a particle is given by  $\Delta x = \frac{\lambda}{2\pi}$  where  $\lambda$  is the de-Broglie wavelength of the particle, then the minimum uncertainty in the momentum p of the particle is -

- (1) 2p (2)  $\frac{p}{2}$   
 (3)  $\frac{p}{4}$  (4)  $\frac{p}{3}$   
 (5) Question not attempted

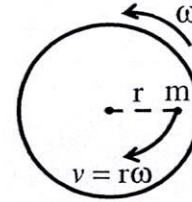
37. A square loop of wire, 0.75 m on each side, has one edge along the positive z-axis and is tilted towards the yz plane at an angle of  $30^\circ$  with respect to the horizontal (x-z plane) as shown in figure. There is a uniform magnetic field of 0.32 Tesla pointing in the positive x-axis direction. If the angle is increased to  $60^\circ$ , what is the change in flux and what is the direction of induced current through CD, the top side of the loop?



- (1) 0.06 Wb; in negative z-direction  
 (2) - 0.06 Wb; in positive z-direction  
 (3) 0.06 Wb; in positive z-direction  
 (4) - 0.06 Wb; in negative z-direction  
 (5) Question not attempted



35. एक विशाल वृत्ताकार चकती धरातल के सापेक्ष नियत कोणीय आवृत्ति  $\omega$  से वामावर्ती घूर्णन कर रही है। m द्रव्यमान का एक व्यक्ति चकती पर r त्रिज्या के एक वृत्त (जिसका केन्द्र चकती के केन्द्र पर ही है) में धरातल के सापेक्ष चाल  $\omega r$  से दक्षिणावर्त दौड़ रहा है (चित्र)। चकती के घूर्णी तंत्र में व्यक्ति पर लग रहे कॉरियोलिस बल का परिमाण क्या है?

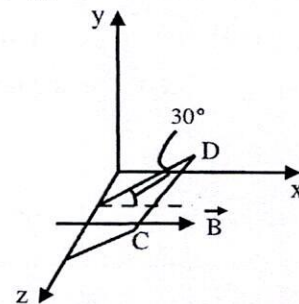


- (1)  $m\omega^2 r$  (2)  $2m\omega^2 r$   
 (3) शून्य (4)  $4m\omega^2 r$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

36. एक कण के लिए स्थिति में अनिश्चितता  $\Delta x = \frac{\lambda}{2\pi}$  से दी जाती है, जहाँ  $\lambda$  इसकी डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य है तब कण के संवेग p में न्यूनतम अनिश्चितता है।

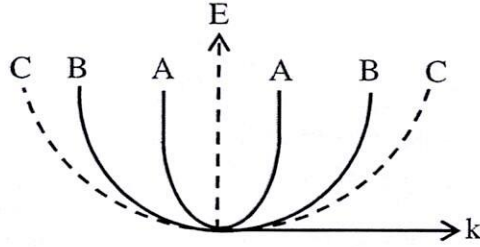
- (1) 2p (2)  $\frac{p}{2}$   
 (3)  $\frac{p}{4}$  (4)  $\frac{p}{3}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

37. तार का एक वर्गाकार लूप जिसकी प्रत्येक भुजा 0.75 m है, कि एक भुजा धनात्मक z-अक्ष के अनुदिश है तथा यह yz तल की ओर क्षैतिज (x-z तल) के सापेक्ष  $30^\circ$  झुका है, जैसा चित्र में दर्शाया गया है। वहाँ 0.32 टेसला का एक समान चुंबकीय क्षेत्र उपस्थित है जो धनात्मक x-अक्ष की दिशा में इंगित है। यदि इस कोण को बढ़ाकर  $60^\circ$  कर दिया जाए, तो फ्लक्स में परिवर्तन क्या है तथा लूप की ऊपरी भुजा CD में धारा की दिशा क्या है?



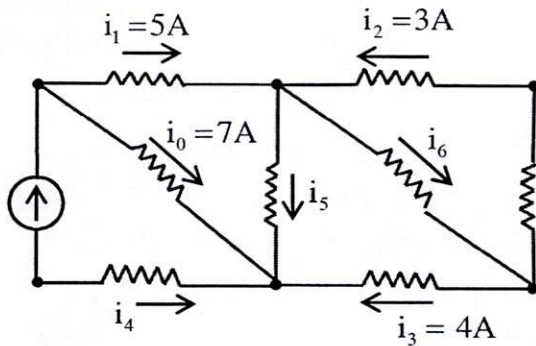
- (1) 0.06 Wb; ऋणात्मक z-दिशा में  
 (2) - 0.06 Wb; धनात्मक z-दिशा में  
 (3) 0.06 Wb; धनात्मक z-दिशा में  
 (4) - 0.06 Wb; ऋणात्मक z-दिशा में  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

38. E vs k relationship for the three solids A, B and C are shown in figure. If  $m_A^*$ ,  $m_B^*$  and  $m_C^*$  are electron effective masses corresponding to these curves, then -



- (1)  $m_A^* > m_B^* > m_C^*$  (2)  $m_A^* = m_B^* = m_C^*$   
 (3)  $m_C^* > m_B^* > m_A^*$  (4)  $m_B^* > m_C^* > m_A^*$   
 (5) Question not attempted

39. The current  $i_4$  in the circuit of figure shown equals to -



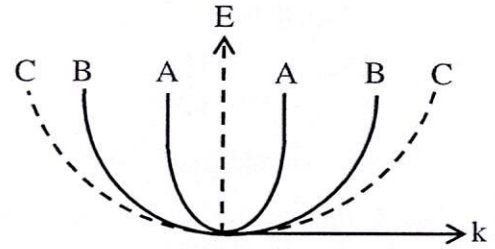
- (1) 4A (2) -12A  
 (3) -4A (4) 12A  
 (5) Question not attempted

40. In S band of a crystal, the energy of an electron is given by  $E = E_0 - 2A \cos ka$  (where  $E_0$  and  $A$  are constants. The width of this band is given by -

- (1)  $\frac{A}{2}$  (2) 4A  
 (3) 2A (4) A  
 (5) Question not attempted

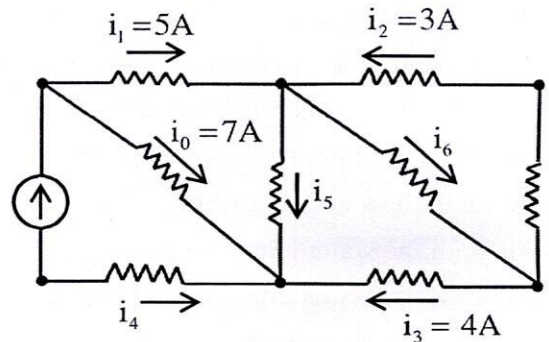


38. तीन ठोसों A, B तथा C के लिए E बनाम k संबंध को चित्र में दर्शाया गया है। यदि  $m_A^*$ ,  $m_B^*$  तथा  $m_C^*$  इन वक्रों के संगत इलेक्ट्रॉन प्रभावी द्रव्यमान हैं, तब -



- (1)  $m_A^* > m_B^* > m_C^*$  (2)  $m_A^* = m_B^* = m_C^*$   
 (3)  $m_C^* > m_B^* > m_A^*$  (4)  $m_B^* > m_C^* > m_A^*$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

39. चित्र में प्रदर्शित परिपथ में धारा  $i_4$  किसके बराबर है -



- (1) 4A (2) -12A  
 (3) -4A (4) 12A  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

40. किसी क्रिस्टल के S बैंड में, इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा  $E = E_0 - 2A \cos ka$  से दी जाती है (जहाँ  $E_0$  तथा  $A$  नियतांक हैं)। इस बैंड की चौड़ाई इस प्रकार दी जाती है -

- (1)  $\frac{A}{2}$  (2) 4A  
 (3) 2A (4) A  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

41. If in a Stern Gerlach experiment, instead of silver atoms, a beam of atoms having one unit of orbital or spin angular momentum is passed through the experimental setup, then the beam will split into how many components?

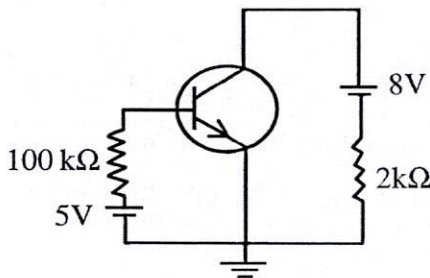
(1) No splitting (2) 2  
(3) 4 (4) 3  
(5) Question not attempted



42. An object with mass 'm' and speed  $v$  relative to an observer explodes into two parts, one three times as massive as the other. The explosion takes place in deep space (so the effect of gravitation can be ignored). The less massive part stops relative to the observer. Now consider the following statements and choose the correct option -

(A): The momentum of system is conserved.  
(B): No kinetic energy is added to the system during the explosion as measured in observer's reference frame.  
(1) Only the statement (B) is correct  
(2) Only the statement (A) is correct  
(3) Both the statements (A) and (B) are correct  
(4) Both the statements (A) and (B) are wrong  
(5) Question not attempted

43. For the circuit shown in figure, find  $I_C$ . If it is given that  $\beta = 50$ ,  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$  and  $I_{CO} = 0 \mu\text{A}$



(1) 2.50 mA (2) Zero  
(3) 2.85 mA (4) 2.15 mA  
(5) Question not attempted

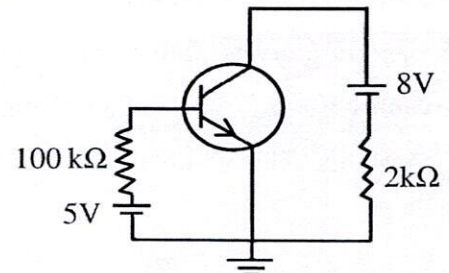
41. यदि एक स्टर्न गालेक प्रयोग में, चांदी के परमाणुओं के स्थान पर ऐसे परमाणुओं का पुंज काम लिया जाए जिनके लिए कक्षीय अथवा स्पिन कोणीय संवेग एकांक मात्रक हैं, तो इसके प्रायोगिक व्यवस्था में से गुजरने पर पुंज कितने घटकों में विभक्त होगा?

(1) कोई विपाटन नहीं (2) 2  
(3) 4 (4) 3  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

42.  $m$  द्रव्यमान की एक वस्तु एक प्रेक्षक के सापेक्ष चाल  $v$  से चलती हुई दो भागों में विस्फोटित होती हैं जिनमें से एक दूसरे के सापेक्ष तीन गुना द्रव्यमान की है। विस्फोट सुदूर अंतरिक्ष में हो रहा है (ताकि गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव की उपेक्षा की जा सके)। कम द्रव्यमान वाला भाग प्रेक्षक के सापेक्ष रुक जाता है। अब निम्नलिखित कथनों पर विचार करें और सही विकल्प चुनें -

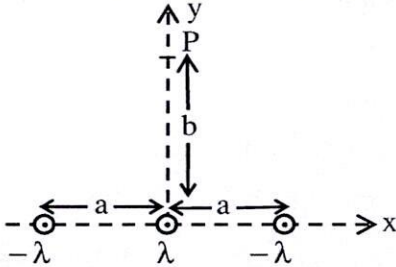
(A): निकाय का संवेग संरक्षित रहता है।  
(B): विस्फोट के दौरान निकाय में गतिज ऊर्जा में कोई वृद्धि नहीं होती है, जैसा कि प्रेक्षक के निर्देशतंत्र में मापित किया जाता है।  
(1) केवल कथन (B) ही सही हैं  
(2) केवल कथन (A) ही सही हैं  
(3) कथन (A) तथा (B) दोनों सही हैं  
(4) कथन (A) तथा (B) दोनों गलत हैं  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

43. चित्र में प्रदर्शित परिपथ के लिए  $I_C$  ज्ञात करो। यह दिया गया है कि  $\beta = 50$ ,  $V_{BE} = 0.7 \text{ V}$  तथा  $I_{CO} = 0 \mu\text{A}$



(1) 2.50 mA (2) शून्य  
(3) 2.85 mA (4) 2.15 mA  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

44. Three infinitely long line charges that run parallel to the z-axis are located at  $x = -a$ ,  $x = 0$  and  $x = +a$  respectively as shown in figure. Their linear charge densities are as indicated in figure. What is the magnitude of electric field at a point P on the y axis with  $OP = b$  (in N/C)?



- (1)  $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 b} \left( \frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2} \right)$   
 (2)  $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 a} \left( \frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2} \right)$   
 (3)  $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 b} \left( \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2} \right)$   
 (4)  $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 a} \left( \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2} \right)$

(5) Question not attempted

45. A material has  $\sigma = 10^{-2}$  mho/m and  $\epsilon = 3\epsilon_0$ . At what frequency will the conduction current equal the displacement current?

- (1) 30 MHz (2) 60 MHz  
 (3) 90 MHz (4) No such frequency exists

(5) Question not attempted

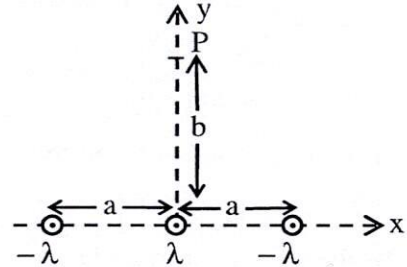
46. Electronic specific heat of metal (as calculated using the Fermi Dirac Statistics) is given by  $C_{vel} = \gamma T$ , where  $\gamma$  is a constant. The observed values of  $\gamma$  denoted by  $\gamma_{obs}$  are different than those obtained from theoretical calculations. In this context consider the following statements and choose correct option –

A:  $\frac{\gamma_{obs}}{\gamma} = \frac{m_{th}}{m}$  where  $m_{th}$  is called thermal effective mass while  $m$  is free electron mass.

B: The difference between  $m_{th}$  and  $m$  can be attributed to the interaction of the conduction electrons with themselves or with phonons.

- (1) Both the statements (A) and (B) are correct.  
 (2) Only the statement (A) is correct.  
 (3) Both the statements (A) and (B) are wrong.  
 (4) Only the statement (B) is correct.  
 (5) Question not attempted

44. अनन्त लंबाई के तीन रेखीय आवेश जो z अक्ष के समान्तर हैं क्रमशः  $x = -a$ ,  $x = 0$  तथा  $x = +a$  पर अवस्थित हैं जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। इनके रेखीय आवेश घनत्वों को भी चित्र में इंगित किया गया है। y-अक्ष पर स्थित बिंदु P जिसके लिए  $OP = b$  है पर विद्युत क्षेत्र का परिमाण (N/C) में क्या है?



- (1)  $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 b} \left( \frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2} \right)$   
 (2)  $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 a} \left( \frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2} \right)$   
 (3)  $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 b} \left( \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2} \right)$   
 (4)  $E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 a} \left( \frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2} \right)$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

45. एक पदार्थ के लिए  $\sigma = 10^{-2}$  mho/m तथा  $\epsilon = 3\epsilon_0$  है। किस आवृत्ति पर चालनधारा विस्थापन धारा के बराबर होगी?

- (1) 30 MHz (2) 60 MHz  
 (3) 90 MHz (4) ऐसी किसी आवृत्ति का अस्तित्व नहीं है

(5) अनुत्तरित प्रश्न

46. धातु के लिए इलेक्ट्रॉनिक विशिष्ट ऊष्मा (जैसा कि फर्मी डिराक सांख्यिकी की गणना कर प्राप्त की गई है)  $C_{vel} = \gamma T$  से दी जाती है, जहाँ  $\gamma$  एक नियतांक है।  $\gamma$  के प्रेक्षित मानों, जो  $\gamma_{obs}$  से व्यक्त किए जाते हैं, वे सैद्धांतिक गणनाओं से प्राप्त मानों से भिन्न होते हैं। इस संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें एवं सही विकल्प चुनिए –

A:  $\frac{\gamma_{obs}}{\gamma} = \frac{m_{th}}{m}$  जहाँ  $m_{th}$  तापीय प्रभावी द्रव्यमान है तथा  $m$  मुक्त इलेक्ट्रॉन द्रव्यमान है।

B:  $m_{th}$  व  $m$  के मध्य अंतर का कारण चालन इलेक्ट्रॉनों की पारस्परिक अन्तःक्रिया है या इनकी फोनोंनों से अन्तःक्रिया हो सकती है।

- (1) कथन (A) तथा (B) दोनों सही हैं।  
 (2) केवल कथन (A) ही सही है।  
 (3) कथन (A) तथा (B) दोनों गलत हैं।  
 (4) केवल कथन (B) ही सही है।  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

47. Estimate the size of a Cooper pair in a super conductor ( $T_C = 4K$ ) by equating the Band gap energy at 0K to the electrostatic repulsion energy between the two electrons.

- (1) 595 nm (2) 1460 nm  
(3) 298 nm (4) 1190 nm  
(5) Question not attempted

48. X-rays of wavelength 20 pm are scattered from a carbon target and scattered X-rays are detected at  $90^\circ$  to the incident beam. The percentage of the initial X-ray photon energy transferred to an electron in such a scattering is nearly -

- (1) 5.35% (2) 10.7%  
(3) 20.14% (4) Insufficient information  
(5) Question not attempted

49. If in a certain semiconductor there is no Hall effect, what fraction of the drift current is carried by holes? (Here p and n refers to electron and hole concentrations)

- (1)  $\frac{\sqrt{p}}{\sqrt{p}+\sqrt{n}}$  (2)  $\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{p}+\sqrt{n}}$   
(3)  $\frac{\sqrt{p}}{\sqrt{p}-\sqrt{n}}$  (4)  $\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{p}-\sqrt{n}}$   
(5) Question not attempted

50. The resistivity of a pure metal is increased by  $1.1 \times 10^{-8} \Omega m$  by the addition of 1% (by number of atoms) at a certain impurity dispersed evenly throughout the metal. The mean free path for the impurity scattering is nearly [Given for metal free electron concentration =  $8 \times 10^{28} / m^3$  and Fermi velocity =  $1.6 \times 10^6 m/s$ ]

- (1) 32 nm (2) 96 nm  
(3) 64 nm (4) 16 nm  
(5) Question not attempted

47. एक अतिचालक ( $T_C = 4K$ ) के लिए 0K पर बैंड अन्तराल को दो इलेक्ट्रॉनों के मध्य स्थिर विद्युत प्रतिकर्षण ऊर्जा के बराबर लेते हुए कूपर युग्म का आमाप (size) अनुमानित कीजिए -

- (1) 595 nm (2) 1460 nm  
(3) 298 nm (4) 1190 nm  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

48. 20 pm तरंगदैर्घ्य की X-किरणों कार्बन के एक लक्ष्य से प्रकीर्णित होती हैं तथा प्रकीर्णित X-किरणों को आपतित पुंज से  $90^\circ$  पर संसूचित किया जाता है। प्रारंभिक X-किरण फोटॉन ऊर्जा का प्रतिशत, जो ऐसे प्रकीर्णन में इलेक्ट्रॉन को स्थानांतरित होता है, लगभग है -

- (1) 5.35% (2) 10.7%  
(3) 20.14% (4) अपर्याप्त सूचना  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

49. यदि किसी अर्द्धचालक विशेष में कोई हॉल प्रभाव नहीं है, तो अपवाह धारा का कितना अंश छिद्रों द्वारा वाहित किया जाएगा? (यहाँ p तथा n इलेक्ट्रॉन और छिद्र संख्या घनत्व हैं)

- (1)  $\frac{\sqrt{p}}{\sqrt{p}+\sqrt{n}}$  (2)  $\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{p}+\sqrt{n}}$   
(3)  $\frac{\sqrt{p}}{\sqrt{p}-\sqrt{n}}$  (4)  $\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{p}-\sqrt{n}}$   
(5) अनुत्तरित प्रश्न

50. किसी शुद्ध धातु में किसी अशुद्धि का 1% (परमाणुओं की संख्या द्वारा) मिलाने पर इसकी प्रतिरोधकता  $1.1 \times 10^{-8} \Omega m$  से बढ़ती है। अशुद्धि धातु में समान रूप से वितरित है। अशुद्धि प्रकीर्णन के लिए माध्य मुक्त पथ लगभग है [दिया है धातु के लिए मुक्त इलेक्ट्रॉन घनत्व =  $8 \times 10^{28} / m^3$  तथा फर्मी वेग =  $1.6 \times 10^6 m/s$ ]

- (1) 32 nm (2) 96 nm  
(3) 64 nm (4) 16 nm  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

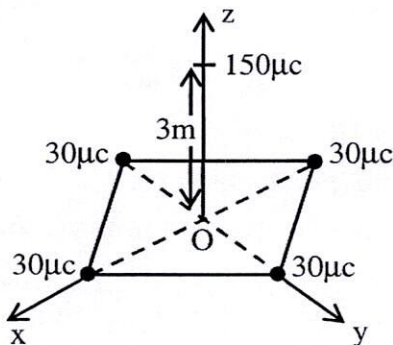
51. A spring-mass system (spring constant  $80\text{N/m}$  and damping coefficient  $40\text{ N-s/m}$ ) initially at rest is lying along the  $x$ -axis in the horizontal plane. One end of the spring is fixed and other to a block of mass  $5\text{kg}$ . The mass is pulled along the  $x$ -axis by  $0.5\text{m}$  from its initial position and then released. The displacement of the particle is given by -

- (1)  $x = 0.5(1+5t)e^{-5t}$  (2)  $x = 0.25(1+2t)e^{-2t}$   
 (3)  $x = 0.5(1+4t)e^{-4t}$  (4)  $x = 0.5(1-4t)e^{-4t}$   
 (5) Question not attempted

52. A wire having a linear mass density  $5 \times 10^{-3}\text{kg/m}$  is stretched between two rigid supports with a tension of  $450\text{N}$ . The wire resonates of a frequency of  $420\text{Hz}$ . The next higher frequency at which the same wire resonates is  $490\text{Hz}$ . The length of the wire is -

- (1)  $0.46\text{m}$  (2)  $1.05\text{m}$   
 (3)  $2.1\text{m}$  (4)  $0.23\text{m}$   
 (5) Question not attempted

53. Four charges  $30\text{ }\mu\text{C}$  each are placed at four corners of a square (lying in  $xy$  plane) the diagonal of which measures  $8\text{m}$ . What is the force on a  $150\text{ }\mu\text{C}$  charge located  $3\text{m}$  above the centre of square (Figure)?



- (1)  $0.77\hat{k}\text{ N}$  (2)  $1.21\hat{k}\text{ N}$   
 (3)  $3.88\hat{k}\text{ N}$  (4)  $4.86\hat{k}\text{ N}$   
 (5) Question not attempted

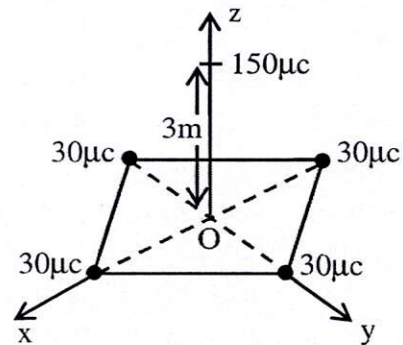
51. एक स्प्रिंग-द्रव्यमान निकाय (स्प्रिंग नियतांक  $80\text{N/m}$  तथा अवमंदन गुणांक  $40\text{ N-s/m}$ ) प्रारंभ में एक क्षैतिज तल पर  $x$ -अक्ष के अनुदिश विराम में रखा है। स्प्रिंग का एक सिरा स्थिर है तथा दूसरे पर  $5\text{kg}$  द्रव्यमान का एक ब्लॉक जुड़ा है। द्रव्यमान को  $x$ -अक्ष के अनुदिश प्रारंभिक स्थिति से  $0.5\text{m}$  द्वारा खींचा जाता है तथा फिर मुक्त कर दिया जाता है। कण का विस्थापन इस प्रकार किया जाता है -

- (1)  $x = 0.5(1+5t)e^{-5t}$  (2)  $x = 0.25(1+2t)e^{-2t}$   
 (3)  $x = 0.5(1+4t)e^{-4t}$  (4)  $x = 0.5(1-4t)e^{-4t}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

52. एक तार जिसका रेखीय द्रव्यमान घनत्व  $5 \times 10^{-3}\text{kg/m}$  है, दो दृढ़ आधारों के मध्य  $450\text{N}$  तनाव के साथ ताना गया है। तार  $420\text{Hz}$  की आवृत्ति पर अनुनादित है। अगली उच्च आवृत्ति जिस पर यह तार अनुनादित होता है  $490\text{Hz}$  है। तार की लंबाई है -

- (1)  $0.46\text{m}$  (2)  $1.05\text{m}$   
 (3)  $2.1\text{m}$  (4)  $0.23\text{m}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

53. चार आवेश प्रत्येक  $30\text{ }\mu\text{C}$  एक वर्ग ( $xy$  तल में स्थित), जिसके विकर्ण का माप  $8\text{m}$  है, के चार कोनों पर रखे हैं। वर्ग के केन्द्र से  $3\text{m}$  ऊपर रखे  $150\text{ }\mu\text{C}$  आवेश पर बल क्या है (चित्र)?



- (1)  $0.77\hat{k}\text{ N}$  (2)  $1.21\hat{k}\text{ N}$   
 (3)  $3.88\hat{k}\text{ N}$  (4)  $4.86\hat{k}\text{ N}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

54. A mass  $M$  initially moving at speed  $v$ , collides and sticks to a mass ' $m$ ', which is initially at rest. Consider now a frame of reference in which  $M$  is at rest. Let  $E_i$  and  $E_f$  be the initial and the final kinetic energies of the system in this frame, then-

(1)  $E_i = \frac{1}{2} Mv^2$  ;  $E_f = \frac{1}{2} \frac{M^2 v^2}{M+m}$

(2)  $E_i = \frac{1}{2} mv^2$  ;  $E_f = \frac{1}{2} \frac{m^2 v^2}{M+m}$

(3)  $E_i = \frac{1}{2} mv^2$  ;  $E_f = \frac{1}{2} \frac{M^2 v^2}{M+m}$

(4)  $E_i = \frac{1}{2} Mv^2$  ;  $E_f = 0$

(5) Question not attempted

55. If the electric field associated with an electromagnetic wave in free space is given by  $\vec{E} = E_0(\hat{x} + \hat{y}) \sin k(z + ct)$ , the associated magnetic field is given by ( $\hat{x}$ ,  $\hat{y}$  and  $\hat{z}$  are unit vectors in  $x$ ,  $y$  and  $z$  directions)

(1)  $\vec{B} = \frac{E_0}{c} (\hat{x} - \hat{y}) \sin k(z + ct)$

(2)  $\vec{B} = \frac{E_0}{c} \left( \frac{\hat{x} - \hat{y}}{\sqrt{2}} \right) \sin k(z + ct)$

(3)  $\vec{B} = \frac{E_0}{c} (\hat{x} + \hat{y}) \sin k(z + ct)$

(4)  $\vec{B} = \frac{E_0}{c} \left( \frac{\hat{x} + \hat{y}}{\sqrt{2}} \right) \sin k(z + ct)$

(5) Question not attempted

56. If the expectation value of the momentum is  $\langle p \rangle$  for the wave function  $\psi(x)$ , then the expectation value of the momentum for the wave function  $e^{ikx/\hbar} \psi(x)$  is -

(1)  $\langle p \rangle$

(2)  $\langle p \rangle - k$

(3)  $k$

(4)  $\langle p \rangle + k$

(5) Question not attempted

57. At what temperature ( $T$ ) is the heat capacity due to electron gas in copper equal to 10% of that due to lattice vibration (Assume  $T$  is large enough for Dulong Petit rule to hold, Fermi energy for copper is 7.06 eV,  $k = 8.62 \times 10^{-5}$  eV/K)

(1)  $2.49 \times 10^3$  K

(2)  $4.98 \times 10^3$  K

(3)  $7.47 \times 10^3$  K

(4)  $1.24 \times 10^3$  K

(5) Question not attempted

54. एक द्रव्यमान  $M$  प्रारंभ में चाल  $v$  से चल रहा है,  $m$  द्रव्यमान, जो प्रारंभ में विराम में है, से टकराता है और इससे चिपक जाता है। अब एक निर्देश तंत्र पर विचार करें जिसमें द्रव्यमान  $M$  विराम में है। यदि इस निर्देश तंत्र में निकाय की प्रारंभिक एवं अन्तिम गतिज ऊर्जाएं  $E_i$  और  $E_f$  हैं, तब -

(1)  $E_i = \frac{1}{2} Mv^2$  ;  $E_f = \frac{1}{2} \frac{M^2 v^2}{M+m}$

(2)  $E_i = \frac{1}{2} mv^2$  ;  $E_f = \frac{1}{2} \frac{m^2 v^2}{M+m}$

(3)  $E_i = \frac{1}{2} mv^2$  ;  $E_f = \frac{1}{2} \frac{M^2 v^2}{M+m}$

(4)  $E_i = \frac{1}{2} Mv^2$  ;  $E_f = 0$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

55. यदि मुक्त आकाश में किसी विद्युत चुंबकीय तरंग से संबद्ध विद्युत क्षेत्र  $\vec{E} = E_0(\hat{x} + \hat{y}) \sin k(z + ct)$  में दिया जाता है, तो संबद्ध चुंबकीय क्षेत्र इस प्रकार दिया जाएगा ( $\hat{x}$ ,  $\hat{y}$  तथा  $\hat{z}$ ,  $x$ ,  $y$  एवं  $z$  दिशाओं में एकांक सदिश हैं)

(1)  $\vec{B} = \frac{E_0}{c} (\hat{x} - \hat{y}) \sin k(z + ct)$

(2)  $\vec{B} = \frac{E_0}{c} \left( \frac{\hat{x} - \hat{y}}{\sqrt{2}} \right) \sin k(z + ct)$

(3)  $\vec{B} = \frac{E_0}{c} (\hat{x} + \hat{y}) \sin k(z + ct)$

(4)  $\vec{B} = \frac{E_0}{c} \left( \frac{\hat{x} + \hat{y}}{\sqrt{2}} \right) \sin k(z + ct)$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

56. यदि तरंग फलन  $\psi(x)$  के लिए संवेग का प्रत्याशामान  $\langle p \rangle$  है, तो तरंग फलन  $e^{ikx/\hbar} \psi(x)$  के लिए संवेग का प्रत्याशामान है -

(1)  $\langle p \rangle$

(2)  $\langle p \rangle - k$

(3)  $k$

(4)  $\langle p \rangle + k$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

57. किस ताप ( $T$ ) पर तांबे में इलेक्ट्रॉन गैस के कारण ऊष्मा धारिता जालक कंपन के कारण होने वाली ऊष्मा धारिता के 10% के बराबर है (मान ले कि  $T$  पर्याप्त अधिक है ताकि ड्यूलॉग-पेटिट नियम लागू है, तांबे की फर्मी ऊर्जा 7.06 eV है,  $k = 8.62 \times 10^{-5}$  eV/K)

(1)  $2.49 \times 10^3$  K

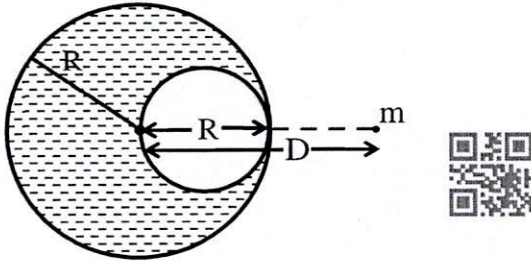
(2)  $4.98 \times 10^3$  K

(3)  $7.47 \times 10^3$  K

(4)  $1.24 \times 10^3$  K

(5) अनुत्तरित प्रश्न

58. Figure shows a uniform solid sphere of original mass  $M$  and Radius  $R$ , in which a spherical hole of diameter  $R$  is formed. What is the force exerted by this sphere on a mass ' $m$ ' placed at a distance  $D$  from the centre of the sphere?



- (1)  $\frac{GMm}{D^2} \left[ 1 - \frac{1}{4} \left( 1 - \frac{R}{2D} \right)^{-2} \right]$
- (2)  $\frac{GMm}{D^2} \left[ 1 - \frac{1}{8} \left( 1 - \frac{2R}{D} \right)^{-2} \right]$
- (3)  $\frac{GMm}{D^2} \left[ 1 - \frac{1}{4} \left( 1 - \frac{2R}{D} \right)^{-2} \right]$
- (4)  $\frac{GMm}{D^2} \left[ 1 - \frac{1}{8} \left( 1 - \frac{R}{2D} \right)^{-2} \right]$
- (5) Question not attempted

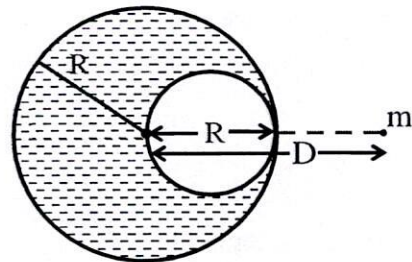
59. Consider an attractive force which is central but inversely proportional to the first power of distance (i.e.  $F \propto 1/r$ ). If a particle is in a circular orbit under such a force, which of the following is true regarding the motion of this particle?

- (1) Its time period is proportional to the orbital radius.
- (2) Its speed is inversely proportional to the orbital radius.
- (3) Its time period is independent of the orbital radius.
- (4) Its speed is proportional to the orbital radius.
- (5) Question not attempted

60. For a driven harmonic oscillator, the Quality factor is given by (here symbols have their usual meaning) -

- (1)  $Q = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{4b\omega}$
- (2)  $Q = \frac{\omega^2 + \omega_0^2}{4b\omega_0}$
- (3)  $Q = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{4b\omega_0}$
- (4)  $Q = \frac{\omega^2 + \omega_0^2}{4b\omega}$
- (5) Question not attempted

58. चित्र मूल द्रव्यमान  $M$  व त्रिज्या  $R$  के एक समान ठोस गोले को दर्शाता है, जिसमें  $R$  व्यास का एक गोलाकार छेद बना दिया गया है। इस गोले द्वारा इसके केन्द्र से  $D$  दूरी पर रखे द्रव्यमान  $m$  पर गुरुत्वाकर्षण बल क्या है?



- (1)  $\frac{GMm}{D^2} \left[ 1 - \frac{1}{4} \left( 1 - \frac{R}{2D} \right)^{-2} \right]$
- (2)  $\frac{GMm}{D^2} \left[ 1 - \frac{1}{8} \left( 1 - \frac{2R}{D} \right)^{-2} \right]$
- (3)  $\frac{GMm}{D^2} \left[ 1 - \frac{1}{4} \left( 1 - \frac{2R}{D} \right)^{-2} \right]$
- (4)  $\frac{GMm}{D^2} \left[ 1 - \frac{1}{8} \left( 1 - \frac{R}{2D} \right)^{-2} \right]$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

59. एक आकर्षक बल पर विचार कीजिए जो केन्द्रीय है किन्तु दूरी की प्रथम घात के व्युत्क्रमानुपाती है (अर्थात्  $F \propto 1/r$ )। यदि एक कण ऐसे बल के अन्तर्गत वृत्ताकार कक्षा में है, तो इस कण की गति के संबंध में निम्नलिखित में से कौनसा सत्य है?

- (1) इसका आवर्तकाल कक्षीय त्रिज्या के समानुपाती है।
- (2) इसकी चाल कक्षीय त्रिज्या के व्युत्क्रमानुपाती है।
- (3) इसका आवर्तकाल कक्षीय त्रिज्या पर अनाश्रित है।
- (4) इसकी चाल कक्षीय त्रिज्या के समानुपाती है।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

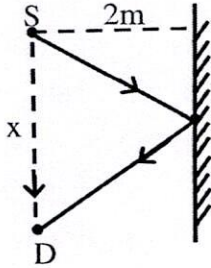
60. एक चालित आवर्ती दोलित्र के लिए विशेषता गुणांक (गुणता कारक) इस प्रकार दिया जाता है। (यहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं) -

- (1)  $Q = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{4b\omega}$
- (2)  $Q = \frac{\omega^2 + \omega_0^2}{4b\omega_0}$
- (3)  $Q = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{4b\omega_0}$
- (4)  $Q = \frac{\omega^2 + \omega_0^2}{4b\omega}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

61. A hot air balloon of mass  $M$  is descending vertically with downward acceleration of magnitude ' $a$ '. How much mass must be thrown out (from the balloon) to give the balloon an upward acceleration of magnitude ' $a$ '? (Assume that the upward force from the air does not change because of the decrease in mass) -

- (1)  $\frac{Ma}{g+a}$  (2)  $\frac{2Ma}{g+a}$   
 (3)  $\frac{2Ma}{g-a}$  (4)  $\frac{Ma}{g-a}$   
 (5) Question not attempted

62. A sound source  $S$  emitting sound of frequency  $180\text{Hz}$  is placed in front of a wall at a perpendicular distance of  $2\text{m}$  from it. A detector  $D$  is also placed at the same perpendicular distance from the wall. The minimum distance  $x$  between the source and the detector for which detector detects a maximum of sound is (velocity of sound in air =  $360\text{m/s}$ ) -



- (1)  $2\text{m}$  (2)  $1.5\text{m}$   
 (3)  $3\text{m}$  (4)  $4\text{m}$   
 (5) Question not attempted

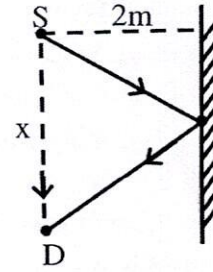
63. Consider two inertial frames  $S$  and  $S'$  with axes parallel and origins  $O$  and  $O'$  coinciding at  $t=t'=0$  and with  $S'$  moving with uniform velocity  $v$  along the  $x$ -axis of  $S$ . A rectangular tank is fixed in  $S'$  with its edges parallel to the coordinate axes. If the tank is filled with a liquid of density  $\rho'$ , as measured in  $S'$ , then what is its density as measured in  $S$ ?

- (1)  $\frac{\rho'}{(1-v^2/c^2)}$  (2)  $\frac{\rho'}{(1-v^2/c^2)^{3/2}}$   
 (3)  $\rho'$  (4)  $\frac{\rho'}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$   
 (5) Question not attempted

61. द्रव्यमान  $M$  का गर्म वायु का एक गुब्बारा ऊर्ध्वाधर नीचे की ओर ' $a$ ' परिमाण के त्वरण से नीचे आ रहा है। गुब्बारे से कितना द्रव्यमान बाहर फेंका जाए कि गुब्बारे को परिमाण ' $a$ ' का त्वरण ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर दिया जा सके? (मान लें कि द्रव्यमान में कमी होने पर भी वायु द्वारा ऊपर की ओर लगाया गया बल नहीं बदलता) -

- (1)  $\frac{Ma}{g+a}$  (2)  $\frac{2Ma}{g+a}$   
 (3)  $\frac{2Ma}{g-a}$  (4)  $\frac{Ma}{g-a}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

62. एक ध्वनि स्रोत  $S$  जो  $180\text{Hz}$  आवृत्ति की ध्वनि उत्पन्न करता है, एक दीवार के सामने  $2\text{m}$  लंबवत दूरी पर स्थित है। एक संसूचक  $D$  भी दीवार से इतनी ही लंबवत दूरी पर रखा है। स्रोत एवं संसूचक की वह न्यूनतम दूरी  $x$  जिसके लिए संसूचक ध्वनि का एक अधिकतम सुनता है (वायु में ध्वनि का वेग =  $360\text{m/s}$  है) -

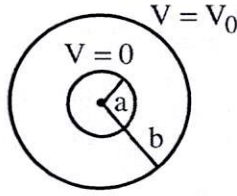


- (1)  $2\text{m}$  (2)  $1.5\text{m}$   
 (3)  $3\text{m}$  (4)  $4\text{m}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

63. दो जड़त्वीय निर्देश तंत्रों  $S$  व  $S'$  पर विचार करें, जिनके अक्ष समान्तर हैं तथा  $t=t'=0$  पर मूलबिंदु  $O$  व  $O'$  संपाती हैं तथा  $S'$ ,  $S$  के  $x$ -अक्ष के अनुदिश एक समान वेग  $v$  से चल रहा है।  $S'$  में एक आयताकार टंकी स्थिर है, जिसकी भुजाएं निर्देशांक अक्षों के समान्तर हैं। यदि टंकी को  $\rho'$  घनत्व जैसा कि  $S'$  में मापा गया है, के द्रव से भर दिया जाए, तो इसका  $S$  में मापा गया घनत्व क्या है?

- (1)  $\frac{\rho'}{(1-v^2/c^2)}$  (2)  $\frac{\rho'}{(1-v^2/c^2)^{3/2}}$   
 (3)  $\rho'$  (4)  $\frac{\rho'}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

64. The cross-section of a coaxial cable is shown in figure. For the potentials of electrodes as shown, the electric potential in the region  $a < r < b$  is given by -



- (1)  $V = \frac{V_0}{\ln(b/a)} \ln \frac{a}{r}$  (2)  $V = \frac{V_0}{\ln(a/b)} \ln \frac{a}{r}$   
 (3)  $V = \frac{V_0}{\ln(b/a)} \ln \frac{r}{a}$  (4)  $V = \frac{V_0}{\ln(a/b)} \ln \frac{r}{a}$   
 (5) Question not attempted

65. A particle of mass 'm' is in a cubical box of size L. The potential inside the box ( $0 \leq x \leq L$ ,  $0 \leq y \leq L$ ,  $0 \leq z \leq L$ ) is zero and infinite outside. If the particle is in an eigen state of energy  $E = \frac{14\pi^2 \hbar^2}{2mL^2}$ , its wave function is -

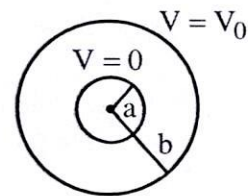
- (1)  $\psi = \left(\frac{2}{L}\right)^{\frac{3}{2}} \sin \frac{\pi x}{L} \sin \frac{2\pi y}{L} \sin \frac{3\pi z}{L}$   
 (2)  $\psi = \left(\frac{2}{L}\right)^{\frac{3}{2}} \sin \frac{3\pi x}{L} \sin \frac{4\pi y}{L} \sin \frac{5\pi z}{L}$   
 (3)  $\psi = \left(\frac{2}{L}\right)^{\frac{3}{2}} \sin \frac{4\pi x}{L} \sin \frac{7\pi y}{L} \sin \frac{3\pi z}{L}$   
 (4)  $\psi = \left(\frac{2}{L}\right)^{\frac{3}{2}} \sin \frac{4\pi x}{L} \sin \frac{2\pi y}{L} \sin \frac{8\pi z}{L}$   
 (5) Question not attempted

66. An inductor ( $L = 200H$ ), a resistor ( $R = 10 \Omega$ ) and an ideal battery of emf 10 V are connected in series. What is the time elapsed before the current reaches 99% of its maximum value. [Given  $\ln(10) = 2.30$ ]

- (1) 92 s (2) 434.5 ms  
 (3) 46 s (4) 869 ms  
 (5) Question not attempted



64. चित्र में एक समाक्ष केबल के काटक्षेत्र को दर्शाया गया है। इलेक्ट्रोडों के लिए दर्शाए गए विभवों के लिए, स्थान  $a < r < b$  में विद्युत विभव इस प्रकार दिया जाता है -



- (1)  $V = \frac{V_0}{\ln(b/a)} \ln \frac{a}{r}$  (2)  $V = \frac{V_0}{\ln(a/b)} \ln \frac{a}{r}$   
 (3)  $V = \frac{V_0}{\ln(b/a)} \ln \frac{r}{a}$  (4)  $V = \frac{V_0}{\ln(a/b)} \ln \frac{r}{a}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

65. m द्रव्यमान का एक कण भुजा L के एक घनाकार बॉक्स में है। बॉक्स के भीतर ( $0 \leq x \leq L$ ,  $0 \leq y \leq L$ ,  $0 \leq z \leq L$ ) विभव शून्य तथा बाहर अनन्त है। यदि कण ऊर्जा की आइगेन अवस्था  $E = \frac{14\pi^2 \hbar^2}{2mL^2}$  में है। इसका तरंग फलन है -

- (1)  $\psi = \left(\frac{2}{L}\right)^{\frac{3}{2}} \sin \frac{\pi x}{L} \sin \frac{2\pi y}{L} \sin \frac{3\pi z}{L}$   
 (2)  $\psi = \left(\frac{2}{L}\right)^{\frac{3}{2}} \sin \frac{3\pi x}{L} \sin \frac{4\pi y}{L} \sin \frac{5\pi z}{L}$   
 (3)  $\psi = \left(\frac{2}{L}\right)^{\frac{3}{2}} \sin \frac{4\pi x}{L} \sin \frac{7\pi y}{L} \sin \frac{3\pi z}{L}$   
 (4)  $\psi = \left(\frac{2}{L}\right)^{\frac{3}{2}} \sin \frac{4\pi x}{L} \sin \frac{2\pi y}{L} \sin \frac{8\pi z}{L}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

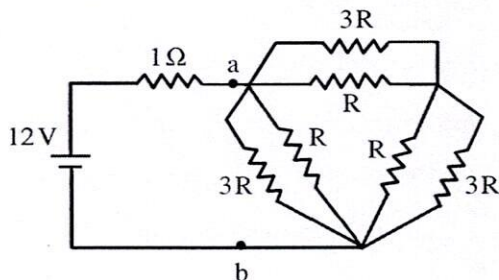
66. एक प्रेरक ( $L = 200H$ ) एक प्रतिरोधक ( $R = 10 \Omega$ ) तथा 10 V विद्युतवाहक बल की एक आदर्श बैटरी श्रेणीक्रम में जुड़े हैं। धारा द्वारा अपने अधिकतम मान के 99% तक पहुँचने में लगा समय क्या है? [ln(10) = 2.30 लें]

- (1) 92 s (2) 434.5 ms  
 (3) 46 s (4) 869 ms  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

67. A newton's ring apparatus is to be used to determine the radius of curvature of a lens. The radii of the  $n^{\text{th}}$  and  $(n+20)^{\text{th}}$  bright rings are found to be 0.162 cm and 0.368 cm respectively, in light of wavelength 546 nm. The radius of curvature of the lower surface of the lens is nearly -

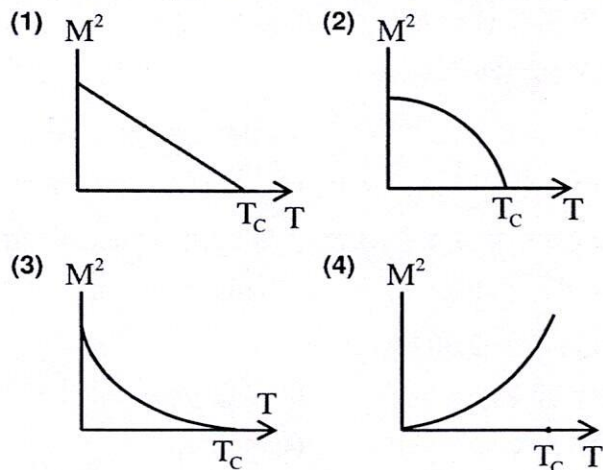
- (1) 60 cm (2) 80 cm  
(3) 100 cm (4) 50 cm  
(5) Question not attempted

68. For the circuit shown in figure, what is the maximum power going into the terminals a-b?



- (1) 72W (2) 54W  
(3) 18W (4) 36W  
(5) Question not attempted

69. For a ferromagnetic material, the free energy is given by  $F = F_0 + \alpha(T-T_C)M^2 + \beta M^4$ , where  $F_0$ ,  $\alpha$  and  $\beta$  are positive constants,  $M$  is magnetisation,  $T$  is temperature and  $T_C$  is the Curie temperature. Which of the following diagrams depicts correct variation of  $M^2$  with  $T$ ?

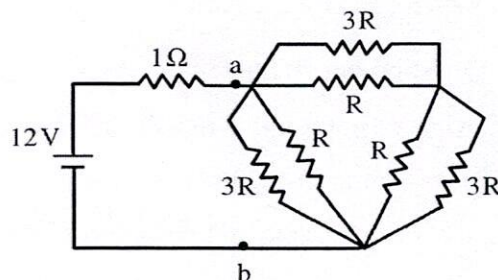


- (5) Question not attempted

67. एक न्यूटन वलय उपकरण को एक लेन्स की वक्रता त्रिज्या निर्धारित करने के काम में लिया जाता है। 546 nm तरंगदैर्घ्य के प्रकाश में  $n$  वीं तथा  $(n+20)$  वीं दीप्त वलयों की त्रिज्याएं क्रमशः 0.162 cm तथा 0.368 cm पाई जाती हैं। लेन्स की निचली सतह की वक्रता त्रिज्या लगभग है -

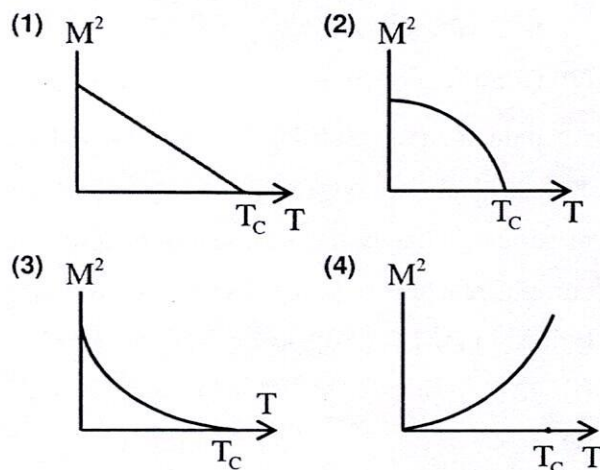
- (1) 60 cm (2) 80 cm  
(3) 100 cm (4) 50 cm  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

68. चित्र में प्रदर्शित परिपथ में, टर्मिनलों a-b में जा रही अधिकतम शक्ति क्या है?



- (1) 72W (2) 54W  
(3) 18W (4) 36W  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

69. एक लोहचुंबकीय पदार्थ के लिए मुक्त ऊर्जा  $F = F_0 + \alpha(T-T_C)M^2 + \beta M^4$  से दी जाती है, जहाँ  $F_0$ ,  $\alpha$  व  $\beta$  धनात्मक नियतांक हैं,  $M$  चुंबकन है,  $T$  ताप है तथा  $T_C$  क्यूरी ताप है। निम्न नीचे दिए गए चित्रों में से कौनसा  $M^2$  के  $T$  के साथ परिवर्तन को सही दर्शाता है?



- (5) अनुत्तरित प्रश्न

70. Two waves passing through a region are represented by –

$$y = (1.0\text{cm})\sin[(\pi\text{cm}^{-1})x - (5\pi\text{s}^{-1})t]$$

$$\text{and } y = (1.5\text{cm})\sin\left[\left(\frac{\pi}{2}\text{cm}^{-1}\right)x - (10\pi\text{s}^{-1})t\right]$$

Find the displacement of particle at  $x=4.5\text{cm}$  at time  $t=5.0\text{ms}$  –

- (1) 2.5cm (2) -0.5cm  
(3)  $-\frac{0.5}{\sqrt{2}}\text{cm}$  (4)  $-\frac{1.5}{\sqrt{2}}\text{cm}$   
(5) Question not attempted

71. A rocket of mass  $10^6\text{kg}$  has a speed of  $500\text{m/s}$  in the horizontal direction. If its altitude ( $y$ ) is  $10\text{km}$  and its horizontal distance ( $x$ ) from the chosen origin is  $5\text{km}$ , the magnitude of its angular momentum with respect to this origin will be –

- (1)  $5\sqrt{2} \times 10^{12}\text{kg m}^2/\text{s}$  (2)  $2.5 \times 10^{12}\text{kg m}^2/\text{s}$   
(3)  $5 \times 10^{12}\text{kg m}^2/\text{s}$  (4)  $5 \times 10^9\text{kg m}^2/\text{s}$   
(5) Question not attempted

72. Consider a medium whose refractive index ' $n$ ' depends on the wavelength  $\lambda$  of light as  $n(\lambda) = n_0 + \frac{a}{\lambda^2} - \frac{b}{\lambda^4}$  ( $n_0$ ,  $a$  and  $b$  are constants). The value of  $\lambda$  for which the group velocity and the phase velocity would be the same, is –

- (1)  $\sqrt{\frac{3b}{a}}$  (2)  $\sqrt{\frac{b}{3a}}$   
(3)  $\sqrt{\frac{2b}{a}}$  (4)  $\sqrt{\frac{b}{2a}}$   
(5) Question not attempted

73. Monochromatic radiation of wavelength  $\lambda$  is incident on a sample of hydrogen gas with all atoms in ground state. Hydrogen atoms absorb a fraction of the incident radiation and subsequently emit their own radiations. The emission contains six different wavelengths. Which one of the following is nearest to the wavelength of the incident radiation?

- (1) 97.2 nm (2) 91.2 nm  
(3) 121 nm (4) 365 nm  
(5) Question not attempted

70. दो तरंगें जो एक स्थान से गुजरती हैं, इस प्रकार प्रदर्शित की जाती हैं –

$$y = (1.0\text{cm})\sin[(\pi\text{cm}^{-1})x - (5\pi\text{s}^{-1})t]$$

$$\text{तथा } y = (1.5\text{cm})\sin\left[\left(\frac{\pi}{2}\text{cm}^{-1}\right)x - (10\pi\text{s}^{-1})t\right]$$

समय  $t=5.0\text{ms}$  पर  $x=4.5\text{cm}$  पर स्थित कण का विस्थापन ज्ञात करो –

- (1) 2.5cm (2) -0.5cm  
(3)  $-\frac{0.5}{\sqrt{2}}\text{cm}$  (4)  $-\frac{1.5}{\sqrt{2}}\text{cm}$   
(5) अनुत्तरित प्रश्न

71.  $10^6\text{kg}$  द्रव्यमान के एक रॉकेट की चाल  $500\text{m/s}$  क्षैतिज दिशा में है। इसकी ऊँचाई ( $y$ )  $10\text{km}$  तथा किसी चयनित मूलबिंदु से क्षैतिज दूरी ( $x$ )  $5\text{km}$  है, तो इस मूलबिंदु के सापेक्ष इसके कोणीय संवेग का परिमाण होगा –

- (1)  $5\sqrt{2} \times 10^{12}\text{kg m}^2/\text{s}$  (2)  $2.5 \times 10^{12}\text{kg m}^2/\text{s}$   
(3)  $5 \times 10^{12}\text{kg m}^2/\text{s}$  (4)  $5 \times 10^9\text{kg m}^2/\text{s}$   
(5) अनुत्तरित प्रश्न

72. एक माध्यम पर विचार करें जिसका अपवर्तनांक  $n$  प्रकाश की तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  पर  $n(\lambda) = n_0 + \frac{a}{\lambda^2} - \frac{b}{\lambda^4}$  ( $n_0$ ,  $a$  तथा  $b$  नियतांक हैं) के अनुसार निर्भर करता है।  $\lambda$  का मान जिसके लिए समूह वेग एवं कला वेग समान होते हैं, है –

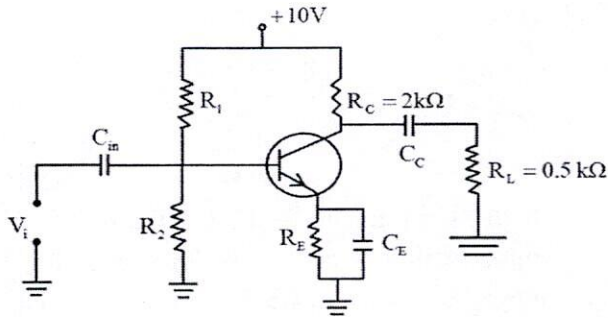
- (1)  $\sqrt{\frac{3b}{a}}$  (2)  $\sqrt{\frac{b}{3a}}$   
(3)  $\sqrt{\frac{2b}{a}}$  (4)  $\sqrt{\frac{b}{2a}}$   
(5) अनुत्तरित प्रश्न

73. तरंगदैर्घ्य  $\lambda$  के एकलवर्णी विकिरण हाइड्रोजन गैस के एक प्रतिदर्श पर आपतित है जिसमें सभी परमाणु मूल अवस्था में हैं। हाइड्रोजन परमाणु आपतित विकिरण का एक अंश अवशोषित करते हैं। तदोपरान्त अपने स्वयं के विकिरण उत्सर्जित करते हैं। उत्सर्जन में छः (6) भिन्न विकिरण हैं। निम्नलिखित में से कौनसा आपतित विकिरण के तरंगदैर्घ्य के निकटतम है?

- (1) 97.2 nm (2) 91.2 nm  
(3) 121 nm (4) 365 nm  
(5) अनुत्तरित प्रश्न



74. For the CE amplifier shown in figure, it is given that  $\beta = 60$  and the input resistance  $R_{in} = 1 \text{ k}\Omega$ . What is the voltage gain? (Here  $V_i$  is input ac signal)



- (1) 150  
(2) 24  
(3) 30  
(4) 120  
(5) Question not attempted

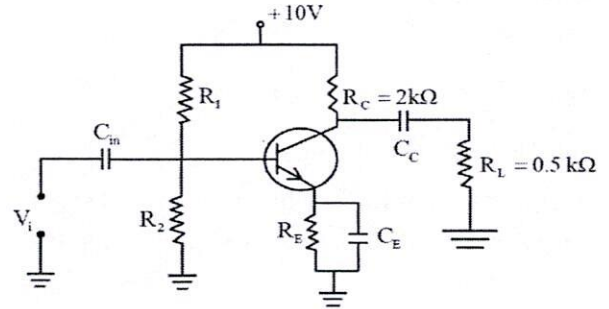
75. In an NPN transistor,  $10^{10}$  electrons enter the emitter in  $10^{-6}$ s. If 2% electrons are lost in the base, the collector current (in mA) is -

- (1) 1.600  
(2) 1.584  
(3) 1.568  
(4) 1.632  
(5) Question not attempted

76. Two  $0.5 \mu\text{f}$  capacitors in series are connected to a 50 volt battery through a  $4\text{M}\Omega$  resistor at time  $t = 0$ . The capacitors are initially uncharged. The current in the circuit at  $t = 1.0 \text{ sec}$  is -

- (1)  $7.90 \mu\text{A}$   
(2)  $12.5 \mu\text{A}$   
(3)  $4.60 \mu\text{A}$   
(4)  $3.70 \mu\text{A}$   
(5) Question not attempted

74. चित्र में प्रदर्शित CE प्रवर्धक के लिए दिया गया है कि  $\beta = 60$  तथा निवेशी प्रतिरोध  $R_{in} = 1 \text{ k}\Omega$ . वोल्टता लाभ क्या है? (यहाँ  $V_i$  निवेशी प्रत्यावर्ती ac संकेत है)



- (1) 150  
(2) 24  
(3) 30  
(4) 120  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

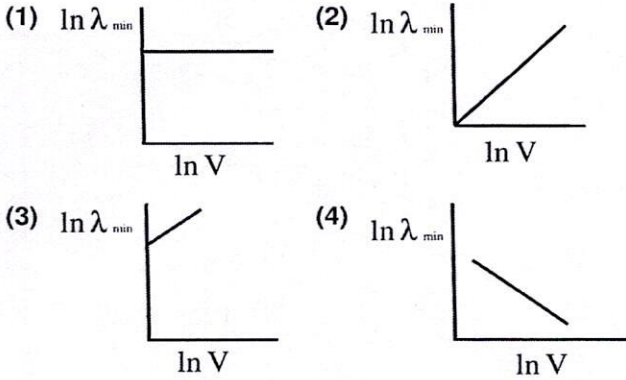
75. एक NPN ट्रांजिस्टर में  $10^{10}$  इलेक्ट्रॉन  $10^{-6}$ s में उत्सर्जक में प्रवेश करते हैं, यदि 2% इलेक्ट्रॉन, आधार में लुप्त हो जाते हैं, तो संग्राहक धारा का मान (mA में) है -

- (1) 1.600  
(2) 1.584  
(3) 1.568  
(4) 1.632  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

76. समय  $t = 0$  पर दो अनावेशित  $0.5 \mu\text{f}$  के संधारित्रों को 50 volt की बैटरी, एवं  $4\text{M}\Omega$  के एक प्रतिरोध के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ा गया है।  $t = 1.0 \text{ sec}$  पर परिपथ में प्रवाहित धारा का मान है -

- (1)  $7.90 \mu\text{A}$   
(2)  $12.5 \mu\text{A}$   
(3)  $4.60 \mu\text{A}$   
(4)  $3.70 \mu\text{A}$   
(5) अनुत्तरित प्रश्न

77. An electron beam is accelerated by a potential difference  $V$  to strike a metallic target to produce X-rays. It produces continuous as well as characteristic X-rays. If  $\lambda_{\min}$  is the smallest possible wavelength of X-rays emitted, the variation of  $\ln \lambda_{\min}$  with  $\ln V$  is depicted correctly in which of the following graphs?



(5) Question not attempted

78. Which of the following expressions for a vector potential  $\vec{A}$  does not represent a uniform magnetic field of magnitude  $B_0$  along  $z$  direction?

(1)  $\vec{A} = \frac{-B_0 y \hat{i}}{2} + \frac{B_0 x \hat{j}}{2}$  (2)  $\vec{A} = -B_0 y \hat{i}$   
 (3)  $\vec{A} = B_0 x \hat{j}$  (4)  $\vec{A} = \frac{B_0 x \hat{i}}{2} + \frac{B_0 y \hat{j}}{2}$

(5) Question not attempted

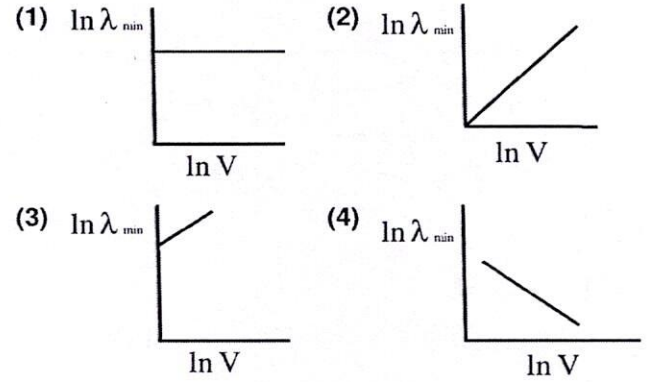
79. In damped oscillations, the amplitude of oscillations is reduced to one-third of its initial value of 9cm at the end of 100 oscillations. When the oscillator completes 200 oscillations, its amplitude must be -

- (1) 3cm (2) 1cm  
 (3) 0.6cm (4) 0.3cm

(5) Question not attempted



77. एक इलेक्ट्रॉन पुंज का विभवान्तर  $V$  से त्वरित कर एक धात्विक लक्ष्य पर टकराया जाता है ताकि X-किरणें उत्पन्न हों। यहाँ संतत तथा अभिलाक्षणिक X-किरणें उत्पन्न होती हैं। यदि  $\lambda_{\min}$ , उत्सर्जित X-किरणों की न्यूनतम तरंगदैर्घ्य है, तो  $\ln \lambda_{\min}$  का  $\ln V$  के साथ परिवर्तन को नीचे दिए ग्राफों में से कौनसा सही चित्रित करता है?



(5) अनुत्तरित प्रश्न

78. सदिश विभव  $\vec{A}$  के लिए नीचे दिए गए व्यंजकों में से कौनसा  $z$  दिशा के अनुदिश एक परिमाण  $B_0$  के एकसमान चुंबकीय क्षेत्र को प्रदर्शित नहीं करता है?

(1)  $\vec{A} = \frac{-B_0 y \hat{i}}{2} + \frac{B_0 x \hat{j}}{2}$  (2)  $\vec{A} = -B_0 y \hat{i}$   
 (3)  $\vec{A} = B_0 x \hat{j}$  (4)  $\vec{A} = \frac{B_0 x \hat{i}}{2} + \frac{B_0 y \hat{j}}{2}$

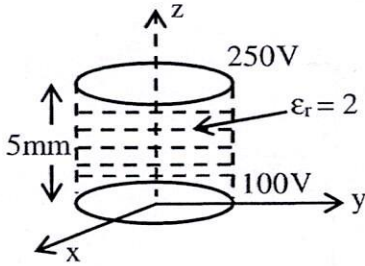
(5) अनुत्तरित प्रश्न

79. अवमंदित दोलों में दोलों का आयाम 100 दोलों के अंत में 9cm के अपने प्रारम्भिक मान का एक तिहाई तक कम हो जाता है। जब दोलन 200 दोलों को पूरा करता है, तो इसका आयाम होना चाहिये -

- (1) 3cm (2) 1cm  
 (3) 0.6cm (4) 0.3cm

(5) अनुत्तरित प्रश्न

80. The two parallel conducting discs in figure are at  $z = 0$  and  $z = 5\text{mm}$  respectively and at voltages 100 V and 250 V. The region between the discs is filled with a dielectric of  $\epsilon_r = 2$ . The potential function for the region between plates is given by  $V = Az + B$ , A and B are constants. The magnitude of electric displacement  $\vec{D}$  in region between the discs (in SI units) will be -



- (1)  $6\epsilon_0 \times 10^4$  (2)  $4\epsilon_0 \times 10^4$   
 (3)  $2\epsilon_0 \times 10^4$  (4)  $12\epsilon_0 \times 10^4$   
 (5) Question not attempted

81. Let  $K_c$  and  $K_m$  be the kinetic energies of a free electron at a corner of the first Brillouin zone of a square lattice and the midpoint of a side face of the zone. Then -

- (1)  $\frac{K_c}{K_m} = 2$  (2)  $\frac{K_c}{K_m} = \frac{1}{2}$   
 (3)  $\frac{K_c}{K_m} = \frac{1}{\sqrt{2}}$  (4)  $\frac{K_c}{K_m} = 1$   
 (5) Question not attempted

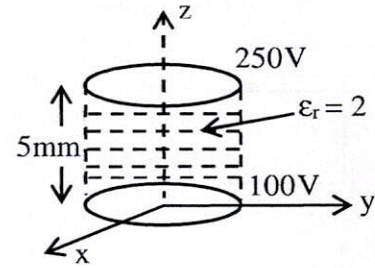
82. For a two level paramagnetic system, the internal energy of system at constant magnetic field B is given by (Here N is the total number of atoms in the system and other symbols have their usual meaning) -

- (1)  $\mu BN \frac{(1 + e^{-2\mu B/kT})}{(1 - 2e^{-2\mu B/kT})}$  (2)  $\mu BN \frac{(1 - e^{-2\mu B/kT})}{(1 + e^{2\mu B/kT})}$   
 (3)  $\mu BN \frac{(1 - e^{-2\mu B/kT})}{(1 + 2e^{2\mu B/kT})}$  (4)  $\mu BN \frac{(1 + e^{-2\mu B/kT})}{(1 - e^{-2\mu B/kT})}$

(5) Question not attempted



80. चित्र में प्रदर्शित समान्तर चालक चकतियां क्रमशः  $z = 0$  तथा  $z = 5\text{mm}$  पर हैं तथा इन पर वोल्टताएं क्रमशः 100 V एवं 250 V हैं। चकतियों के मध्य के स्थान में  $\epsilon_r = 2$  का एक परावैद्युत है। चकतियों के मध्य के स्थान के लिए विभवफलन  $V = Az + B$  है, A व B नियतांक हैं। चकतियों के मध्य के स्थान में विद्युत विस्थापन  $\vec{D}$  का परिमाण है (SI मात्रक में) -



- (1)  $6\epsilon_0 \times 10^4$  (2)  $4\epsilon_0 \times 10^4$   
 (3)  $2\epsilon_0 \times 10^4$  (4)  $12\epsilon_0 \times 10^4$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

81. माना  $K_c$  तथा  $K_m$  एक मुक्त इलेक्ट्रॉन की एक वर्गाकार जालक के प्रथम ब्रिलोइन ज़ोन के कोने तथा ज़ोन के पार्श्व फलक के मध्य बिंदु पर गतिज ऊर्जाएं हैं, तब -

- (1)  $\frac{K_c}{K_m} = 2$  (2)  $\frac{K_c}{K_m} = \frac{1}{2}$   
 (3)  $\frac{K_c}{K_m} = \frac{1}{\sqrt{2}}$  (4)  $\frac{K_c}{K_m} = 1$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

82. एक द्विस्तरीय अनुचुंबकीय निकाय के लिए नियत चुंबकीय क्षेत्र B पर निकाय की आन्तरिक ऊर्जा इस प्रकार दी जाती है (यहाँ N निकाय में परमाणुओं की कुल संख्या है तथा अन्य संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं)-

- (1)  $\mu BN \frac{(1 + e^{-2\mu B/kT})}{(1 - 2e^{-2\mu B/kT})}$  (2)  $\mu BN \frac{(1 - e^{-2\mu B/kT})}{(1 + e^{2\mu B/kT})}$   
 (3)  $\mu BN \frac{(1 - e^{-2\mu B/kT})}{(1 + 2e^{2\mu B/kT})}$  (4)  $\mu BN \frac{(1 + e^{-2\mu B/kT})}{(1 - e^{-2\mu B/kT})}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

83. Consider two equal masses 'm' orbiting around the same circular path of radius 'r' such that they are always at diametrically opposite points with their centre of mass at the centre of circle. If the two particles are moving under their mutual gravitation, the Kepler's third Law for the motion is given as  $T^2 = Kr^3$ , where K is-

- (1)  $\frac{8\pi^2}{Gm}$  (2)  $\frac{16\pi^2}{Gm}$   
(3)  $\frac{\pi^2}{4Gm}$  (4)  $\frac{4\pi^2}{Gm}$



(5) Question not attempted

84. An object is executing SHM with a frequency of 5Hz. At  $t=0$ , its displacement is  $x(0) = 10\text{cm}$  and velocity  $v(0) = -314\text{cm/s}$ . Which of the following gives correct analytical expression for object's displacement  $x(t)$ ? ( $x$  is in cm).

- (1)  $x(t) = 10\sqrt{2}\cos(10\pi t + \pi/4)$   
(2)  $x(t) = 10\sqrt{2}\sin(10\pi t - \pi/4)$   
(3)  $x(t) = 10\sqrt{2}\sin(10\pi t + \pi/4)$   
(4)  $x(t) = 10\sqrt{2}\cos(10\pi t - \pi/4)$   
(5) Question not attempted

85. A straight rod of length  $L$  extends from  $x=a$  to  $x=L+a$ . Find the gravitational force it exerts on a point mass 'm' at  $x=0$ , if the mass per unit length of the rod is given by  $\lambda(x) = A + Bx^2$  where  $A$  and  $B$  are constants -

- (1)  $Gm \left[ A \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{a+L} \right) + BL \right]$   
(2)  $Gm \left[ A \left( \frac{1}{a+L} - \frac{1}{a} \right) \frac{BL}{2} \right]$   
(3)  $Gm \left[ A \ln \left( 1 + \frac{L}{a} \right) + BL \right]$   
(4) Insufficient information as mass of the rod is not given  
(5) Question not attempted

83. दो समान द्रव्यमानों  $m$  पर विचार करें जो  $r$  त्रिज्या के एक ही वृत्त पर इस प्रकार परिक्रमण कर रहे हैं ताकि वे सदैव व्यासाभिमुख बिंदुओं पर होते हैं, इनका द्रव्यमान केन्द्र वृत्त के केन्द्र पर है। यदि ये दो कण पारस्परिक गुरुत्वाकर्षण के अन्तर्गत गति करते हैं, तो गति के लिए केप्लर का तृतीय नियम  $T^2 = Kr^3$  से दिया जाता है, जहाँ  $K$  है -

- (1)  $\frac{8\pi^2}{Gm}$  (2)  $\frac{16\pi^2}{Gm}$   
(3)  $\frac{\pi^2}{4Gm}$  (4)  $\frac{4\pi^2}{Gm}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

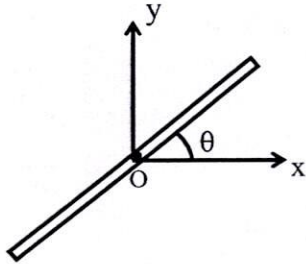
84. एक वस्तु 5Hz आवृत्ति से सरल आवर्त गति कर रही है।  $t=0$  पर इसका विस्थापन  $x(0) = 10\text{cm}$  है तथा वेग  $v(0) = -314\text{cm/s}$  है। निम्नलिखित में से कौनसा वस्तु के विस्थापन  $x(t)$  के लिए सही विश्लेषणात्मक व्यंजक देता है? ( $x$  cm में है)

- (1)  $x(t) = 10\sqrt{2}\cos(10\pi t + \pi/4)$   
(2)  $x(t) = 10\sqrt{2}\sin(10\pi t - \pi/4)$   
(3)  $x(t) = 10\sqrt{2}\sin(10\pi t + \pi/4)$   
(4)  $x(t) = 10\sqrt{2}\cos(10\pi t - \pi/4)$   
(5) अनुत्तरित प्रश्न

85.  $L$  लंबाई की एक सीधी छड़  $x=a$  से  $x=L+a$  तक विस्तृत है। इसके द्वारा  $x=0$  पर रखे गए एक  $m$  बिन्दु द्रव्यमान पर लगाया गया गुरुत्वाकर्षण बल ज्ञात करो यदि छड़ का प्रति एकांक लंबाई द्रव्यमान  $\lambda(x) = A + Bx^2$  द्वारा दिया जाता है, जहाँ  $A$  तथा  $B$  नियतांक हैं-

- (1)  $Gm \left[ A \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{a+L} \right) + BL \right]$   
(2)  $Gm \left[ A \left( \frac{1}{a+L} - \frac{1}{a} \right) \frac{BL}{2} \right]$   
(3)  $Gm \left[ A \ln \left( 1 + \frac{L}{a} \right) + BL \right]$   
(4) अपर्याप्त सूचना क्योंकि छड़ का द्रव्यमान नहीं दिया गया है  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

86. Consider a thin uniform rod of mass  $m$  and Length  $\ell$  lying in  $x$ - $y$  plane with origin at the centre of mass of the rod. The rod is making angle  $\theta$  with  $x$ -axis (figure). The components  $I_{xy}$  and  $I_{xz}$  of the moment of inertia tensor of the rod are given respectively by –



- (1)  $\frac{-m\ell^2}{12} \sin\theta\cos\theta$ , zero
- (2)  $\frac{-m\ell^2}{12} \sin\theta$ , zero
- (3)  $\frac{m\ell^2}{12} \cos\theta$ ,  $\frac{m\ell^2}{12} \sin\theta$
- (4)  $\frac{-m\ell^2}{12} \sin\theta\cos\theta$ ,  $\frac{m\ell^2}{12}$
- (5) Question not attempted



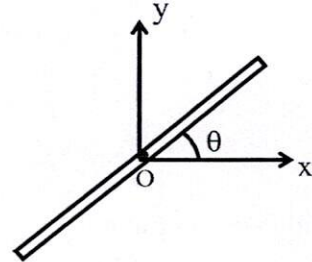
87. An upright ring of mass  $M$  is projected onto a rough horizontal surface with an initial horizontal speed  $v_0$  but without spin so that it slides. The friction  $f$  causes the ring to lose translational speed and to acquire an angular speed. The time after which ring does not slide is given by –

- (1)  $\frac{2Mv_0}{f}$
- (2)  $\frac{Mv_0}{2f}$
- (3)  $\frac{Mv_0}{4f}$
- (4)  $\frac{Mv_0}{f}$
- (5) Question not attempted

88. A sample of Si is  $m$  with  $10^{16}$  Phosphorus atom/ $\text{cm}^3$ . The value of Hall coefficient (in  $\text{cm}^3/\text{c}$ ) is (given  $W = 500 \mu\text{m}$ ,  $A = 2.5 \times 10^{-3} \text{cm}^2$ ,  $I = 1\text{mA}$  and  $B_z = 10^{-4} \text{Wb}/\text{cm}^2$ ) –

- (1) -100
- (2) -125
- (3) -700
- (4) -625
- (5) Question not attempted

86.  $m$  द्रव्यमान तथा  $\ell$  लंबाई की एक, एक समान पतली छड़ पर विचार करें, जो  $x$ - $y$  तल में रखी है तथा मूलबिन्दु छड़ के द्रव्यमान केन्द्र पर स्थित है। छड़  $x$ -अक्ष से  $\theta$  कोण बना रही है (चित्र)। छड़ के जड़त्व आघूर्ण प्रदिश (टेन्सर) के घटक  $I_{xy}$  तथा  $I_{xz}$  क्रमशः हैं –



- (1)  $\frac{-m\ell^2}{12} \sin\theta\cos\theta$ , शून्य
- (2)  $\frac{-m\ell^2}{12} \sin\theta$ , शून्य
- (3)  $\frac{m\ell^2}{12} \cos\theta$ ,  $\frac{m\ell^2}{12} \sin\theta$
- (4)  $\frac{-m\ell^2}{12} \sin\theta\cos\theta$ ,  $\frac{m\ell^2}{12}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

87.  $M$  द्रव्यमान की एक सीधी खड़ी वलय को एक खुरदरी सतह पर एक प्रारंभिक क्षैतिज वेग  $v_0$  से लेकिन बिना चक्रण प्रक्षेपित किया जाता है ताकि यह फिसलती है। घर्षण  $f$  वलय की स्थानांतरीय चाल को कम करता है तथा इसको एक कोणीय चाल प्राप्त करने का कारक होता है। वह समय जिसके पश्चात् वलय फिसलना बंद कर देती है, इस प्रकार दिया जाता है –

- (1)  $\frac{2Mv_0}{f}$
- (2)  $\frac{Mv_0}{2f}$
- (3)  $\frac{Mv_0}{4f}$
- (4)  $\frac{Mv_0}{f}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

88. Si के एक नमूने को  $10^{16}$  फॉस्फोरस परमाणु/ $\text{cm}^3$  के द्वारा मादित (डोप) किया जाता है। हॉल गुणांक का मान ( $\text{cm}^3/\text{c}$  में) है (दिया है  $W = 500 \mu\text{m}$ ,  $A = 2.5 \times 10^{-3} \text{cm}^2$ ,  $I = 1\text{mA}$  और  $B_z = 10^{-4} \text{Wb}/\text{cm}^2$ ) –

- (1) -100
- (2) -125
- (3) -700
- (4) -625
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

89. For a dispersive medium, the complex wave number  $\bar{k}$  is written in terms of its real and imaginary parts as  $\bar{k} = k_1 + ik_2$

If  $\alpha$  and  $n$  are absorption coefficients and index of refraction respectively, then which of the following is correct (here  $c$  is speed of light in free space and  $\omega$  is angle of frequency).

- (1)  $\alpha = 2k_1$ ,  $n = \frac{ck_2}{\omega}$  (2)  $\alpha = k_1$ ,  $n = \frac{ck_1}{\omega}$   
 (3)  $\alpha = 2k_2$ ,  $n = \frac{ck_2}{\omega}$  (4)  $\alpha = 2k_2$ ,  $n = \frac{ck_1}{\omega}$   
 (5) Question not attempted

90. In a Normal Zeeman effect experiment using a magnetic field of 0.3T, the splitting between components of a 600 nm spectral line is approximately.

- (1)  $12 \times 10^{-2} \text{ m}$  (2)  $8 \times 10^{-12} \text{ m}$   
 (3)  $6 \times 10^{-12} \text{ m}$  (4)  $9 \times 10^{-12} \text{ m}$   
 (5) Question not attempted

91. Vikat apparatus is used to measure -

- (1) normal consistency of concrete.  
 (2) tensile strength of concrete.  
 (3) compression strength of concrete.  
 (4) compression strength of mortar.  
 (5) Question not attempted

92. Peening means -

- (1) Erasing the tool markers with chemical  
 (2) Drilling the wooden surface  
 (3) Hammering the surface with round punch  
 (4) Inducing the new characteristics on the metal surface  
 (5) Question not attempted



89. एक परिक्षेपी माध्यम के लिए सम्मिश्र तरंग संख्या  $\bar{k}$  को इसके वास्तविक भाग एवं काल्पनिक भाग के पदों में इस प्रकार लिखा जाता है  $\bar{k} = k_1 + ik_2$

यदि  $\alpha$  तथा  $n$  क्रमशः अवशोषण गुणांक तथा अपवर्तनांक हैं, तो निम्नलिखित में से कौनसा सही है? यहाँ  $c$  मुक्त आकाश में प्रकाश की चाल तथा  $\omega$  कोणीय आवृत्ति है।

- (1)  $\alpha = 2k_1$ ,  $n = \frac{ck_2}{\omega}$  (2)  $\alpha = k_1$ ,  $n = \frac{ck_1}{\omega}$   
 (3)  $\alpha = 2k_2$ ,  $n = \frac{ck_2}{\omega}$  (4)  $\alpha = 2k_2$ ,  $n = \frac{ck_1}{\omega}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

90. एक सामान्य ज़ीमान प्रभाव प्रयोग में 0.3T के चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करने पर, 600 nm की स्पेक्ट्रमी रेखा के घटकों में विपाटन लगभग है।

- (1)  $12 \times 10^{-2} \text{ m}$  (2)  $8 \times 10^{-12} \text{ m}$   
 (3)  $6 \times 10^{-12} \text{ m}$  (4)  $9 \times 10^{-12} \text{ m}$   
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

91. विकट उपकरण का उपयोग किया जाता है -

- (1) कंक्रीट की सामान्य स्थिरता (consistency) मापने हेतु  
 (2) कंक्रीट की टेन्साइल स्ट्रेंथ मापने हेतु  
 (3) कंक्रीट की कम्प्रेसन स्ट्रेंथ मापने हेतु  
 (4) मोर्टार की कम्प्रेसन स्ट्रेंथ मापने हेतु  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

92. पीनिंग का अर्थ है -

- (1) रसायन द्वारा औजार के निशान मिटाना  
 (2) लकड़ी की सतह में ड्रिल करना  
 (3) गोल पंच के साथ सतह पर हथौड़ा मारना  
 (4) धातु की सतह पर नए गुण उत्पन्न करना  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

93. Human voice box is called -

- (1) Glottis                      (2) Larynx
- (3) Mouth                      (4) Vocal cord
- (5) Question not attempted

94. To identify the shape of univariate data, what type of graph would be the most useful?

- (1) Pie chart                      (2) Scatter plot
- (3) Histogram                      (4) Bar chart
- (5) Question not attempted



95. By definition, Glass is a -

- (1) crystalline, electrical and thermal resistant, transparent solid
- (2) non-crystalline, always electrical and thermal conductor, transparent solid
- (3) non-crystalline, electrical and thermal resistant, transparent supercooled liquid
- (4) crystalline, electrical and thermal resistant transparent supercooled liquid
- (5) Question not attempted

96. **Assertion (A) :** The ageing plays an adverse role on voice identification.

**Reason (R) :** It is elementary that in old age the loss of teeth and wearing off vocal envelope brings changes in the voice.

- (1) Only Reason (R) is correct & Assertion (A) is incorrect
- (2) Both Assertion (A) & Reason (R) are incorrect
- (3) Only Assertion (A) is correct & Reason (R) is incorrect
- (4) Both Assertion (A) & Reason (R) are correct
- (5) Question not attempted

93. मानव वॉयस बॉक्स को कहते हैं -

- (1) ग्लोटिस                      (2) लेरिक्स
- (3) मुँह                      (4) वोकल कॉर्ड
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

94. एकल चर डेटा के आकृति की पहचान करने के लिए किस प्रकार का ग्राफ सबसे उपयोगी होगा?

- (1) पाई चार्ट                      (2) स्कैटर प्लॉट
- (3) हिस्टोग्राम                      (4) बार चार्ट
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

95. परिभाषा के अनुसार, काँच है एक -

- (1) क्रिस्टलीय, विद्युत व तापीय अवरोधक, पारदर्शी ठोस
- (2) अक्रिस्टलीय, हमेशा विद्युत व तापीय चालक, पारदर्शी ठोस
- (3) अक्रिस्टलीय, विद्युत व तापीय अवरोधक, पारदर्शी अतिशीतलित द्रव
- (4) क्रिस्टलीय, विद्युत व तापीय अवरोधक, पारदर्शी अतिशीतलित द्रव
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

96. **कथन (A) :** आवाज की पहचान में उम्र बढ़ने की प्रतिकूल भूमिका होती है।

**कारण (R) :** यह प्राथमिक बात है कि बुढ़ापे में दांतों का झड़ना और मुखर एन्वेलप खराब हो जाना आवाज में परिवर्तन लाता है।

- (1) केवल कारण (R) सही है और कथन (A) सही नहीं है
- (2) कथन (A) और कारण (R) सही नहीं हैं
- (3) केवल कथन (A) सही है और कारण (R) सही नहीं है
- (4) कथन (A) और कारण (R) सही हैं
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

97. **Assertion (A)** : The voice of each person is unique.

**Reason (R1)** : Because each individual have different mental, emotional and environmental characteristics.

**Reason (R2)** : Because vocal tract and other organs have different shape, size, dimension, so sounds are different for different individuals.

- (1) (A) is correct, (R1) is correct, (R2) is incorrect
- (2) (A) is incorrect, (R1) and (R2) are correct
- (3) (A) is correct, (R1) is correct, (R2) is correct
- (4) (A) is correct, (R1) is incorrect, (R2) is correct
- (5) Question not attempted

98. In Forensic Paint Analysis, which method is used for characterisation of Paint Binders?

- (1) Ultra-violet Spectroscopy
- (2) Pyrolysis Gas Chromatography
- (3) Mass spectrometry
- (4) Polarized Light Microscopy
- (5) Question not attempted

99. In Dye Analysis, the ratio of the distance travelled by the dye to the distance travelled by the solvent front is referred as -

- (1) Refraction factor ( $R_{fa}$ )
- (2) Reagent factor ( $R_{fs}$ )
- (3) Reflection factor ( $R_{fc}$ )
- (4) Retention factor ( $R_f$ )
- (5) Question not attempted

97. **कथन (A)** : हर व्यक्ति की आवाज अद्वितीय है।

**कारण (R1)** : क्योंकि प्रत्येक व्यक्ति की मानसिक, भावनात्मक एवं पर्यावरणीय विशेषताएं भी भिन्न होती हैं।

**कारण (R2)** : क्योंकि मुखर पथ और अन्य अंगों के अलग-अलग आकार, आयाम होते हैं इसलिए प्रत्येक व्यक्ति की ध्वनि भी अलग होती है।

- (1) (A) सही है, (R1) सही है, (R2) सही नहीं है
- (2) (A) सही नहीं है, (R1) और (R2) सही हैं
- (3) (A) सही है, (R1) सही है, (R2) सही है
- (4) (A) सही है, (R1) सही नहीं है, (R2) सही है
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

98. फोरेंसिक पेंट विश्लेषण में, पेंट बाइंडर के लक्षण वर्णन के लिये किस विधि का उपयोग किया जाता है?

- (1) अल्ट्रा-वायलेट स्पेक्ट्रोस्कोपी
- (2) पाइरोलिसिस गैस क्रोमेटोग्राफी
- (3) मास स्पेक्ट्रोमेट्री
- (4) पोलराइज़्ड लाइट माइक्रोस्कोपी
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

99. रंग विश्लेषण (डाइ एनालिसिस) में, रंजक द्वारा तय की गई दूरी और विलायक अग्रभाग द्वारा तय की गई दूरी के अनुपात को क्या कहा गया है?

- (1) अपवर्तन गुणांक ( $R_{fa}$ )
- (2) अभिकारक गुणांक ( $R_{fs}$ )
- (3) परावर्तन गुणांक ( $R_{fc}$ )
- (4) धारण गुणांक ( $R_f$ )
- (5) अनुत्तरित प्रश्न



100. Which of the following is true about SEM (Scanning Electron Microscopy)?

- (1) SEM cannot analyse the surface of a sample and also the internal structure.
- (2) SEM produces high-resolution images through the transmission of light.
- (3) SEM requires samples to be conducting.
- (4) SEM uses transmitted electrons to form an image of the sample.
- (5) Question not attempted

101. The formula for N-point Hanning window is given by -

- (1)  $w_n = 0.5 \left( 1 - \cos \left( \frac{2\pi n}{N-1} \right) \right)$
- (2)  $w_n = 0.5 \left( 1 - \sin \left( \frac{2\pi n}{N-1} \right) \right)$
- (3)  $w_n = 0.54 - 0.46 \sin \left( \frac{2\pi n}{N-1} \right)$
- (4)  $w_n = 0.54 - 0.46 \cos \left( \frac{2\pi n}{N-1} \right)$
- (5) Question not attempted



102. Which of the following is a key advantage of using nanoparticles in forensic analysis?

- (1) They can be easily detected in high quantities.
- (2) They are very useful in biological forensic studies.
- (3) They help to increase the volume of the sample.
- (4) They are very active and sensitive towards all chemicals due to their nano-size.
- (5) Question not attempted

103. Which of the following technique is used to analyse fibre dye composition?

- (1) Ultra-violet Spectroscopy
- (2) Thin Layer Chromatography
- (3) Atomic Absorption Spectroscopy
- (4) Gas Chromatography
- (5) Question not attempted

100. निम्न में से SEM (स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी) के संदर्भ में क्या सच है?

- (1) SEM किसी नमूने की सतह अंदरूनी संरचना का भी विश्लेषण नहीं कर सकता।
- (2) SEM रोशनी के संचरण द्वारा उच्च रेजॉल्यूशन की तस्वीर निकालता है।
- (3) SEM नमूनों का चालकीय होना आवश्यक है।
- (4) SEM नमूने की छवि बनाने के लिये पारगमित इलेक्ट्रॉन का उपयोग करता है।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

101. N-बिन्दू हैनिंग विण्डो के लिए सूत्र है -

- (1)  $w_n = 0.5 \left( 1 - \cos \left( \frac{2\pi n}{N-1} \right) \right)$
- (2)  $w_n = 0.5 \left( 1 - \sin \left( \frac{2\pi n}{N-1} \right) \right)$
- (3)  $w_n = 0.54 - 0.46 \sin \left( \frac{2\pi n}{N-1} \right)$
- (4)  $w_n = 0.54 - 0.46 \cos \left( \frac{2\pi n}{N-1} \right)$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

102. फोरेंसिक जांच के लिए नैनोपार्टिकल का सबसे महत्वपूर्ण लाभ क्या है?

- (1) वे आसानी से ज्यादा मात्रा में संसूचित किये जा सकते हैं।
- (2) वे जैविक फोरेंसिक अध्ययन के लिए बहुत उपयोगी है।
- (3) वे नमूनों की मात्रा को बढ़ाने के काम आते हैं।
- (4) नैनो-रूप होने के कारण सभी रसायनों के प्रति ये बहुत सक्रिय व संवेदनशील होते हैं।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

103. निम्नलिखित में से किस तकनीक का उपयोग फाइबर डाई संरचना का विश्लेषण करने के लिये किया जाता है?

- (1) अल्ट्रा-वायलेट स्पेक्ट्रोस्कोपी
- (2) थिन लेयर क्रोमेटोग्राफी
- (3) परमाणुविक अवशोषण (एटॉमिक एब्जॉर्प्शन) स्पेक्ट्रोस्कोपी
- (4) गैस क्रोमेटोग्राफी
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

104. What is the specific gravity of bromoform?

- (1) 1.85 (2) 2.28  
(3) 3.18 (4) 2.88  
(5) Question not attempted

105. In Neutron Activation Analysis, after the irradiation by neutrons the samples are analysed using which of the following detectors?

- (1)  $\beta$ -Ray Detector (2) Gamma-Ray Detector  
(3) Laser Detector (4)  $\alpha$ -Ray Detector  
(5) Question not attempted

106. Match the following -

**List-I**

- (A) Mohs Scale  
(B) Spherometer  
(C) 3 R rule  
(D) Density  
(E) Refractive Index

**List-II**

- (i) Flootation Method  
(ii) Fractures on glass  
(iii) Hardness of glass  
(iv) Immersion method  
(v) Glass curvature

Choose the correct option -

- (1) (A)-(v), (B)-(iii), (C)-(ii), (D)-(i), (E)-(iv)  
(2) (A)-(iii), (B)-(v), (C)-(ii), (D)-(iv), (E)-(i)  
(3) (A)-(v), (B)-(iii), (C)-(ii), (D)-(iv), (E)-(i)  
(4) (A)-(iii), (B)-(v), (C)-(ii), (D)-(i), (E)-(iv)  
(5) Question not attempted

107. A soil have 60% sand and 40% mud. It will be called -

- (1) Muddy sand (2) Clayey sand  
(3) Sandy mud (4) Mixture  
(5) Question not attempted

108. The process of getting strength by keeping concrete damp is called -

- (1) Curing (2) Rolling  
(3) Quenching (4) Jolting  
(5) Question not attempted

104. ब्रोमोफॉर्म का विशिष्ट गुरुत्व होता है -

- (1) 1.85 (2) 2.28  
(3) 3.18 (4) 2.88  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

105. न्यूट्रॉन सक्रियण विश्लेषण में न्यूट्रॉनों की बौछार के पश्चात् प्रतिदर्शों का विश्लेषण निम्नलिखित में से किस संसूचक द्वारा किया जाता है?

- (1) बीटा-किरण संसूचक (2) गामा-किरण संसूचक  
(3) लेज़र संसूचक (4) अल्फा-किरण संसूचक  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

106. सूची-I को सूची-II से मिलाएं -

**सूची-I**

- (A) मोहस स्केल  
(B) स्फेरोमीटर  
(C) 3 आर रूल  
(D) घनत्व  
(E) अपवर्तनांक

**सूची-II**

- (i) उत्प्लावन विधि  
(ii) शीशे पर फ्रैक्चर  
(iii) शीशे की मजबूती  
(iv) इमरशन मेथड  
(v) शीशे की वक्रता

सही विकल्प का चयन करें -

- (1) (A)-(v), (B)-(iii), (C)-(ii), (D)-(i), (E)-(iv)  
(2) (A)-(iii), (B)-(v), (C)-(ii), (D)-(iv), (E)-(i)  
(3) (A)-(v), (B)-(iii), (C)-(ii), (D)-(iv), (E)-(i)  
(4) (A)-(iii), (B)-(v), (C)-(ii), (D)-(i), (E)-(iv)  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

107. एक मिट्टी में 60% मात्रा सैंड की तथा 40% मात्रा मड की है। मिट्टी को कहा जायेगा -

- (1) मडी सैण्ड (2) क्लेय सैण्ड  
(3) सैण्डी मड (4) मिश्रण  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

108. कंक्रीट को नम रखकर मजबूती प्राप्त करने की प्रक्रिया कहलाती है -

- (1) क्योरिंग (2) रोलिंग  
(3) क्वेंचिंग (4) जोल्टिंग  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

109. The Portland Cement which does not have any hybrid material added is coded as -  
 (1) P . F (2) P - I  
 (3) P . C (4) P - II  
 (5) Question not attempted
110. The stopping distance of a moving vehicle when brakes are applied, depends on -  
 (1) Mass of the vehicle  
 (2) Speed of the vehicle  
 (3) Width between front and rear wheels  
 (4) Axle width of the vehicle  
 (5) Question not attempted
111. Hemp is one of the strongest fibres, cheap and fast growing plant obtained from .....  
 (1) Jute (2) Cannabis  
 (3) Sisal Agave (4) Coconut  
 (5) Question not attempted
112. Which nanomaterial is commonly used in developing advanced propellants for firearms?  
 (1) Carbon nanotubes  
 (2) Gold nanoparticles  
 (3) Silver nanoparticles  
 (4) Nano-aluminium  
 (5) Question not attempted
113. The pH electrode used in pH measurement of soil is a soft glass electrode rich in -  
 (1) K (2) Ca  
 (3) Al (4) Na  
 (5) Question not attempted
114. The IR spectra of paint resins give sharp peaks in which spectral range of wave number?  
 (1)  $1800 - 300 \text{ cm}^{-1}$   
 (2)  $3600 - 500 \text{ cm}^{-1}$   
 (3)  $1500 - 200 \text{ cm}^{-1}$   
 (4)  $2000 - 400 \text{ cm}^{-1}$   
 (5) Question not attempted
109. पोर्टलैण्ड सीमेंट जिसमें अन्य कोई संकर पदार्थ नहीं मिलाया गया हो को किस कोड से अंकित किया जाता है?  
 (1) P . F (2) P - I  
 (3) P . C (4) P - II  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न
110. किसी चलते हुये वाहन की ब्रेक लगाये जाने पर रुकने की दूरी (stopping distance) निर्भर करती है -  
 (1) वाहन के द्रव्यमान पर  
 (2) वाहन की चाल पर  
 (3) आगे व पीछे के पहियों के मध्य दूरी पर  
 (4) वाहन की एक्सल चौड़ाई पर  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न
111. हेम्प सबसे मजबूत, सस्ते और तेजी से बढ़ने वाले रेशों में से एक है, जो ..... से प्राप्त होता है।  
 (1) जूट (2) कैनाबिस  
 (3) सिसल अगाव (4) नारियल  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न
112. बंदूक के लिए उन्नत प्रणोदक विकसित करने में सामान्यतः किस नैनोमटेरियल (सामग्री) का उपयोग किया जाता है?  
 (1) कार्बन नैनोट्यूब  
 (2) गोल्ड (स्वर्ण) नैनोकण  
 (3) सिल्वर (रजत) नैनोकण  
 (4) नैनो-एल्यूमीनियम  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न
113. pH इलेक्ट्रोड जो कि मिट्टी की pH मापने में काम में लिया जाता है एक नरम (soft) काँच का इलेक्ट्रोड होता है जिसमें प्रचुर मात्रा होती है -  
 (1) K की (2) Ca की  
 (3) Al की (4) Na की  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न
114. पेंट रेजिन के अवशक्त (IR) स्पेक्ट्रम में, तरंग संख्या की किस परास में तीव्र शिखर प्राप्त होते हैं?  
 (1)  $1800 - 300 \text{ cm}^{-1}$  में  
 (2)  $3600 - 500 \text{ cm}^{-1}$  में  
 (3)  $1500 - 200 \text{ cm}^{-1}$  में  
 (4)  $2000 - 400 \text{ cm}^{-1}$  में  
 (5) अनुत्तरित प्रश्न



115. In mimicry, the mimicker tries to imitate the quality of the target person's voice is -

- (1) F1 (2) Pitch  
(3) F3 (4) F2  
(5) Question not attempted



116. The metallic paint contains platelets of -

- (1) Silver (2) Copper  
(3) Zinc (4) Aluminium  
(5) Question not attempted

117. Which of the following property can distinguish flat glass from container, decorative or ophthalmic glass?

- (1) Transparency (2) Curvature  
(3) Color (4) Crystalline Structure  
(5) Question not attempted

118. Match the List-I and List-II for Paint Coatings -

**List - I**

- (A) Corrosion control & smooth out imperfections.  
(B) Coat applied to the steel body of the automobile.  
(C) Colour coat provides colour, pigment coat  
(D) Unpigmented coat for durability

**List - II**

- (i) Primer coat  
(ii) Clear coat  
(iii) Electro coat  
(iv) Base coat  
(1) (A)-(iii), (B)-(iv), (C)-(i), (D)-(ii)  
(2) (A)-(ii), (B)-(iii), (C)-(iv), (D)-(i)  
(3) (A)-(i), (B)-(iii), (C)-(iv), (D)-(ii)  
(4) (A)-(iv), (B)-(iii), (C)-(ii), (D) - (i)  
(5) Question not attempted

115. मिमिक्री में, मिमिक्री करने वाले व्यक्ति द्वारा लक्ष्य व्यक्ति की आवाज के इस गुण का मिलान करने का प्रयास किया जाता है -

- (1) F1 (2) पिच  
(3) F3 (4) F2  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

116. धात्विक रंग (पेंट) में प्लेटलेट्स पायी जाती हैं -

- (1) चांदी की (2) तांबे की  
(3) जस्ते की (4) एल्युमीनियम की  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

117. निम्नलिखित में से कौनसा गुण समतल काँच को कंटेनर, सजावटी या ऑप्टिकल काँच (नेत्र संबंधी काँच) से विभेदित (भिन्न) कर सकता है?

- (1) पारदर्शिता (2) वक्रता  
(3) रंग (4) क्रिस्टलीय संरचना  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

118. रंग कोटिंग के संदर्भ में सूची-I को सूची-II से मिलाएं -

**सूची-I**

- (A) क्षरण नियंत्रण और अपूर्णता को दूर करना  
(B) मोटर गाड़ी की स्टील बॉडी पर लगाया गया कोट  
(C) रंग प्रदान करने हेतु कोट  
(D) स्थायित्व (टिकाऊ) हेतु रंगहीन कोट

**सूची-II**

- (i) प्राइमर कोट  
(ii) क्लियर कोट  
(iii) इलेक्ट्रो कोट  
(iv) बेस कोट  
(1) (A)-(iii), (B)-(iv), (C)-(i), (D)-(ii)  
(2) (A)-(ii), (B)-(iii), (C)-(iv), (D)-(i)  
(3) (A)-(i), (B)-(iii), (C)-(iv), (D)-(ii)  
(4) (A)-(iv), (B)-(iii), (C)-(ii), (D)-(i)  
(5) अनुत्तरित प्रश्न

119. Borosilicate glass have maximum amount of which of the following?
- (1)  $\text{Na}_2\text{O}$  60%,  $\text{B}_2\text{O}_3$  30%
  - (2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  60%,  $\text{B}_2\text{O}_3$  30%
  - (3)  $\text{B}_2\text{O}_3$  80%
  - (4)  $\text{SiO}_2$  80%
  - (5) Question not attempted
120. If fundamental frequency of human voice and its amplitude are  $F_0$  and  $A_0$  respectively, then the amplitude  $A_2$ ,  $A_3$  of the second and third harmonics  $H_2$  and  $H_3$  will have relation with  $A_0$  -
- (1)  $A_2 = A_0 = A_3$
  - (2)  $A_0 > A_2 > A_3$
  - (3)  $A_2 > A_0 > A_3$
  - (4)  $A_2 < A_0 < A_3$
  - (5) Question not attempted
121. Among these which one is Not the component of human speech sound when analysed through sound spectrograph?
- (1) Latitude
  - (2) Amplitude
  - (3) Duration
  - (4) Frequency
  - (5) Question not attempted
122. In a thermal fracture of glass, following lines appears -
- (1) Concentric fracture lines
  - (2) Radial fracture lines
  - (3) No line appears
  - (4) Conchoidal fracture lines
  - (5) Question not attempted
123. The term Nanotechnology was first used by -
- (1) N. Taniguchi
  - (2) Dexter
  - (3) Z. Zhang
  - (4) R. Menzel
  - (5) Question not attempted
119. बोरोसिलिकेट काँच में निम्नलिखित में से किसकी मात्रा सर्वाधिक होती है?
- (1)  $\text{Na}_2\text{O}$  60%,  $\text{B}_2\text{O}_3$  30%
  - (2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  60%,  $\text{B}_2\text{O}_3$  30%
  - (3)  $\text{B}_2\text{O}_3$  80%
  - (4)  $\text{SiO}_2$  80%
  - (5) अनुत्तरित प्रश्न
120. यदि मानव ध्वनि की मूल आवृत्ति तथा इसका आयाम क्रमशः  $F_0$  व  $A_0$  हो, तो द्वितीय हार्मोनिक्स  $H_2$  तथा तृतीय हार्मोनिक्स  $H_3$  के आयामों  $A_2$  व  $A_3$  का  $A_0$  से निम्न सम्बंध होगा -
- (1)  $A_2 = A_0 = A_3$
  - (2)  $A_0 > A_2 > A_3$
  - (3)  $A_2 > A_0 > A_3$
  - (4)  $A_2 < A_0 < A_3$
  - (5) अनुत्तरित प्रश्न
121. इनमें से कौनसा ध्वनि स्पेक्ट्रोग्राफ के माध्यम से विश्लेषण किए जाने पर मानव भाषण ध्वनि का घटक नहीं है?
- (1) अक्षांश
  - (2) आयाम
  - (3) अवधि
  - (4) आवृत्ति
  - (5) अनुत्तरित प्रश्न
122. काँच के तापीय भंजन में काँच में अधोलिखित रेखाएं बनती हैं -
- (1) संकेन्द्रीय (कंसेंट्रिक) भंजन रेखाएं
  - (2) त्रिज्यीय (रेडियल) भंजन रेखाएं
  - (3) कोई भी रेखा नहीं बनती
  - (4) कोनकोइडल भंजन रेखाएं
  - (5) अनुत्तरित प्रश्न
123. पद नैनोटेक्नोलॉजी को सबसे पहले किसके द्वारा उपयोग में लिया गया?
- (1) एन. तानिगुची
  - (2) डेक्सटर
  - (3) जेड. झांग
  - (4) आर. मेंजेल
  - (5) अनुत्तरित प्रश्न

124. In Density Gradient Analysis for Forensic Soil examinations, which type of liquid gradient is most commonly used to separate soil particles?
- (1) Solutions with controlled density variations such as bromoform & bromobenzene
  - (2) Superheated steam gradients to separate soil minerals
  - (3) Aqueous solutions with varying pH values
  - (4) Organic solvents with variable refractive indices
  - (5) Question not attempted
125. The birefringence property of fibres is analysed using -
- (1) X-Ray Diffraction
  - (2) Polarised Light Microscopy
  - (3) Pyrolysis Gas Chromatography
  - (4) Ultra-Violet Spectroscopy
  - (5) Question not attempted
126. The mixing amount of Pozzolana blended material in Portland Pozzolana cement accounts for total mass is -
- (1) 5 – 10%                      (2) 10 – 20%
  - (3) 20 – 50%                  (4) 10 – 40%
  - (5) Question not attempted
127. Le Chatelier needles are used for examining -
- (1) Compression of cement
  - (2) Soundness of cement
  - (3) Consistency of cement
  - (4) Fineness of cement
  - (5) Question not attempted
128. In Forensic Science, soil particle size classification, based on sand, silt & clay, help analyse soil samples. Choose the correct option for the type of soil based on their size ranges -
- (1) Clay ( $< 2 \mu\text{m}$ )
  - (2) Silt ( $2 - 500 \mu\text{m}$ )
  - (3) Mud ( $< 1 \mu\text{m}$ )
  - (4) Sand ( $5000 - 20000 \mu\text{m}$ )
  - (5) Question not attempted
124. न्यायालयिक मृदा परीक्षण में घनत्व प्रवणता विश्लेषण (डेंसिटी ग्रेडियन्ट एनालिसिस) के लिए, किस प्रकार के तरल प्रवणता का उपयोग मृदा कणों को पृथक करने के लिए सबसे अधिक उपयोग किया जाता है?
- (1) नियंत्रित घनत्व भिन्नताओं वाले विलयन जैसे ब्रोमोफॉर्म और ब्रोमोबेंजीन
  - (2) मृदा खनिजों को पृथक करने के लिए अति-उष्ण वाष्प प्रवणता
  - (3) भिन्न pH मान वाली जलीय विलयन
  - (4) चर अपवर्तनांक वाले कार्बनिक विलायक
  - (5) अनुत्तरित प्रश्न
125. फाइबर की द्विअपवर्तन (बायरीफ्रिजेंस) गुण निम्न में से किस तकनीक द्वारा जाँचा जा सकता है?
- (1) एक्स-रे डिफ्रैक्शन
  - (2) पोलराइज्ड लाइट माइक्रोस्कोपी
  - (3) पाइरोलिसिस-गैस क्रोमेटोग्राफी
  - (4) अल्ट्रा-वायलेट स्पेक्ट्रोस्कोपी
  - (5) अनुत्तरित प्रश्न
126. पोर्टलैण्ड पॉज़ोलाना सीमेंट में मिलाये जाने वाले पॉज़ोलाना पदार्थ की कुल भार की तुलना में मात्रा होती है -
- (1) 5 – 10%                      (2) 10 – 20%
  - (3) 20 – 50%                  (4) 10 – 40%
  - (5) अनुत्तरित प्रश्न
127. ले चैटेलियर सुइयों का उपयोग किया जाता है -
- (1) सीमेंट का कम्प्रेसन जानने हेतु
  - (2) सीमेंट की साउंडनेस जानने हेतु
  - (3) सीमेंट की कंसिस्टेन्सी जानने हेतु
  - (4) सीमेंट की फाइननेस जानने हेतु
  - (5) अनुत्तरित प्रश्न
128. न्यायालयिक विज्ञान में, मृदा कण आकार वर्गीकरण को बालू, गाद और चिकनी मिट्टी के आधार पर मृदा नमूनों के विश्लेषण के लिए उपयोग किया जाता है। मृदा कण आकार श्रेणी के आधार पर सही विकल्प चुनें -
- (1) चिकनी मिट्टी ( $< 2 \mu\text{m}$ )
  - (2) गाद ( $2 - 500 \mu\text{m}$ )
  - (3) मड ( $< 1 \mu\text{m}$ )
  - (4) बालू ( $5000 - 20000 \mu\text{m}$ )
  - (5) अनुत्तरित प्रश्न



129. Which of the following can be used for Personal Identification?

- (A) Voiceprints
- (B) Dentition
- (C) Tattoo marks
- (D) Fingerprints
- (E) Blood group (ABO) system
- (F) DNA

Choose the correct answer -

- (1) Only (A), (B), (C) and (F)
- (2) Only (A), (B), (D) and (F)
- (3) Only (A) and (B)
- (4) Only (A), (B), (D) and (E)
- (5) Question not attempted



130. A stamped number on a metal sheet could be restored if it is erased -

- (1) Within the limit of zone of plastic deformation
- (2) Within the limit of zone of elastic deformation but beyond the limit of zone of plastic deformation
- (3) Beyond the limit of zone of elastic deformation
- (4) Beyond the limit of zone of plastic deformation
- (5) Question not attempted

131. Language is the creation of following functions-

- (A) Phonation
- (B) Articulation
- (C) Modulation
- (D) Speculation

Choose the correct answer -

- (1) (C) and (D)
- (2) (B) and (D)
- (3) (A) and (B)
- (4) (A) and (C)
- (5) Question not attempted

129. निम्नलिखित में से क्या निजी पहचान के उपयोग में आ सकती है?

- (A) वोइस प्रिंट
- (B) डेंटिशन
- (C) टैटू मार्क्स
- (D) फिंगरप्रिंट
- (E) ब्लड ग्रुप (एबीओ) प्रणाली
- (F) डी.एन.ए.

सही उत्तर चुनें -

- (1) केवल (A), (B), (C) और (F)
- (2) केवल (A), (B), (D) और (F)
- (3) केवल (A) और (B)
- (4) केवल (A), (B), (D) और (E)
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

130. एक धात्विक सतह पर स्टाम्प किये (ढोककर बनाये गये) नम्बरों को पुनःस्थापित किया जा सकता है, यदि इनको घिस कर मिटाया गया हो -

- (1) प्लास्टिक विरूपण क्षेत्र की सीमा के अन्दर
- (2) इलास्टिक विरूपण क्षेत्र की सीमा के अन्दर परंतु प्लास्टिक विरूपण क्षेत्र की सीमा के बाहर
- (3) इलास्टिक विरूपण क्षेत्र की सीमा के बाहर
- (4) प्लास्टिक विरूपण क्षेत्र की सीमा के बाहर
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

131. भाषा निम्नलिखित कार्यों का निर्माण है -

- (A) फोनेशन
- (B) आर्टिकुलेशन
- (C) मोड्यूलेशन
- (D) स्पेक्यूलेशन

सही उत्तर चुनें -

- (1) (C) और (D)
- (2) (B) और (D)
- (3) (A) और (B)
- (4) (A) और (C)
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

132. The correct sequence of human voice travelling from origin to atmosphere is -

- (1) Pharynx → Larynx → Epiglottis → Tongue → Lip
- (2) Epiglottis → Pharynx → Larynx → Tongue → Lip
- (3) Epiglottis → Larynx → Pharynx → Tongue → Lip
- (4) Larynx → Pharynx → Epiglottis → Tongue → Lip
- (5) Question not attempted

133. Paints are normally -

- (1) Easily transmit IR radiation without absorption
- (2) Strong reflector of IR radiation
- (3) Weak absorber of IR radiation
- (4) Strong absorber of IR radiation
- (5) Question not attempted

134. Match the following by choosing correct option-

**List-I**

- (A) Chi-square test
- (B) t-test
- (C) Variance
- (D) Measurement of Central Tendency



**List-II**

- (i) A statistical test used to compare two groups of data
- (ii) A statistical procedure to determine the difference between observed & expected data
- (iii) A measure of mean, median, mode, standard deviation etc.
- (iv) A measure of how dispersed a set of data is from its mean

- (1) (A)-(iv), (B)-(iii), (C)-(ii), (D)-(i)
- (2) (A)-(ii), (B)-(i), (C)-(iv), (D)-(iii)
- (3) (A)-(ii), (B)-(i), (C)-(iii), (D)-(iv)
- (4) (A)-(i), (B)-(ii), (C)-(iv), (D)-(iii)
- (5) Question not attempted

132. मानव आवाज की उत्पत्ति बिंदु से वातावरण तक पहुंचने का सही क्रम है -

- (1) फैरिक्स → लैरिक्स → एपिग्लोटिस → जीभ → होंठ
- (2) एपिग्लोटिस → फैरिक्स → लैरिक्स → जीभ → होंठ
- (3) एपिग्लोटिस → लैरिक्स → फैरिक्स → जीभ → होंठ
- (4) लैरिक्स → फैरिक्स → एपिग्लोटिस → जीभ → होंठ
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

133. सामान्यतः पेंट्स होते हैं -

- (1) अवरक्त (IR) विकिरणों को बिना अवशोषण के आसानी से पारगमित कर देते हैं
- (2) अवरक्त (IR) विकिरणों के उच्च परावर्तक
- (3) अवरक्त (IR) विकिरणों के निम्न अवशोषक
- (4) अवरक्त (IR) विकिरणों के उच्च अवशोषक
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

134. सही विकल्प चुनकर सुमेलित कीजिए -

**सूची-I**

- (A) कार्ई-स्क्वायर टेस्ट
- (B) टी-टेस्ट
- (C) वैरियन्स
- (D) केन्द्रीय प्रवृत्ति का मापन

**सूची-II**

- (i) दो समूहों के डेटा की तुलना करने के लिये एक सांख्यिकी परीक्षण
- (ii) प्रेक्षित और अपेक्षित मूल्यों के बीच अंतर करने हेतु सांख्यिकी परीक्षण
- (iii) मीन, मिडियन, मोड, स्टैंडर्ड डिविएशन का माप
- (iv) डेटा सेट का उसकी मीन से फैलाव की गणना का माप

- (1) (A)-(iv), (B)-(iii), (C)-(ii), (D)-(i)
- (2) (A)-(ii), (B)-(i), (C)-(iv), (D)-(iii)
- (3) (A)-(ii), (B)-(i), (C)-(iii), (D)-(iv)
- (4) (A)-(i), (B)-(ii), (C)-(iv), (D)-(iii)
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

135. Non-conducting samples are coated with which of the following metals by sputtering for examination in Scanning Electron Microscope?
- (1) Au, Pd (2) Au, Pt  
(3) Ag, Pt (4) Ag, Pd  
(5) Question not attempted
136. Which of the following statement is NOT correct?
- (1) The tyre circumference helps to determine the cause of accident.  
(2) Wear and tear in a tyre during usage is the most important evidence for identification.  
(3) A small turning arc indicates a small vehicle while a large one points to a big vehicle.  
(4) The tyre width of the vehicle is the distance between the two edges of the tyre.  
(5) Question not attempted
137. Find the median of the given data set –  
5, 8, 12, 17, 2, 14, 6, 8, 13 and 7
- (1) 17 (2) 5  
(3) 2 (4) 8  
(5) Question not attempted
138. The annealing of glass is done with the purpose-
- (1) to make the glass surface uniformly flat.  
(2) to remove the unwanted stress.  
(3) to make glass surface optically correct.  
(4) to make glass toughened.  
(5) Question not attempted
139. Which of the following technique allows the sample analysis in air, vacuum or fluid?
- (1) Scanning Electron Microscope  
(2) Transmission Electron Microscope  
(3) Atomic Force Microscope  
(4) Scanning Transmission Electron Microscope  
(5) Question not attempted
135. स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप में जांच हेतु कुचालक प्रतिदर्शों को निम्न में से किन धातुओं से कणक्षेपण क्रिया द्वारा लेपन किया जाता है?
- (1) Au, Pd (2) Au, Pt  
(3) Ag, Pt (4) Ag, Pd  
(5) अनुत्तरित प्रश्न
136. निम्न में से कौनसा कथन सही नहीं है?
- (1) टायर की परिधि दुर्घटना का कारण बताने में मददगार होती है।  
(2) टायर की इस्तेमाल में हुई टूट-फूट पहचान के लिये सबसे महत्वपूर्ण प्रमाण होती है।  
(3) एक छोटा मोड़ वाला चाप एक छोटे वाहन को इंगित करता है, और बड़ा मोड़ वाला चाप बड़े बड़े वाहन को इंगित करता है।  
(4) वाहन के टायर की चौड़ाई टायर के दो किनारों के बीच की दूरी है।  
(5) अनुत्तरित प्रश्न
137. दिए गए डेटा सेट की माधिका ज्ञात करें –  
5, 8, 12, 17, 2, 14, 6, 8, 13 एवं 7
- (1) 17 (2) 5  
(3) 2 (4) 8  
(5) अनुत्तरित प्रश्न
138. काँच का ऊष्मा उपचार किया जाता है –
- (1) काँच की सतह को एकसमान समतल बनाने हेतु  
(2) काँच से अवांछित तनाव कम करने हेतु  
(3) काँच की सतह को प्रकाशिक रूप से सही करने हेतु  
(4) काँच को कठोर बनाने हेतु  
(5) अनुत्तरित प्रश्न
139. निम्न में से कौनसी तकनीक हवा, निर्वात या द्रव की उपस्थिति में भी प्रतिदर्श जांच करने में सक्षम है?
- (1) स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप  
(2) ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप  
(3) एटॉमिक फोर्स माइक्रोस्कोप  
(4) स्कैनिंग ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप  
(5) अनुत्तरित प्रश्न



140. What does Mohs scale represent?

- (1) A substance's diameter relative to other substances
- (2) A substance's thickness relative to other substances
- (3) A substance mass relative to other substance
- (4) A substance's hardness relative to other substances
- (5) Question not attempted

141. Concentric fracture of a glass sheet on Impact, starts -

- (1) from the opposite side of impact.
- (2) at few place from impacting side and at other places from opposite side.
- (3) may start from any side.
- (4) from the impacting side.
- (5) Question not attempted



142. If the component  $C_3A$  is increased in cement, its setting time and heat of hydration will be affected as -

- (1) Only heat of hydration will decrease
- (2) Setting time will decrease but heat of hydration will increase
- (3) Only setting time will decrease
- (4) Setting time will increase but heat of hydration will decrease
- (5) Question not attempted

143. What is the full form of PCM?

- (1) Phase Code Modulation
- (2) Pulse Carrier Modulation
- (3) Pulse Code Modulation
- (4) Pulse Carrier Motion
- (5) Question not attempted

140. मोहस स्केल क्या दर्शाता है?

- (1) किसी पदार्थ का अन्य पदार्थों के सापेक्ष व्यास
- (2) किसी पदार्थ की अन्य पदार्थों के सापेक्ष मोटाई
- (3) किसी पदार्थ का अन्य पदार्थ के सापेक्ष द्रव्यमान
- (4) किसी पदार्थ की अन्य पदार्थों के सापेक्ष कठोरता
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

141. काँच की सतह पर आघात करने पर संकेन्द्रीय (कंसेंट्रिक) भंजन प्रारम्भ होता है -

- (1) आघात करने वाली सतह के विपरीत सतह से।
- (2) कुछ स्थानों पर आघात करने वाली सतह से तथा अन्य स्थानों पर इसके विपरीत सतह से।
- (3) कहीं से भी प्रारम्भ हो सकता है।
- (4) आघात करने वाली सतह से।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

142. यदि सीमेंट के  $C_3A$  घटक की मात्रा बढ़ा दी जाती है, तो इसकी सेटिंग टाइम तथा जल योजन ऊष्मा निम्न प्रकार से प्रभावित होगी -

- (1) केवल जल योजन ऊष्मा घटेगी
- (2) सेटिंग टाइम घटेगा पर जल योजन ऊष्मा बढ़ेगी
- (3) केवल सेटिंग टाइम घटेगा
- (4) सेटिंग टाइम बढ़ेगा पर जल योजन ऊष्मा घटेगी
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

143. पीसीएम का पूरा नाम क्या है?

- (1) फेज़ कोड मॉड्यूलेशन
- (2) पल्स कैरियर मॉड्यूलेशन
- (3) पल्स कोड मॉड्यूलेशन
- (4) पल्स कैरियर मोशन
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

144. The Skid marks help to identify the following, except -

- (1) Direction of travel of vehicle
- (2) Speed of the vehicle
- (3) Width of the tyres
- (4) Mechanical failure of the vehicle
- (5) Question not attempted



145. The formant which is most responsive to changes in mouth opening or closing is -

- (1) F4
- (2) F2
- (3) F1
- (4) F3
- (5) Question not attempted

146. What is the principle behind X-Ray Diffraction (XRD)?

- (1) X-Rays diffract when they interact with atomic planes of crystalline sample.
- (2) X-Rays are absorbed by the sample and this absorption is measured.
- (3) X-Rays are scattered by electrons in the sample.
- (4) X-Rays pass through the sample without interaction.
- (5) Question not attempted

147. Cellulose Acetate is made from -

- (1) Polyvinyl compounds
- (2) Wood pulp
- (3) Poly-ethylene Glycol
- (4) Soya Beans
- (5) Question not attempted

144. स्किड चिह्न निम्नलिखित में से किसको छोड़कर बाकी की पहचान में मदद करते हैं?

- (1) वाहन की यात्रा की दिशा
- (2) वाहन की चाल
- (3) टायर की चौड़ाई
- (4) वाहन की यांत्रिक विफलता
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

145. मुँह के खुलने या बंद होने की स्थिति के प्रति सर्वाधिक प्रतिक्रियाशील फॉर्मैट है -

- (1) F4
- (2) F2
- (3) F1
- (4) F3
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

146. X-किरण विवर्तन के पीछे का सिद्धांत क्या है?

- (1) X-किरणें विवर्तित होती हैं, जब वे क्रिस्टलीय प्रतिदर्श के परमाणविक तलों से अन्योन्य क्रिया करती हैं
- (2) X-किरण का नमूनों द्वारा अवशोषण होना और इस अवशोषण को मापना
- (3) प्रतिदर्श के इलेक्ट्रॉनों द्वारा X-किरणों का प्रकीर्णन
- (4) X-किरणें बिना अंतःक्रिया के नमूने से गुजरती हैं
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

147. सेलुलोज़ एसीटेट किससे बनाया जाता है?

- (1) पॉलीविनाइल यौगिक
- (2) लकड़ी का गूदा
- (3) पॉली-एथिलीन ग्लाइकोल
- (4) सोया बीन्स
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

148. If a broken bangle piece have length of a chord C and the distance from the middle point of chord to middle point of arc forming the chord is m then radius R of the bangle piece will be -

(1)  $R = \frac{m^2}{8C^2} + \frac{C}{2}$       (2)  $R = \frac{m^2}{8C} + \frac{C}{2}$

(3)  $R = \frac{C^2}{8m^2} + \frac{m}{2}$       (4)  $R = \frac{C^2}{8m} + \frac{m}{2}$

(5) Question not attempted

149. The compounds formed during clinkering process of cement formation are called collectively -

(1) Bogue      (2) Belite

(3) Felite      (4) Alite

(5) Question not attempted

150. Cadence is defined as -

(1) Angle of steps

(2) Alignment of foot while walking

(3) Number of steps per unit time

(4) Number of steps per unit distance

(5) Question not attempted



148. यदि एक काँच की टूटी हुई चूड़ी के टुकड़े की एक जीवा की लम्बाई C हो तथा जीवा के मध्यबिन्दु से जीवा बनाने वाली चाप के मध्यबिन्दु के बीच दूरी m हो, तो चूड़ी के टुकड़े की त्रिज्या होगी -

(1)  $R = \frac{m^2}{8C^2} + \frac{C}{2}$       (2)  $R = \frac{m^2}{8C} + \frac{C}{2}$

(3)  $R = \frac{C^2}{8m^2} + \frac{m}{2}$       (4)  $R = \frac{C^2}{8m} + \frac{m}{2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

149. सीमेंट निर्माण के दौरान क्लिंकिंग प्रक्रिया में बनने वाले यौगिकों को सामूहिक रूप से कहा जाता है -

(1) बॉग      (2) बीलाइट

(3) फेलाइट      (4) ऐलाइट

(5) अनुत्तरित प्रश्न

150. कैडेन्स को इस प्रकार परिभाषित किया जाता है -

(1) कदमों का कोण

(2) चलने के दौरान पैर का संरेखण

(3) प्रति इकाई समय कदमों की संख्या

(4) प्रति इकाई दूरी कदमों की संख्या

(5) अनुत्तरित प्रश्न

Space for Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

