

758093

CSL-25

पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या : 56
Number of Pages in Booklet : 56
पुस्तिका में प्रश्नों की संख्या : 150
No. of Questions in Booklet : 150

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

Paper Code : 41

Paper - II

Sub : Physics

समय : 03:00 घण्टे + 10 मिनट अतिरिक्त* परीक्षा तिथि - 29/6/2025
Time : 03:00 Hours + 10 Minutes Extra*

अधिकतम अंक : 300
Maximum Marks : 300

प्रश्न-पुस्तिका के पेपर की सील/पॉलिथीन 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 हैं।
- 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 दूसरा प्रश्न-पत्र 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 दीजिए। 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 पॉइंट 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/व्हाइटनर/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 पाँच 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 पॉइंट पेन से गहरा करना है।
 9. यदि आप प्रश्न का उत्तर नहीं देना चाहते हैं तो उत्तर-पत्रक में पाँचवें (5) विकल्प को गहरा करें। यदि पाँच 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. उत्तर-पत्रक जाँच 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 पाँच 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 अन्य किसी 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 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. Candidates will themselves be responsible for filling wrong Roll No.
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 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 Versions 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 with as per rules.

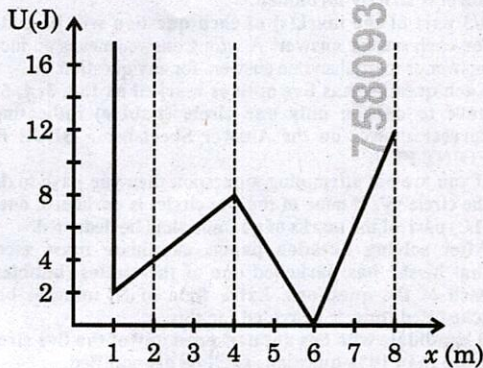
Warning : If a candidate is found copying or if any unauthorized material is found in his/her possession, F.I.R. would be lodged against him/her in the Police Station and he/she would be liable to be prosecuted under Rajasthan Public Examination (Measures for Prevention of Unfair means in Recruitment) Act, 2022 & any other laws applicable and Commission's Rules-Regulations. Commission may also debar him/her permanently from all future examinations.

उत्तर-पत्रक में दो प्रतियाँ हैं - मूल प्रति और कार्बन प्रति। परीक्षा समाप्ति पर परीक्षा कक्ष छोड़ने से पूर्व परीक्षार्थी उत्तर-पत्रक की दोनों प्रतियाँ 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 लाइन से मोड़ कर 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 माँगे जाने पर प्रस्तुत करनी होगी।

1. दो समान गेंदें, प्रत्येक का द्रव्यमान 3.0 kg, एक-विमीय टक्कर में प्रत्यास्थ रूप से टकराती हैं। पहली गेंद 5.0 m/s के वेग से दूसरी गेंद की ओर बढ़ती है, जो प्रारंभ में विराम अवस्था में होती है। टक्कर के बाद पहली गेंद और दूसरी गेंद के अंतिम वेग v_1 और v_2 क्रमशः क्या होंगे ?

- (1) $v_1 = 0 \text{ m/s}, v_2 = 5.0 \text{ m/s}$
- (2) $v_1 = 2.5 \text{ m/s}, v_2 = 2.5 \text{ m/s}$
- (3) $v_1 = 1.0 \text{ m/s}, v_2 = 4.0 \text{ m/s}$
- (4) $v_1 = 5.0 \text{ m/s}, v_2 = 0 \text{ m/s}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

2. चित्र x अक्ष के अनुदिश गतिमान 1 kg द्रव्यमान के एक कण की स्थितिज ऊर्जा को दर्शाता है। मान लें कि कण की यांत्रिक ऊर्जा 12 J है। निम्नलिखित में से कौन सा सही नहीं है ?

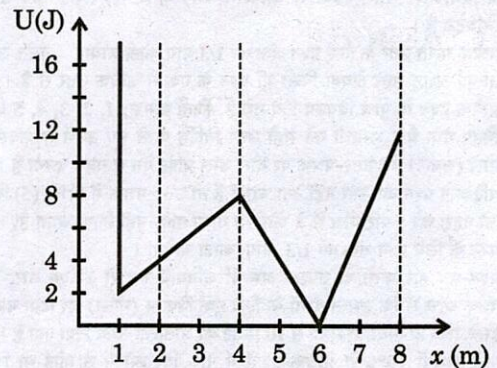


- (1) गति के वर्तन बिंदु $x = 1 \text{ m}$ एवं $x = 8 \text{ m}$ पर होते हैं।
- (2) $x = 2 \text{ m}$ पर कण की चाल 4 m/s है।
- (3) अधिकतम चाल $x = 6 \text{ m}$ पर प्राप्त होती है।
- (4) कण की अधिकतम चाल $6\sqrt{2} \text{ m/s}$ है।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

1. Two identical balls, each of mass 3.0 kg, collide elastically in a one-dimensional collision. The first ball moves with a velocity of 5.0 m/s towards the second ball, which is initially at rest. What are the final velocities v_1 and v_2 of first ball and second ball, respectively, after the collision ?

- (1) $v_1 = 0 \text{ m/s}, v_2 = 5.0 \text{ m/s}$
- (2) $v_1 = 2.5 \text{ m/s}, v_2 = 2.5 \text{ m/s}$
- (3) $v_1 = 1.0 \text{ m/s}, v_2 = 4.0 \text{ m/s}$
- (4) $v_1 = 5.0 \text{ m/s}, v_2 = 0 \text{ m/s}$
- (5) Question not attempted

2. Figure shows the potential energy of a particle of mass 1 kg as it moves along the x -axis. Suppose the mechanical energy of the particle is 12 J. Which of the following is NOT correct ?

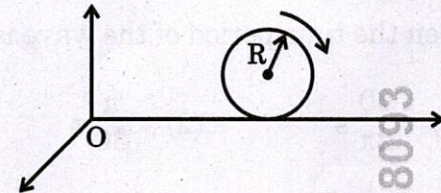


- (1) Turning points for the motion occur at $x = 1 \text{ m}$ and $x = 8 \text{ m}$.
- (2) At $x = 2 \text{ m}$ the speed of the particle is 4 m/s.
- (3) The maximum speed occurs at $x = 6 \text{ m}$.
- (4) The maximum speed of the particle is $6\sqrt{2} \text{ m/s}$.
- (5) Question not attempted

3. एक कण त्रिज्या r के वृत्त पर गति करता है जिसके लिए अभिकेन्द्रीय त्वरण समय के फलन के रूप में $a_c = k^2 r t^2$ है, जहाँ k एक धनात्मक नियतांक है। यदि किसी क्षण परिणामी त्वरण द्वारा स्पर्शीय दिशा से बनाया गया कोण α है, तब

- (1) $\alpha = 90^\circ$
- (2) $\alpha = \tan^{-1}(kt^2)$
- (3) $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{1}{kt^2}\right)$
- (4) $\alpha = \tan^{-1}(0^\circ)$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

4. 2 kg द्रव्यमान तथा R त्रिज्या का एक गोलाकार कोश एक क्षैतिज धरातल पर कोणीय चाल ω से बिना फिसले लुढ़क रहा है (चित्र)। मूलबिन्दु O के परितः कोश के कोणीय संवेग का मान $\frac{\alpha}{3} R^2 \omega$ है। α का मान है



- (1) 3
- (2) 10
- (3) 2
- (4) 15
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

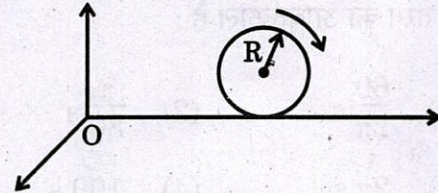
5. एक M द्रव्यमान एवं R त्रिज्या की पतली वृत्ताकार वलय का व्यास के परितः जड़त्व आघूर्ण है

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

3. A particle moves on a circle of radius r with centripetal acceleration as function of time as $a_c = k^2 r t^2$, where k is a positive constant. If α denotes the angle made by the resultant acceleration with tangential direction at some instant, then

- (1) $\alpha = 90^\circ$
- (2) $\alpha = \tan^{-1}(kt^2)$
- (3) $\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{1}{kt^2}\right)$
- (4) $\alpha = \tan^{-1}(0^\circ)$
- (5) Question not attempted

4. A spherical shell of mass 2 kg and radius R is rolling without slipping with angular speed ω on horizontal plane (figure). The magnitude of angular momentum of the shell about the origin O is $\frac{\alpha}{3} R^2 \omega$. The value of α is

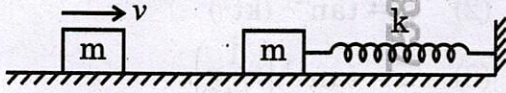


- (1) 3
- (2) 10
- (3) 2
- (4) 15
- (5) Question not attempted

5. The moment of inertia of a thin circular ring of mass M and radius R about its diameter is :

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

6. चित्र में बाईं ओर का ब्लॉक जिसका द्रव्यमान m है, वेग v से चलता हुआ दाहिनी ओर के ब्लॉक जिसका द्रव्यमान समान m है, से अप्रत्यास्थतः टकराकर उससे चिपक जाता है। परिणामी सरल आवर्त गति का आयाम ज्ञात करो। (k स्प्रिंग का बल नियतांक है।)



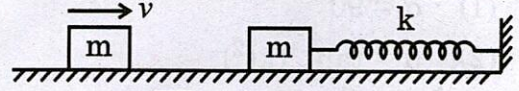
- (1) $\sqrt{\frac{m}{2k}} v$ (2) $\sqrt{\frac{2m}{k}} v$
 (3) $\sqrt{\frac{m}{k}} v$ (4) $2\sqrt{\frac{m}{k}} v$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

7. यदि तरंग का समीकरण इस प्रकार दिया गया है :
 $y = (5 \text{ mm}) \sin[(1 \text{ cm}^{-1}) x - (60 \text{ s})t]$,
 तो तरंग का आवर्तकाल है :

- (1) $\frac{60}{2\pi} \text{ s}$ (2) $\frac{\pi}{30} \text{ s}$
 (3) $2\pi \text{ s}$ (4) 100 s
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

8. एक आवर्तकाल में एकविमीय सरल आवर्त गति में एक कण द्वारा तय दूरी है : (यहाँ A आयाम है)
 (1) A (2) $2A$
 (3) $4A$ (4) शून्य
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

6. The left block of mass m in figure moving with a velocity v collides inelastically with right block having the same mass m and sticks to it. Find the amplitude of the resulting simple harmonic motion (k is the force constant of spring).



- (1) $\sqrt{\frac{m}{2k}} v$
 (2) $\sqrt{\frac{2m}{k}} v$
 (3) $\sqrt{\frac{m}{k}} v$
 (4) $2\sqrt{\frac{m}{k}} v$
 (5) Question not attempted

7. If the equation of a wave is given by :
 $y = (5 \text{ mm}) \sin[(1 \text{ cm}^{-1}) x - (60 \text{ s})t]$,
 then the time period of the wave is :

- (1) $\frac{60}{2\pi} \text{ s}$ (2) $\frac{\pi}{30} \text{ s}$
 (3) $2\pi \text{ s}$ (4) 100 s
 (5) Question not attempted

8. The total distance travelled by a particle in one-dimensional simple harmonic motion in one time period is : (Here A is amplitude)
 (1) A (2) $2A$
 (3) $4A$ (4) Zero
 (5) Question not attempted

9. एक पुलिस कार, जिसकी सायरन की आवृत्ति $f_0 = 700 \text{ Hz}$ है, एक स्थिर प्रेक्षक की ओर 25 m/s की गति से आ रही है। यदि वायु में ध्वनि की चाल 343 m/s है, तो प्रेक्षक कौन सी आवृत्ति सुनेगा ?

- (1) 700 Hz
- (2) 725 Hz
- (3) 680 Hz
- (4) 755 Hz
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

10. दो तरंगें, प्रत्येक की आवृत्ति 100 Hz तथा तरंगदैर्घ्य 2 cm है, एक डोरी पर समान दिशा में संचरित हो रही हैं। अब निम्नलिखित कथनों पर विचार करें एवं सही विकल्प चुनें :

A : यदि द्वितीय तरंग समान स्थान पर प्रथम तरंग से 0.015 s बाद उत्पन्न हुई थी, तब दोनों के मध्य कलान्तर 3π है।

B : यदि दोनों तरंगें एक ही क्षण उत्पन्न हुई थी लेकिन प्रथम तरंग द्वितीय तरंग से 4 cm पीछे उत्पन्न हुई थी, तो दोनों के मध्य कलान्तर 4π है।

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

9. A police car with a siren of frequency $f_0 = 700 \text{ Hz}$ is moving towards a stationary observer at a speed of 25 m/s . If the speed of sound in air is 343 m/s , what frequency does the observer hear ?

- (1) 700 Hz
- (2) 725 Hz
- (3) 680 Hz
- (4) 755 Hz
- (5) Question not attempted

10. Two waves, each having a frequency of 100 Hz and a wavelength of 2 cm , are travelling in the same direction on a string. Now consider the following statements and choose correct option :

A : If the second wave was produced 0.015 s later than the first one at the same place, the phase difference between them is 3π .

B : If the two waves were produced at the same instant but the first one was produced at a distance 4 cm behind the second wave, the phase difference between them is 4π .

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

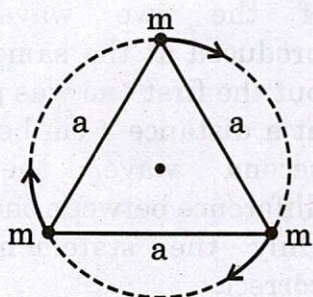
11. मान लीजिए कि $V(r)$ और $E(r)$ एकसमान गोलाकार खोल, जिसका द्रव्यमान M और त्रिज्या R है, के केंद्र से दूरी r पर क्रमशः गुरुत्वीय विभव और गुरुत्वीय क्षेत्र को दर्शाते हैं। निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

- (A) गुरुत्वीय विभव $V(r)$ तथा r के मध्य का ग्राफ $r = R$ पर असतत है।
 (B) गुरुत्वीय क्षेत्र $E(r)$ तथा r के मध्य का ग्राफ $r = R$ पर असतत है।

निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प सही है ?

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

12. तीन कण, प्रत्येक का द्रव्यमान m है, a लंबाई भुजा वाले एक समबाहु त्रिभुज के कोनों पर रखे हैं। कणों पर लगने वाले बल केवल उनके पारस्परिक गुरुत्वाकर्षण बल ही हैं। प्रत्येक कण को एक वृत्ताकार पथ पर इस प्रकार गति करानी है कि उनके बीच की प्रारंभिक दूरी a ही बनी रहे। प्रत्येक कण को दी जाने वाली प्रारंभिक चाल ज्ञात करो।



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

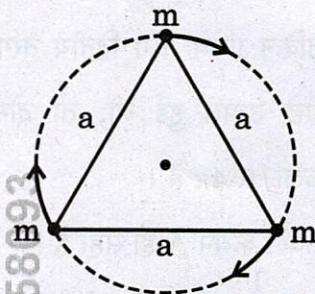
11. Let $V(r)$ and $E(r)$ represent the gravitational potential and the gravitational field at a distance r from the center of uniform spherical shell of mass M and radius R . Consider the following statements :

- (A) The graph between gravitational potential $V(r)$ and r is discontinuous at $r = R$.
 (B) The graph between gravitational field $E(r)$ and r is discontinuous at $r = R$.

Which one of the following option is correct ?

- (1) Both (A) and (B) are correct.
 (2) (B) is correct, but (A) is wrong.
 (3) (A) is correct, but (B) is wrong.
 (4) Both (A) and (B) are wrong.
 (5) Question not attempted

12. Three particles each of mass m are placed at the vertices of an equilateral triangle of side a . The forces acting on the particles are their mutual gravitational forces only. Each particle is to be moved on a circular path such that they maintain their initial separation a . Find the initial speed given to each particle.



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

13. दो समान लंबाई वाले स्टील के तारों, जिनकी त्रिज्याओं का अनुपात 2 : 3 है, पर समान भार लगाया जाता है। उनकी लम्बाइयों में वृद्धि का अनुपात क्या होगा ?

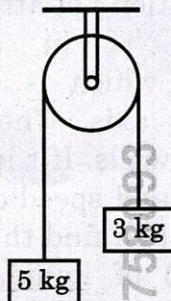
- (1) 4 : 9 (2) 2 : 3
(3) 9 : 4 (4) 3 : 2
(5) अनुत्तरित प्रश्न

14. त्रिज्या r एवं घनत्व p की एक छोटी गोलाकार गेंद एक पानी के टैंक में प्रवेश करने से पहले गुरुत्वाकर्षण के अधीन हवा में ऊँचाई h से गिरती है। यदि पानी में गेंद का सीमांत वेग वही है जो गेंद का पानी के सतह में प्रवेश करने से ठीक पहले था, तब h का मान समानुपाती है (हवा की श्यानता की उपेक्षा करें)

- (1) r^4 के (2) r^3 के
(3) r^2 के (4) r के
(5) अनुत्तरित प्रश्न

15. 3 kg तथा 5 kg द्रव्यमान की दो वस्तुएँ धातु के एक तार द्वारा जुड़ी हैं, जो एक घर्षणहीन धिरनी पर होकर गुजरता है। धातु का भंजन प्रतिबल $\frac{24}{\pi} \times 10^2 \text{ N/m}^2$ है। प्रयुक्त तार की न्यूनतम त्रिज्या क्या हो ताकि यह टूटे नहीं ?

[$g = 10 \text{ m/s}^2$ लें]



- (1) 1.25 m
(2) 12.5 m
(3) $12.5 \times 10^{-2} \text{ m}$
(4) $1.25 \times 10^{-2} \text{ m}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

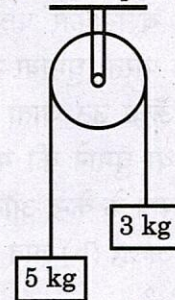
13. Two steel wires of equal length but with radii in the ratio 2 : 3 are subjected to the same load. What is the ratio of their extensions ?

- (1) 4 : 9 (2) 2 : 3
(3) 9 : 4 (4) 3 : 2
(5) Question not attempted

14. A small spherical ball of radius r and density p falls under gravity through a distance h in air before entering a tank of water. If the terminal velocity of the ball inside water is same as its velocity just before entering the water surface, then the value of h is proportional to (ignore viscosity of air)

- (1) r^4 (2) r^3
(3) r^2 (4) r
(5) Question not attempted

15. Two objects of masses 3 kg and 5 kg are connected by a metal wire going over a smooth pulley. The breaking stress of the metal is $\frac{24}{\pi} \times 10^2 \text{ N/m}^2$. What should be the minimum radius of wire used if it is not to break ? [Take $g = 10 \text{ m/s}^2$]



- (1) 1.25 m
(2) 12.5 m
(3) $12.5 \times 10^{-2} \text{ m}$
(4) $1.25 \times 10^{-2} \text{ m}$
(5) Question not attempted

16. 0.02 cm ऊँचाई वाला एक द्रव स्तंभ 5 mm त्रिज्या वाले साबुन के बुलबुले के भीतर अतिरिक्त दाब को संतुलित करता है। यदि साबुन के घोल का पृष्ठ तनाव 0.03 N/m है, तो द्रव का घनत्व क्या होगा ?

- (1) $8.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- (2) $12.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- (3) $7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- (4) $7.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

17. एक गैस जिसके प्रत्येक अणु का द्रव्यमान m है, ताप T पर तापीय साम्य में है। माना v_x, v_y, v_z किसी अणु के वेग \vec{v} के कार्तीय घटक हैं। $(v_x - \alpha v_y + \beta v_z)^2$ का माध्यमान है : (यहाँ α, β नियतांक हैं तथा k बोल्ट्जमैन नियतांक है।)

- (1) $(1 + \alpha^2 + \beta^2) \frac{kT}{m}$
- (2) $(1 - \alpha^2 + \beta^2) \frac{kT}{m}$
- (3) $(\alpha^2 - \beta^2) \frac{kT}{m}$
- (4) $(\alpha^2 + \beta^2) \frac{kT}{m}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

18. कोई द्रव एक बेलनाकार पात्र में रखा है जिसे अपनी अक्ष के परितः घुमाया जा रहा है। दीवारों के सहारे द्रव ऊँचा उठ जाता है। यदि पात्र की त्रिज्या r है तथा घुमाने की गति n चक्कर प्रति सेकण्ड है, तो पात्र के केन्द्र और पार्श्व के बीच द्रव की ऊँचाई का अन्तर (h) ज्ञात करो।

- (1) $\frac{4\pi^2 n^2 r^2}{g}$
- (2) $\frac{4\pi^2 n^2 r^2}{2g}$
- (3) $\frac{\pi^2 n^2 r^2}{4g}$
- (4) $\frac{\pi^2 n^2 r^2}{2g}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

16. A liquid column of height 0.02 cm balances the excess pressure inside a soap bubble of radius 5 mm. If the surface tension of the soap solution is 0.03 N/m, what is the density of the liquid ?

- (1) $8.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- (2) $12.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- (3) $7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- (4) $7.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- (5) Question not attempted

17. A gas of molecules each having a mass m is in thermal equilibrium at a temperature T . Let v_x, v_y, v_z be the Cartesian components of velocity \vec{v} , of a molecule. The mean value of $(v_x - \alpha v_y + \beta v_z)^2$ is : (Here α, β are constants and k is the Boltzmann constant.)

- (1) $(1 + \alpha^2 + \beta^2) \frac{kT}{m}$
- (2) $(1 - \alpha^2 + \beta^2) \frac{kT}{m}$
- (3) $(\alpha^2 - \beta^2) \frac{kT}{m}$
- (4) $(\alpha^2 + \beta^2) \frac{kT}{m}$
- (5) Question not attempted

18. A liquid is in a cylindrical container which is being rotated about its axis. The liquid rises along the walls. If r is the radius of container and speed of rotation per sec. is n , then find the difference of height (h) of liquid between the centre and the side.

- (1) $\frac{4\pi^2 n^2 r^2}{g}$
- (2) $\frac{4\pi^2 n^2 r^2}{2g}$
- (3) $\frac{\pi^2 n^2 r^2}{4g}$
- (4) $\frac{\pi^2 n^2 r^2}{2g}$
- (5) Question not attempted

19. -10°C पर 1 kg बर्फ को 0°C के पानी में बदलने के लिए आवश्यक ऊष्मा की मात्रा होगी (बर्फ की विशिष्ट ऊष्मा = $2100 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, बर्फ के संगलन की गुप्त ऊष्मा = $3.36 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$)

- (1) $3.03 \times 10^6 \text{ J}$ (2) $3.57 \times 10^5 \text{ J}$
 (3) $3.36 \times 10^5 \text{ J}$ (4) $4.2 \times 10^{-5} \text{ J}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

20. एक गैस जो आदर्श नहीं है के एक मोल के लिए अवस्था समीकरण $PV = A \left(1 + \frac{B}{V} \right)$ से दिया जाता है, जहाँ A व B ताप अनाश्रित गुणांक हैं। यदि गैस के 1 मोल का आयतन एक समतापीय प्रक्रम में V_1 से V_2 तक बदलता है तब गैस द्वारा किया गया कार्य है

- (1) $AB \ln \frac{V_2}{V_1}$
 (2) $A \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right) + AB \left(\frac{1}{V_1} - \frac{1}{V_2} \right)$
 (3) $A \ln \left(\frac{V_2 - V_1}{V_1} \right) + B$
 (4) अपर्याप्त सूचना
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

21. एक मोल एकपरमाणुक गैस को दो मोल द्विपरमाणुक गैस के साथ सामान्य ताप पर मिलाया जाता है। मिश्रण की स्थिर आयतन पर मोलर विशिष्ट ऊष्मा है :

- (1) $\frac{13}{6} R$ (2) $\frac{9}{4} R$
 (3) $\frac{13}{2} R$ (4) $\frac{15}{4} R$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

19. The amount of heat required to convert 1 kg of ice at -10°C into water at 0°C (specific heat of ice = $2100 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$, latent heat of fusion of ice = $3.36 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$)

- (1) $3.03 \times 10^6 \text{ J}$ (2) $3.57 \times 10^5 \text{ J}$
 (3) $3.36 \times 10^5 \text{ J}$ (4) $4.2 \times 10^{-5} \text{ J}$
 (5) Question not attempted

20. The equation of state for one mole of a non-ideal gas is given by

$$PV = A \left(1 + \frac{B}{V} \right)$$

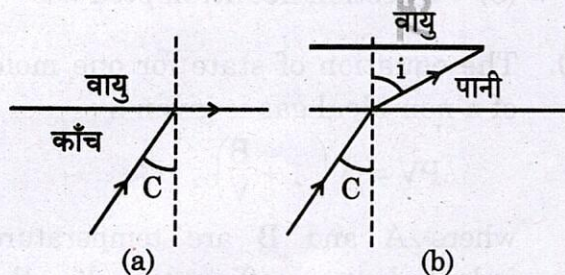
where A and B are temperature independent coefficients. If the volume of one mole of the gas changes from V_1 to V_2 in an isothermal process, the work done by the gas is

- (1) $AB \ln \frac{V_2}{V_1}$
 (2) $A \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right) + AB \left(\frac{1}{V_1} - \frac{1}{V_2} \right)$
 (3) $A \ln \left(\frac{V_2 - V_1}{V_1} \right) + B$
 (4) Insufficient information
 (5) Question not attempted

21. One mole of a monoatomic gas is mixed with two moles of a diatomic gas at normal temperature. The molar specific heat of the mixture at constant volume is

- (1) $\frac{13}{6} R$ (2) $\frac{9}{4} R$
 (3) $\frac{13}{2} R$ (4) $\frac{15}{4} R$
 (5) Question not attempted

22. प्रकाश की एक किरण काँच में चलती हुई एक क्षैतिज काँच-वायु अंतरापृष्ठ पर क्रांतिक कोण C पर आपतित है (चित्र a)। अब पानी की एक पतली परत काँच-वायु अंतरापृष्ठ पर डाल दी जाती है (चित्र b)। यदि पानी में अपवर्तित किरण अभिलंब से कोण i बनाती है, तो (अपवर्तनांक $n_g = 3/2$, $n_w = 4/3$)



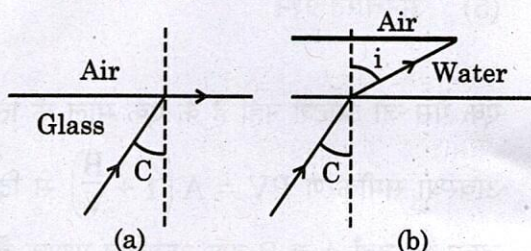
- (1) $i = \sin^{-1}(9/8)$ (2) $i = \sin^{-1}(2/3)$
 (3) $i = \sin^{-1}(3/4)$ (4) $i = \sin^{-1}(1/2)$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

23. यदि लाल, पीले और बैंगनी प्रकाश के लिए फ्लिंट ग्लास के अपवर्तनांक क्रमशः 1.613, 1.620 और 1.632 हैं, तो फ्लिंट ग्लास की विक्षेपण क्षमता होगी :

- (1) 0.106 (2) 0.0406
 (3) 0.0306 (4) 0.206
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

24. एक कृष्णिका द्वारा 1600 K पर अधिकतम ऊर्जा विकिरण तरंगदैर्घ्य $2 \mu\text{m}$ पर उत्सर्जित होते हैं। 2000 K ताप पर संगत तरंगदैर्घ्य होगी
- (1) $4.6 \mu\text{m}$ (2) $3.6 \mu\text{m}$
 (3) $2.6 \mu\text{m}$ (4) $1.6 \mu\text{m}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

22. A ray of light travelling in glass is incident at a horizontal glass-air interface at critical angle C (fig a). Now, a thin layer of water is placed on the interface (fig b). If the refracted ray in water makes angle i with the normal, then (refractive indices $n_g = 3/2$, $n_w = 4/3$)



- (1) $i = \sin^{-1}(9/8)$
 (2) $i = \sin^{-1}(2/3)$
 (3) $i = \sin^{-1}(3/4)$
 (4) $i = \sin^{-1}(1/2)$
 (5) Question not attempted

23. If the refractive indices of flint glass for red, yellow and violet light are 1.613, 1.620 and 1.632 respectively, then the dispersive power of flint glass will be :

- (1) 0.106 (2) 0.0406
 (3) 0.0306 (4) 0.206
 (5) Question not attempted

24. At 1600 K maximum energy radiation is emitted by a black body at wavelength of $2 \mu\text{m}$. Then the corresponding wavelength at 2000 K will be -
- (1) $4.6 \mu\text{m}$ (2) $3.6 \mu\text{m}$
 (3) $2.6 \mu\text{m}$ (4) $1.6 \mu\text{m}$
 (5) Question not attempted

25. एक पतले समतल उत्तल लेंस की फोकस दूरी 40 cm है तथा इसके पदार्थ का अपवर्तनांक 1.5 है। इस लेंस की उत्तल सतह की वक्रता त्रिज्या है

- (1) 10 cm (2) 20 cm
(3) 80 cm (4) 100 cm
(5) अनुत्तरित प्रश्न

26. अध्रुवित प्रकाश जिसकी तीव्रता I_0 है, दो समाक्षीय पोलरॉइड P_1 और P_2 से होकर गुजरता है। P_2 का पारगमन अक्ष P_1 के सापेक्ष 30° घुमाया जाता है। P_2 से पारगमन के बाद प्रकाश की तीव्रता क्या होगी?

- (1) $\frac{I_0}{4}$ (2) $\frac{I_0}{2}$
(3) $\frac{3I_0}{8}$ (4) $\frac{I_0}{8}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

27. दो पतले लेंस, जिनकी फोकस दूरियाँ f_1 और f_2 हैं, उन्हें एक ही प्रकाशीय अक्ष के अनुदिश d दूरी पर रखा गया है। संयोजन की समतुल्य फोकस दूरी F इस प्रकार दी जाती है:

- (1) $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 f_2}$
(2) $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{d}{f_1 f_2}$
(3) $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$
(4) $F = f_1 + f_2 - d$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

25. The focal length of a thin-plano-convex lens is 40 cm and refractive index of its material is 1.5. The radius of curvature of its convex surface is

- (1) 10 cm (2) 20 cm
(3) 80 cm (4) 100 cm
(5) Question not attempted

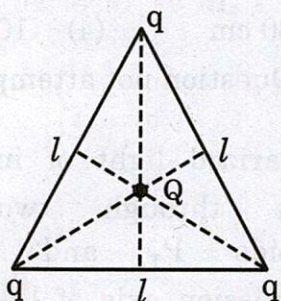
26. Unpolarized light of intensity I_0 passes through two coaxial polaroids P_1 and P_2 . The transmission axis of P_2 is rotated by 30° with respect to P_1 . What is the intensity of the transmitted light after P_2 ?

- (1) $\frac{I_0}{4}$ (2) $\frac{I_0}{2}$
(3) $\frac{3I_0}{8}$ (4) $\frac{I_0}{8}$
(5) Question not attempted

27. Two thin lenses of focal lengths f_1 and f_2 are placed at a distance d apart along the same optical axis. The equivalent focal length F of the combination is given by

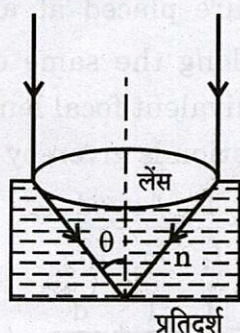
- (1) $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} - \frac{d}{f_1 f_2}$
(2) $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{d}{f_1 f_2}$
(3) $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$
(4) $F = f_1 + f_2 - d$
(5) Question not attempted

28. चित्र में दर्शाए अनुसार तीन सर्वसम आवेश प्रत्येक का मान q के बराबर है, l लंबाई के एक समबाहु त्रिभुज के शीर्षों पर रखे हैं। त्रिभुज के केन्द्र पर रखे $+Q$ आवेश पर लगने वाले बल का मान क्या होगा ?



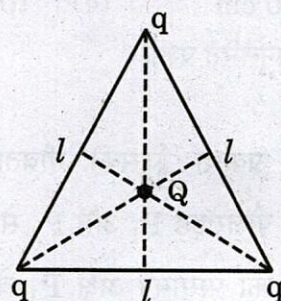
- (1) 0 N (2) 1 N
(3) 2 N (4) 3 N
(5) अनुत्तरित प्रश्न

29. एक अभिदृश्यक लेंस जिसका अर्ध कोणीय द्वारक θ है, को λ तरंगदैर्घ्य के प्रकाश द्वारा प्रकाशित किया जाता है। प्रतिदर्श तथा अभिदृश्यक के मध्य के माध्यम का अपवर्तनांक n है। इस प्रकाशिक निकाय की पार्श्व विभेदन क्षमता किसके द्वारा नहीं बढ़ाई जा सकती है ?



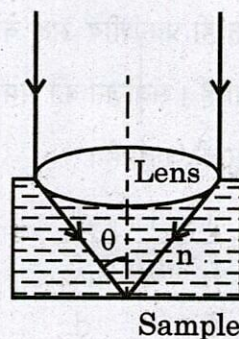
- (1) λ तथा θ दोनों को घटाकर
(2) λ को घटाकर व θ को बढ़ाकर
(3) θ व n दोनों को बढ़ाकर
(4) λ को घटाकर तथा n को बढ़ाकर
(5) अनुत्तरित प्रश्न

28. Three identical charges each equal to q are placed at the vertices of an equilateral triangle of side l as shown in figure. What is the force on a charge $+Q$ placed at the centroid of the triangle ?



- (1) 0 N (2) 1 N
(3) 2 N (4) 3 N
(5) Question not attempted

29. An objective lens with half angular aperture θ is illuminated with light of wavelength λ . The refractive index of the medium between the sample and objective is n . The lateral resolving power of the optical system can not be increased by



- (1) decreasing both λ and θ
(2) decreasing λ and increasing θ
(3) increasing both θ and n
(4) decreasing λ and increasing n
(5) Question not attempted

30. एक पदार्थ जिसका परावैद्युतांक K की एक पट्टिका जिसका क्षेत्रफल समान्तर पट्टिका संधारित्र की पट्टिकाओं के समान है लेकिन मोटाई $3/4 d$ है, जहाँ d पट्टिकाओं के मध्य दूरी है। इस पट्टिका को पट्टिकाओं के मध्य रखने पर नवीन धारिता इस प्रकार दी जाती है (यहाँ C_0 मूल धारिता है)

- (1) $C = \frac{2K}{K+2} C_0$ (2) $C = \frac{K}{K+3} C_0$
 (3) $C = \frac{3K}{K+3} C_0$ (4) $C = \frac{4K}{K+3} C_0$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

31. त्रिज्या R के एक तार में धारा क्या है यदि धारा घनत्व का मान $J = J_0 (1 - r/R)$ से दिया जाता है जिसमें r त्रिज्यीय दूरी है तथा J_0 एक नियतांक है ?

- (1) $\frac{2}{3} \pi R^2 J_0$ (2) $\frac{1}{3} \pi R^2 J_0$
 (3) $\pi R^2 J_0$ (4) $\frac{3}{2} \pi R^2 J_0$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

32. त्रिज्या R के एक एकसमान आवेशित गोलीय कोश पर विचार करें जिसके लिए पृष्ठीय आवेश घनत्व σ है। गोले के आन्तरिक ($r < R$) बिंदुओं तथा बाह्य ($r > R$) बिंदुओं पर विद्युत विभव क्रमशः इस प्रकार दिए जाते हैं [यहाँ r गोले के केन्द्र से बिंदु की दूरी है] :

- (1) $\frac{\sigma r}{\epsilon_0}, \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0 r}$ (2) $\frac{\sigma R}{\epsilon_0}, \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0 r}$
 (3) $\frac{\sigma R}{\epsilon_0}, \frac{\sigma R}{\epsilon_0}$ (4) $\frac{\sigma r^2}{\epsilon_0 R}, \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0 r}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

30. A slab of material of dielectric constant K has the same area as the plates of a parallel plate capacitor but has a thickness $3/4 d$, where d is the separation of the plates. The new capacitance when the slab is inserted between the plates is given by (Here C_0 is original capacitance)

- (1) $C = \frac{2K}{K+2} C_0$ (2) $C = \frac{K}{K+3} C_0$
 (3) $C = \frac{3K}{K+3} C_0$ (4) $C = \frac{4K}{K+3} C_0$
 (5) Question not attempted

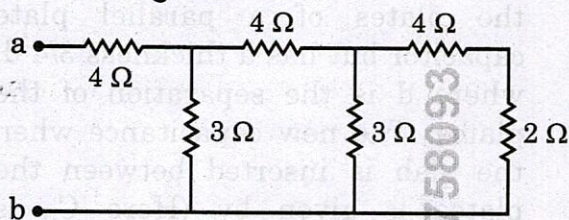
31. What is the current in a wire of radius R if the magnitude of current density is given by $J = J_0 (1 - r/R)$ in which r is the radial distance and J_0 is a constant ?

- (1) $\frac{2}{3} \pi R^2 J_0$ (2) $\frac{1}{3} \pi R^2 J_0$
 (3) $\pi R^2 J_0$ (4) $\frac{3}{2} \pi R^2 J_0$
 (5) Question not attempted

32. Consider a uniformly charged spherical shell of radius R having surface charge density σ . The electric potential at internal ($r < R$) and external ($r > R$) points are respectively given by [here r is the distance of point from the centre of sphere] :

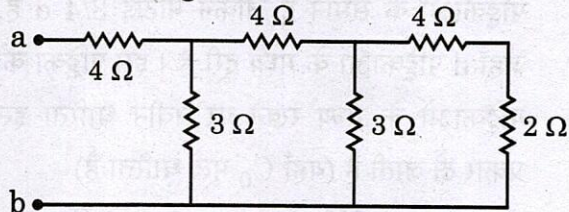
- (1) $\frac{\sigma r}{\epsilon_0}, \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0 r}$ (2) $\frac{\sigma R}{\epsilon_0}, \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0 r}$
 (3) $\frac{\sigma R}{\epsilon_0}, \frac{\sigma R}{\epsilon_0}$ (4) $\frac{\sigma r^2}{\epsilon_0 R}, \frac{\sigma R^2}{\epsilon_0 r}$
 (5) Question not attempted

33. दिखाये गए निम्न नेटवर्क में 'a' और 'b' बिन्दुओं के बीच तुल्य प्रतिरोध होगा :



- (1) 4Ω (2) 3Ω
(3) 6Ω (4) 10Ω
(5) अनुत्तरित प्रश्न

33. The equivalent resistance between the points 'a' and 'b' of the following network is :



- (1) 4Ω (2) 3Ω
(3) 6Ω (4) 10Ω
(5) Question not attempted

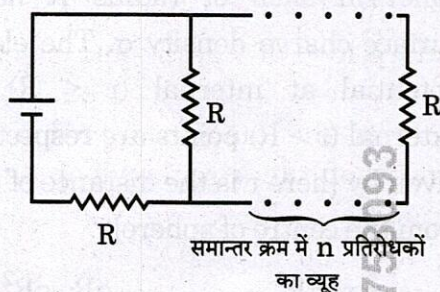
34. 1 m लंबाई की एक परिनालिका की त्रिज्या 1 cm है और इसमें कुल 500 फेरे हैं। यदि इसमें 10 A की धारा प्रवाहित की जाए, तो परिनालिका के अंदर चुंबकीय क्षेत्र का मान होगा -

- (1) $6.28 \times 10^{-3} \text{ T}$ (2) $3.14 \times 10^{-3} \text{ T}$
(3) $1.57 \times 10^{-3} \text{ T}$ (4) $5.00 \times 10^{-3} \text{ T}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

34. A solenoid of length 1 m has a radius of 1 cm and is made up of 500 turns. It carries a current of 10 A. The magnitude of the magnetic field inside the solenoid is :

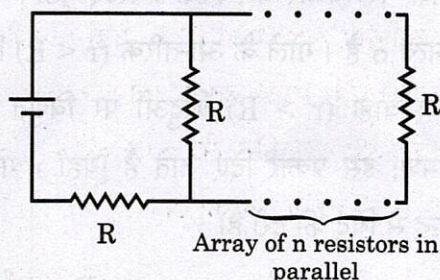
- (1) $6.28 \times 10^{-3} \text{ T}$ (2) $3.14 \times 10^{-3} \text{ T}$
(3) $1.57 \times 10^{-3} \text{ T}$ (4) $5.00 \times 10^{-3} \text{ T}$
(5) Question not attempted

35. चित्र में समान्तर क्रम में जुड़े n प्रतिरोधकों (प्रत्येक R) का एक व्यूह एक प्रतिरोधक R तथा एक आदर्श बैटरी के श्रेणीक्रम में जुड़ा है। यदि एक अन्य समान प्रतिरोधक R को इस समान्तर व्यूह के समान्तर क्रम में जोड़ दिया जाता तो बैटरी द्वारा धारा 1.25% से परिवर्तित हो जाती। n का मान क्या है ?



- (1) 8
(2) 10
(3) 12
(4) ऐसे किसी मान का अस्तित्व नहीं है।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

35. In figure, an array of n parallel resistors (each R) is connected in series to a resistor R and an ideal battery. If an identical resistor R was added in parallel to the parallel array the current through the battery would change by 1.25%. What is the value of n ?



- (1) 8
(2) 10
(3) 12
(4) No such value exists
(5) Question not attempted

36. दो वृत्ताकार चालक लूप जिनकी त्रिज्याएँ R_1 और R_2 हैं, एक ही तल में संकेद्रीय रूप से रखे गए हैं। यदि $R_1 \gg R_2$ हो, तो उनके बीच अन्योन्य प्रेरकत्व (M) निम्न में से किसके अनुक्रमानुपाती होगा ?

- (1) $\frac{R_1}{R_2}$ (2) $\frac{R_2}{R_1}$
 (3) $\sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$ (4) $\frac{R_2^2}{R_1}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

37. एक प्रेरक में बहने वाली विद्युत धारा $i = 16 t$ द्वारा दी जाती है। धारा एम्पियर में तथा t सेकण्ड में है। $t = 1$ s पर प्रेरक में संचित ऊर्जा क्या है, यदि इस क्षण स्वप्रेरित विद्युत वाहक बल 16 mV है ?

- (1) 64 mJ (2) 128 mJ
 (3) 256 mJ (4) 512 mJ
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

38. एक निश्चित लंबाई के दो एकसमान चालक तारों में से एक को वृत्ताकार लूप (त्रिज्या r) और दूसरे को वर्गाकार लूप (भुजा d) में मोड़ा गया है, दोनों में समान धारा I प्रवाहित हो रही है। वृत्ताकार लूप के केंद्र पर चुम्बकीय क्षेत्र और वर्गाकार लूप के केंद्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का अनुपात क्या होगा ?

- (1) $\frac{\pi^2}{4\sqrt{2}}$ (2) $\frac{\pi}{4\sqrt{2}}$
 (3) $\frac{\pi}{3\sqrt{2}}$ (4) $\frac{\pi^2}{8\sqrt{2}}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

36. Two circular conducting loops of radii R_1 and R_2 are lying concentrically in the same plane. If $R_1 \gg R_2$, then the mutual inductance (M) between them will be proportional to :

- (1) $\frac{R_1}{R_2}$ (2) $\frac{R_2}{R_1}$
 (3) $\sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$ (4) $\frac{R_2^2}{R_1}$
 (5) Question not attempted

37. The current flowing in an inductor is given by $i = 16 t$. The current is in ampere and t is in seconds. What is the energy stored in the inductor at $t = 1$ s, if the self-induced emf at this instant is 16 mV ?

- (1) 64 mJ (2) 128 mJ
 (3) 256 mJ (4) 512 mJ
 (5) Question not attempted

38. One of the two identical conducting wire of fixed length is bent into a circular loop of radius r and a square loop of side d , both carrying the same current I . What is the ratio of the magnetic field at the center of the circular loop to the magnetic field at the center of the square loop ?

- (1) $\frac{\pi^2}{4\sqrt{2}}$ (2) $\frac{\pi}{4\sqrt{2}}$
 (3) $\frac{\pi}{3\sqrt{2}}$ (4) $\frac{\pi^2}{8\sqrt{2}}$
 (5) Question not attempted

39. एक प्रत्यावर्ती धारा निम्नलिखित समीकरण द्वारा दी गई है :

$$i = i_1 \cos \omega t + i_2 \sin \omega t$$

इस धारा का वर्ग माध्य मूल मान है :

(1) $\frac{i_1 + i_2}{\sqrt{2}}$

(2) $\sqrt{\frac{i_1^2 + i_2^2}{2}}$

(3) $\frac{i_1^2 + i_2^2}{\sqrt{2}}$

(4) $\frac{i_1^2 + i_2^2}{2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

40. जब एक धात्विक सतह को तरंगदैर्घ्य λ के प्रकाश द्वारा प्रकाशित किया जाता है तब निरोधी विभव V_0 है। जब इसी सतह को 2λ तरंगदैर्घ्य के प्रकाश से प्रकाशित करते हैं, तो निरोधी विभव $V_0/4$ हो जाता है। इस धात्विक सतह के लिए देहली तरंगदैर्घ्य है

(1) 3λ (2) 4λ

(3) $\frac{3}{2}\lambda$ (4) $\frac{\lambda}{4}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

41. एक AC स्रोत जिसका वि.वा.बल $E = 200 \sin(100t)$ वोल्ट एक चोक कुण्डली जिसका प्रेरकत्व 1 H एवं प्रतिरोध $100\ \Omega$ से जुड़ा है। औसत शक्ति उपभोग है

(1) 0 W (2) 100 W

(3) 200 W (4) 300 W

(5) अनुत्तरित प्रश्न

39. An alternating current is given by the expression :

$$i = i_1 \cos \omega t + i_2 \sin \omega t$$

The root mean square value of this current is given by

(1) $\frac{i_1 + i_2}{\sqrt{2}}$

(2) $\sqrt{\frac{i_1^2 + i_2^2}{2}}$

(3) $\frac{i_1^2 + i_2^2}{\sqrt{2}}$

(4) $\frac{i_1^2 + i_2^2}{2}$

(5) Question not attempted

40. When a metallic surface is illuminated with light of wavelength λ , the stopping potential is V_0 . When the same surface is illuminated with light of wavelength 2λ , the stopping potential becomes $V_0/4$. The threshold wavelength for this metallic surface is

(1) 3λ (2) 4λ

(3) $\frac{3}{2}\lambda$ (4) $\frac{\lambda}{4}$

(5) Question not attempted

41. An AC source of emf $E = 200 \sin(100t)$ volt is connected to a choke coil of inductance 1 H and resistance $100\ \Omega$. The average power consumed is

(1) 0 W (2) 100 W

(3) 200 W (4) 300 W

(5) Question not attempted

42. एक रेडियोधर्मी प्रतिदर्श की सक्रियता प्रारंभिक मान का $1/16$ वाँ भाग 80 मिनट में हो जाती है। इस पदार्थ की अर्ध-आयु है :

- (1) 20 मिनट (2) 10 मिनट
(3) 40 मिनट (4) 5 मिनट
(5) अनुत्तरित प्रश्न

43. p-n संधि में अवक्षय क्षेत्र का निर्माण मुख्यतः किसके कारण होता है ?

- (1) होलों का अपवाह
(2) आवेश वाहकों का विसरण
(3) इलेक्ट्रॉनों का अपवाह
(4) अशुद्धि आयनों का अभिगमन
(5) अनुत्तरित प्रश्न

44. v चाल से गतिमान एक इलेक्ट्रॉन की डी-ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य मुक्त आकाश में गतिमान एक फोटॉन की तरंगदैर्घ्य के बराबर है। माना E_e एवं p_e क्रमशः इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा एवं रेखीय संवेग को तथा E_p एवं p_p क्रमशः फोटॉन की ऊर्जा एवं रेखीय संवेग को व्यक्त करते हैं तब निम्नलिखित संबंधों में से कौन सा सही है ? (मुक्ताकाश में प्रकाश का वेग c है।)

- (1) $\frac{E_e}{E_p} = \frac{2c}{v}$ (2) $\frac{E_e}{E_p} = \frac{v}{2c}$
(3) $\frac{p_e}{p_p} = \frac{2c}{v}$ (4) $\frac{p_e}{p_p} = \frac{v}{2c}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

42. The activity of a radioactive sample drops to $1/16^{\text{th}}$ of its initial value in 80 minutes. The half-life of the material is

- (1) 20 minutes (2) 10 minutes
(3) 40 minutes (4) 5 minutes
(5) Question not attempted

43. The formation of the depletion region in a p-n junction is primarily caused by :

- (1) The drift of holes.
(2) The diffusion of charge carriers.
(3) The drift of electrons.
(4) The migration of impurity ions.
(5) Question not attempted

44. The de-Broglie wavelength of an electron moving with speed v is same as that of a photon moving in free space. Let E_e and p_e refers to the kinetic energy and linear momentum of electron respectively and E_p and p_p refers to the energy and linear momentum of the photon respectively. Which of the following relations is correct ? (c is velocity of light in free space.)

- (1) $\frac{E_e}{E_p} = \frac{2c}{v}$ (2) $\frac{E_e}{E_p} = \frac{v}{2c}$
(3) $\frac{p_e}{p_p} = \frac{2c}{v}$ (4) $\frac{p_e}{p_p} = \frac{v}{2c}$
(5) Question not attempted

45. मुक्त आकाश में एक विद्युत-चुंबकीय तरंग

$$\vec{E}(x, y, z, t) = \hat{z} E_0 \cos\left(\frac{kx}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} ky - \omega t\right)$$

से वर्णित की जाती है। इस तरंग से संबद्ध प्वायंटिंग सदिश किस दिशा के अनुदिश है ?

(\hat{x} , \hat{y} तथा \hat{z} क्रमशः धनात्मक x , y व z अक्षों के अनुदिश एकांक सदिश हैं)

- (1) $\hat{x} + \sqrt{3} \hat{y}$
- (2) $\sqrt{3} \hat{x} + \hat{y}$
- (3) $\hat{x} - \sqrt{3} \hat{y}$
- (4) $-\sqrt{3} \hat{x} - \hat{y}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

46. एक उभयनिष्ठ उत्सर्जक ट्रांजिस्टर प्रवर्धक में यदि आधार धारा $10 \mu A$ से बदलती है तो यह संग्राहक धारा में $1 mA$ का परिवर्तन करती है। यदि लोड प्रतिरोध तथा निवेशी प्रतिरोध क्रमशः $2 k\Omega$ तथा $1 k\Omega$ हैं, तब ट्रांजिस्टर प्रवर्धक का शक्ति लाभ होगा

- (1) 2×10^2
- (2) 2×10^4
- (3) 4×10^4
- (4) 5×10^3
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

45. An electromagnetic wave in free space is described by

$$\vec{E}(x, y, z, t) = \hat{z} E_0 \cos\left(\frac{kx}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} ky - \omega t\right)$$

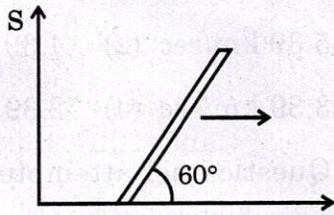
The Poynting vector associated with the wave is along the direction (\hat{x} , \hat{y} and \hat{z} are unit vectors along positive x , y and z directions)

- (1) $\hat{x} + \sqrt{3} \hat{y}$
- (2) $\sqrt{3} \hat{x} + \hat{y}$
- (3) $\hat{x} - \sqrt{3} \hat{y}$
- (4) $-\sqrt{3} \hat{x} - \hat{y}$
- (5) Question not attempted

46. In a common emitter transistor amplifier if the base current changes by $10 \mu A$, it causes the collector current to change by $1 mA$. If the load resistance and input resistance are $2 k\Omega$ and $1 k\Omega$ respectively, the power gain of the transistor amplifier will be

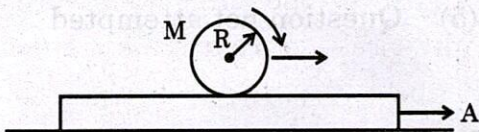
- (1) 2×10^2
- (2) 2×10^4
- (3) 4×10^4
- (4) 5×10^3
- (5) Question not attempted

47. यदि एक छड़ जिसकी उपयुक्त लंबाई L_0 है, एक निर्देश तंत्र S के सापेक्ष $0.8c$ वेग से अपनी लंबाई के साथ 60° के कोण पर गति कर रही है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है, तो उसकी लंबाई में प्रतिशत संकुचन जैसा कि S में प्रेक्षित किया जा रहा है कितना होगा ?



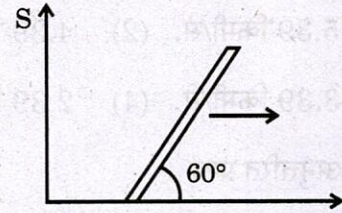
- (1) 0.8% (2) 8.4%
(3) 0.64% (4) 6.4%
(5) अनुत्तरित प्रश्न

48. M द्रव्यमान तथा R त्रिज्या का एक बेलन एक तख्ते जो दर A से त्वरित है (चित्र) पर बिना फिसले लुढ़कता है। एक निर्देश तंत्र जो तख्ते के साथ जुड़ा है में बेलन पर कार्यकारी छद्म बल है : [यहाँ I_0 बेलन का इसके केन्द्रीय अक्ष के परितः जड़त्व आघूर्ण है तथा a' तख्ते से जुड़े निर्देश तंत्र में बेलन का प्रेक्षित त्वरण है।]



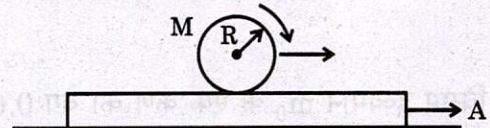
- (1) $-Ma'$
(2) $-\left(M + \frac{I_0}{R^2}\right)a'$
(3) $-\left(M + \frac{I_0}{2R^2}\right)a'$
(4) शून्य
(5) अनुत्तरित प्रश्न

47. If a rod of proper length L_0 is moving with a velocity of $0.8c$ in a direction inclined at 60° to its own length relative to a frame S as shown in figure, then the percentage contraction in its length as measured in S will be



- (1) 0.8% (2) 8.4%
(3) 0.64% (4) 6.4%
(5) Question not attempted

48. A cylinder of mass M and radius R rolls without slipping on a plank that is accelerated at rate A (figure). In a frame of reference fixed to the plank, the fictitious force acting on the cylinder is [Here I_0 is the moment of inertia of the cylinder about its central axis and a' is the acceleration of cylinder as observed in the frame fixed to the plank.]



- (1) $-Ma'$
(2) $-\left(M + \frac{I_0}{R^2}\right)a'$
(3) $-\left(M + \frac{I_0}{2R^2}\right)a'$
(4) Zero
(5) Question not attempted

49. एक खाली रॉकेट का द्रव्यमान 5000 किग्रा है तथा इसमें 40000 kg ईंधन भरा है। यदि ईंधन का निर्वर्तक वेग 2.0 किमी/से हो, तो रॉकेट द्वारा प्राप्त अधिकतम वेग क्या होगा, यह मानते हुए कि यह विराम से प्रारंभ करता है ?

- (1) 5.39 किमी/से. (2) 4.39 किमी/से.
(3) 3.39 किमी/से. (4) 2.39 किमी/से.
(5) अनुत्तरित प्रश्न

50. एक दृढ़ पिंड 2 kg, 1 kg तथा 4 kg के तीन बिंदु द्रव्यमानों से निर्मित हैं जो द्रव्यमानहीन छड़ों द्वारा जुड़े हैं। इन द्रव्यमानों के निर्देशांक क्रमशः (1, -1, 1); (2, 0, 2) तथा (-1, 1, 0) मीटर हैं। इस निकाय के जड़त्व आघूर्ण प्रदिश का I_{xz} घटक है (kg m² में)

- (1) -12 (2) 16
(3) 2 (4) -6
(5) अनुत्तरित प्रश्न

51. विराम द्रव्यमान m_0 के एक कण का वेग $0.60c$ से बढ़ाकर $0.80c$ तक करने के लिए किए जाने वाला कार्य क्या होगा ?

- (1) $0.14 m_0 c^2$ (2) $0.42 m_0 c^2$
(3) $0.2 m_0 c^2$ (4) $0.64 m_0 c^2$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

49. Mass of an empty rocket is 5000 kg and 40000 kg fuel is filled in it. If the exhaust velocity of the fuel is 2.0 km/sec, then what will be the maximum velocity attainable by the rocket assuming it starts from rest ?

- (1) 5.39 km/sec (2) 4.39 km/sec
(3) 3.39 km/sec (4) 2.39 km/sec
(5) Question not attempted

50. A rigid body consists of three point masses 2 kg, 1 kg and 4 kg connected by massless rods. These masses are located at coordinates (1, -1, 1); (2, 0, 2) and (-1, 1, 0) in metres respectively. The component I_{xz} of moment of inertia tensor of this system is (in kg m²)

- (1) -12 (2) 16
(3) 2 (4) -6
(5) Question not attempted

51. What work has to be performed in order to increase the velocity of a particle of rest mass m_0 from $0.60c$ to $0.80c$?

- (1) $0.14 m_0 c^2$ (2) $0.42 m_0 c^2$
(3) $0.2 m_0 c^2$ (4) $0.64 m_0 c^2$
(5) Question not attempted

52. एक 1.5 kg द्रव्यमान वाला ताँबे का ब्लॉक एक स्प्रिंग से लटका है जिसकी दृढ़ता 450 N/m है। यह ब्लॉक एक श्यान द्रव में ऊर्ध्वाधर दोलन करता है। यदि अवमंदन नियतांक 45 kg/s है, तो इस अवमंदित दोलित्र का विशेषता गुणांक Q है :

- (1) 1.5 (2) 3.2
(3) 0.58 (4) 0.12
(5) अनुत्तरित प्रश्न

53. एक बाह्य ऊर्ध्वाधर बल $F_y = F_0 \cos \omega t$ के कारण एक स्प्रिंग से लटका पिंड नियम $y = a \cos (\omega t - \phi)$ के अनुसार चालित स्थायी अवस्था दोलन करता है। बल F_y द्वारा एक आवर्तकाल के दौरान किया गया कार्य है

- (1) शून्य
(2) $\pi a F_0 \sin \phi$
(3) $\pi a F_0 \cos \phi$
(4) $2\pi a F_0 \sin \phi$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

54. एक खोखला बेलनाकार शाफ्ट जिसकी बाहरी त्रिज्या R और आंतरिक त्रिज्या r है, पर एक बलाघूर्ण T लगाया जाता है। शाफ्ट में उत्पन्न अधिकतम अपरूपण प्रतिबल τ_{\max} दिया जाता है :

- (1) $\frac{TR}{\pi(R^4 - r^4)}$ द्वारा
(2) $\frac{3TR}{\pi(R^4 - r^4)}$ द्वारा
(3) $\frac{TR}{3\pi(R^4 - r^4)}$ द्वारा
(4) $\frac{2TR}{\pi(R^4 - r^4)}$ द्वारा
(5) अनुत्तरित प्रश्न

52. A copper block of mass 1.5 kg is suspended from a spring of stiffness 450 N/m and oscillates vertically inside a viscous fluid. If the damping constant is 45 kg/s, then the quality factor Q of this damped oscillator is :

- (1) 1.5 (2) 3.2
(3) 0.58 (4) 0.12
(5) Question not attempted

53. Due to the external vertical force $F_y = F_0 \cos \omega t$ a body suspended by a spring performs forced steady state oscillation according to the law $y = a \cos (\omega t - \phi)$. The work performed by the force F_y during one time period is

- (1) Zero
(2) $\pi a F_0 \sin \phi$
(3) $\pi a F_0 \cos \phi$
(4) $2\pi a F_0 \sin \phi$
(5) Question not attempted

54. A hollow cylindrical shaft of outer radius R and inner radius r is subjected to a torque T. The maximum shear stress τ_{\max} developed in the shaft is given by :

- (1) $\frac{TR}{\pi(R^4 - r^4)}$
(2) $\frac{3TR}{\pi(R^4 - r^4)}$
(3) $\frac{TR}{3\pi(R^4 - r^4)}$
(4) $\frac{2TR}{\pi(R^4 - r^4)}$
(5) Question not attempted

55. किसी तनाव के अन्तर्गत एक तार 256 हर्ट्ज की मूल आवृत्ति के साथ कम्पन करता है। तार की मूल आवृत्ति क्या होगी यदि इसकी मोटाई दो गुनी, तनाव एक-चौथाई तथा लम्बाई आधी कर दी जाए ?

- (1) 512 (2) 256
(3) 64 (4) 128
(5) अनुत्तरित प्रश्न

56. परमाणविक पार्थक्य d के एक एकविमीय क्रिस्टल में अनुप्रस्थ तरंगों का कला वेग v_p तरंग सदिश k से इस प्रकार संबंधित है $v_p = C \frac{\sin(kd/2)}{(kd/2)}$, यहाँ C एक नियतांक है। इन तरंगों का समूह वेग है।

- (1) $C \left[\cos(kd/2) - \sin \frac{(kd/2)}{(kd/2)} \right]$
(2) $C \cos(kd/2)$
(3) $C \left[\cos(kd/2) + \sin \frac{(kd/2)}{(kd/2)} \right]$
(4) $2C \sin(kd/2)$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

57. एक तरंग 0.01 kg/m रेखीय द्रव्यमान घनत्व वाली एक खिंची हुई डोरी के अनुदिश चलती है। तरंग की कोणीय आवृत्ति 100 rad/s , आयाम 0.02 m और संचरण चाल 10 m/s है। डोरी के अनुदिश तरंग द्वारा संचरित औसत शक्ति है :

- (1) 1 W (2) 0.2 W
(3) 2 W (4) 0.1 W
(5) अनुत्तरित प्रश्न

55. A wire under tension vibrates with a fundamental frequency of 256 Hz. What would be the fundamental frequency if the wire were half long, twice as thick and under one-fourth the tension ?

- (1) 512 (2) 256
(3) 64 (4) 128
(5) Question not attempted

56. The phase velocity v_p of transverse waves in a one dimensional crystal of atomic separation d is related to the wave vector k as $v_p = C \frac{\sin(kd/2)}{(kd/2)}$. Here C is a constant. The group velocity of these waves is

- (1) $C \left[\cos(kd/2) - \sin \frac{(kd/2)}{(kd/2)} \right]$
(2) $C \cos(kd/2)$
(3) $C \left[\cos(kd/2) + \sin \frac{(kd/2)}{(kd/2)} \right]$
(4) $2C \sin(kd/2)$
(5) Question not attempted

57. A wave travels along a stretched string with linear mass density 0.01 kg/m . The wave has an angular frequency of 100 rad/s , an amplitude of 0.02 m and propagates at a speed of 10 m/s . The average power transmitted by the wave along the string is :

- (1) 1 W (2) 0.2 W
(3) 2 W (4) 0.1 W
(5) Question not attempted

58. एकसमान रूप से आवेशित कोश, जिसकी त्रिज्या R और आवेश Q है, की कुल वैद्युत-स्थैतिक ऊर्जा किसके समानुपाती होती है ?

- (1) $\frac{Q^2}{R}$ (2) $\frac{Q}{R^2}$
 (3) $\frac{Q^2}{R^2}$ (4) $\frac{Q^2}{R^3}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

59. त्रिज्या a का एक लंबा ठोस परावैद्युतीय बेलन स्थायी ध्रुवित है ताकि ध्रुवण सर्वत्र त्रिज्यतः बाहर की ओर है जिसका परिमाण बेलन के अक्ष से दूरी r के अनुक्रमानुपाती है अर्थात् $\vec{P} = \frac{1}{2} P_0 r \hat{r}$ बेलन में बद्ध आवेश घनत्व इस प्रकार दिया जाता है। (P_0 एक नियतांक है।)

- (1) $-\frac{P_0}{2}$ (2) $\frac{P_0}{2}$
 (3) P_0 (4) $-P_0$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

60. एक कमरा 10 m चौड़ा, 20 m लंबा तथा 3 m ऊँचाई का है। छत ध्वनिक है, दीवारों पर प्लास्टर है तथा फर्श कंक्रीट का है तथा कमरे में 36 व्यक्ति हैं। अनुरणन काल है [ध्वनि अवशोषण गुणांक हैं - ध्वनिक छत - 0.60, प्लास्टर - 0.03, कंक्रीट - 0.02, प्रति व्यक्ति अवशोषण क्षमता 0.5 लें]

- (1) 0.65 s (2) 0.325 s
 (3) 1.65 s (4) 0.8 s
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

58. The total electrostatic energy of a uniformly charged shell of radius R and charge Q is proportional to :

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

59. A long solid dielectric cylinder of radius a is permanently polarized so that the polarization is everywhere radially outward, with a magnitude proportional to the distance r from the axis of cylinder i.e. $\vec{P} = \frac{1}{2} P_0 r \hat{r}$. The bound charge density in the cylinder is given by (P_0 is a constant.)

- (1) $-\frac{P_0}{2}$ (2) $\frac{P_0}{2}$
 (3) P_0 (4) $-P_0$
 (5) Question not attempted

60. A room is 10 m wide by 20 m long by 3 m high. The ceiling is acoustic, the walls are plastered, the floor is concreted and there are 36 people in the room. The reverberation time is [Sound absorption coefficients are : acoustic ceiling - 0.60, plaster - 0.03, concrete - 0.02. Take absorbing power per person to be 0.5]

- (1) 0.65 s (2) 0.325 s
 (3) 1.65 s (4) 0.8 s
 (5) Question not attempted

61. दो समान्तर वृत्ताकार चालक चकतियाँ मुक्त आकाश में $y = 0$ m तथा $y = 0.01$ m पर हैं तथा शून्य वोल्टता स्तर $y = 0.01$ m पर है।

यदि चालकों के मध्य $\vec{D} = 253 \hat{y} \frac{nC}{m^3}$ है, तो निचली प्लेट पर वोल्टता है (फ्रिजिंग की उपेक्षा करें)

- (1) -286 V (2) 286 V
(3) 143 V (4) -143 V
(5) अनुत्तरित प्रश्न

62. निम्नलिखित में से कौन सा एक असंभव चुंबकीय क्षेत्र है ?

- (1) $\vec{B} = 3x^2 z^2 \hat{x} - 2x z^3 \hat{z}$
(2) $\vec{B} = -2xy \hat{x} + yz^2 \hat{y} + \left(2yz - \frac{z^3}{3}\right) \hat{z}$
(3) $\vec{B} = (xz + 4y) \hat{x} - yx^3 \hat{y} + \left(x^3z - \frac{z^2}{2}\right) \hat{z}$
(4) $\vec{B} = -6xz \hat{x} + 3yz^2 \hat{y}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

63. यदि दो परावैद्युत माध्यमों के अंतरापृष्ठ पर एक मुक्त पृष्ठीय आवेश घनत्व σ_f उपस्थित है, तो निम्नलिखित में से कौन सा सीमांत प्रतिबंध सही है ? (यहां n अभिलंब को तथा t स्पर्शरेखीय दिशा को व्यक्त करता है)

- (1) $D_{2n} - D_{1n} = \sigma_f$
(2) $E_{1t} - E_{2t} = \sigma_f$
(3) $\epsilon_2 E_{2n} - \epsilon_1 E_{1n} = 0$
(4) $D_{2t} - D_{1t} = \sigma_f$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

61. Two parallel circular conducting disks in free space are at $y = 0$ m and $y = 0.01$ m and zero voltage reference is at $y = 0.01$ m. If $\vec{D} = 253 \hat{y} nC/m^3$ between the conductors, the voltage at the lower plate is (Neglect fringing)

- (1) -286 V (2) 286 V
(3) 143 V (4) -143 V
(5) Question not attempted

62. Which one of the following is an impossible magnetic field ?

- (1) $\vec{B} = 3x^2 z^2 \hat{x} - 2x z^3 \hat{z}$
(2) $\vec{B} = -2xy \hat{x} + yz^2 \hat{y} + \left(2yz - \frac{z^3}{3}\right) \hat{z}$
(3) $\vec{B} = (xz + 4y) \hat{x} - yx^3 \hat{y} + \left(x^3z - \frac{z^2}{2}\right) \hat{z}$
(4) $\vec{B} = -6xz \hat{x} + 3yz^2 \hat{y}$
(5) Question not attempted

63. If a free surface charge density σ_f is present at the interface between two dielectric media, then which of the following boundary conditions is correct ? (Here n refers to the normal and t to tangential direction)

- (1) $D_{2n} - D_{1n} = \sigma_f$
(2) $E_{1t} - E_{2t} = \sigma_f$
(3) $\epsilon_2 E_{2n} - \epsilon_1 E_{1n} = 0$
(4) $D_{2t} - D_{1t} = \sigma_f$
(5) Question not attempted

64. ताप T पर एक आदर्श गैस के लिए मैक्सवेलियन चाल वितरण का उपयोग करने पर $\langle \frac{1}{V} \rangle$, अणुओं की चाल के व्युत्क्रम का माध्य मान है : [यहाँ m प्रत्येक अणु का द्रव्यमान है तथा यह

दिया हुआ है कि $\int_0^{\infty} x^{2n+1} e^{-ax^2} = \frac{n}{2a^{n+1}}$,

a > 0 के लिए]

- (1) $\sqrt{\frac{m}{2kT}}$ (2) $\sqrt{\frac{m}{kT}}$
 (3) $\sqrt{\frac{m}{\pi kT}}$ (4) $\sqrt{\frac{2m}{\pi kT}}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

65. यदि किसी आदर्श गैस का आयतन समतापीय रूप से m गुना बढ़े तो इसके विसरण गुणांक D एवं श्यानता गुणांक η किस प्रकार परिवर्तित होंगे ?

- (1) D, \sqrt{m} गुना बढ़ेगा; η , m गुना बढ़ेगा ।
 (2) D, m गुना बढ़ेगा; η नियत रहेगा ।
 (3) D नियत रहेगा; η नियत रहेगा ।
 (4) D नियत रहेगा; η , \sqrt{m} गुना बढ़ेगा ।
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

66. सी.आर.ओ. (CRO) में प्रयुक्त प्रसर्प वोल्टता का स्वरूप होता है :

- (1) वर्ग तरंग
 (2) आयताकार तरंग
 (3) आरादंती तरंग
 (4) ज्या तरंग
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

64. On making use of Maxwellian speed distribution, $\langle \frac{1}{V} \rangle$, the mean value of the reciprocal of speed of the molecules in an ideal gas at a temperature T is [here m is the mass of each molecule and it

is given that $\int_0^{\infty} x^{2n+1} e^{-ax^2} = \frac{n}{2a^{n+1}}$

for a > 0]

- (1) $\sqrt{\frac{m}{2kT}}$ (2) $\sqrt{\frac{m}{kT}}$
 (3) $\sqrt{\frac{m}{\pi kT}}$ (4) $\sqrt{\frac{2m}{\pi kT}}$
 (5) Question not attempted

65. How will the diffusion coefficient D and viscosity coefficient η of an ideal gas change if its volume increases m times isothermally ?

- (1) D will increase \sqrt{m} times; η will increase m times.
 (2) D will increase m times; η will remain constant.
 (3) D will remain constant; η will remain constant.
 (4) D will remain constant; η will increase \sqrt{m} times.
 (5) Question not attempted

66. The sweep voltage used in a CRO is of the shape of :

- (1) Square wave
 (2) Rectangular wave
 (3) Saw-tooth wave
 (4) Sine wave
 (5) Question not attempted

67. निम्नलिखित मैक्सवेल सम्बन्ध किस ऊष्मागतिक विभव से व्युत्पन्न होता है?

$$\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S = -\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V$$

- (1) आंतरिक ऊर्जा (U)
- (2) एन्थैल्पी (H)
- (3) हेल्महोल्ट्ज मुक्त ऊर्जा (F)
- (4) गिब्स मुक्त ऊर्जा (G)
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

68. निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प He-I और He-II के बीच का सही अंतर बताता है?

- (1) He-I एक सामान्य तरल है, जबकि He-II एक अति तरल है।
- (2) He-I में शून्य श्यानता होती है, जबकि He-II में अशून्य श्यानता होती है।
- (3) He-I में उच्च ऊष्मीय चालकता होती है, जबकि He-II में निम्न ऊष्मीय चालकता होती है।
- (4) He-I अति तरलता दर्शाता है, जबकि He-II एक सामान्य तरल की तरह व्यवहार करता है।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

69. एक वाण्डर वाल्स गैस के लिए, जूल-थॉमसन प्रसरण में शीतलन होने का प्रतिबंध निम्नलिखित में से कौन सा है? (T प्रारंभिक ताप है)

- (1) $\frac{2a}{Rb} > T$
- (2) $\frac{2a}{Rb} < T$
- (3) $\frac{a}{Rb} = T$
- (4) $a = b$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

67. Which thermodynamic potential leads to the following Maxwell relation?

$$\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S = -\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V$$

- (1) Internal energy (U)
- (2) Enthalpy (H)
- (3) Helmholtz free energy (F)
- (4) Gibbs free energy (G)
- (5) Question not attempted

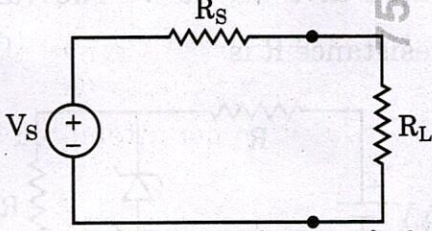
68. Which of the following correctly describes the difference between He-I and He-II?

- (1) He-I is a normal liquid, while He-II is a superfluid.
- (2) He-I has zero viscosity, while He-II has non-zero viscosity.
- (3) He-I has high thermal conductivity, while He-II has low thermal conductivity.
- (4) He-I exhibits superfluidity, while He-II behaves like a normal liquid.
- (5) Question not attempted

69. For a Vander Waals gas, the condition for cooling in Joule-Thomson expansion is : (T is initial temperature)

- (1) $\frac{2a}{Rb} > T$
- (2) $\frac{2a}{Rb} < T$
- (3) $\frac{a}{Rb} = T$
- (4) $a = b$
- (5) Question not attempted

70. चित्र में दिए जाल पर विचार करें जिसमें एक अन-आदर्श बैटरी एक लोड प्रतिरोधक R_L को चालित करती है। बैटरी को एक वोल्टता स्रोत V_S जिसके श्रेणी में प्रतिरोधक R_S है के जैसे प्रतिरूपित किया गया है। अब शक्ति हस्तांतरण के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें एवं सही विकल्प चुनिए :

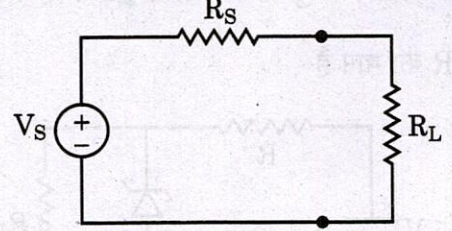


- A : परिवर्ती R_S तथा नियत R_L के लिए R_L में विसर्जित शक्ति अधिकतम है जब $R_S = 0$
- B : नियत R_S तथा परिवर्ती R_L के लिए R_L में विसर्जित शक्ति अधिकतम है जब $R_S = R_L$
- (1) केवल कथन A ही सत्य है।
 - (2) केवल कथन B ही सत्य है।
 - (3) कथन A तथा B दोनों ही सत्य हैं।
 - (4) कथन A तथा B दोनों ही गलत हैं।
 - (5) अनुत्तरित प्रश्न

71. सांख्यिकीय यांत्रिकी में, निम्नलिखित में से कौन सा विकल्प किसी निकाय की एंट्रॉपी और सूक्ष्म अवस्थाओं की संख्या के बीच संबंध को सही तरीके से दर्शाता है ?

- (1) सूक्ष्म अवस्थाओं की संख्या बढ़ने पर एंट्रॉपी घटती है।
- (2) एंट्रॉपी सूक्ष्म अवस्थाओं की संख्या के वर्ग के समानुपाती होती है।
- (3) सूक्ष्म अवस्थाओं की संख्या बढ़ने पर एंट्रॉपी बढ़ती है।
- (4) एंट्रॉपी सूक्ष्म अवस्थाओं की संख्या पर अनाश्रित है।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

70. Consider the network in figure in which a non-ideal battery drives a load resistor R_L . The battery is modelled as a voltage source V_S in series with a resistor R_S . Now consider the following statements about power transfer and choose correct option :

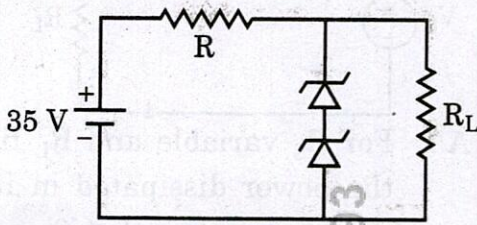


- A : For R_S variable and R_L fixed, the power dissipated in R_L is maximum when $R_S = 0$.
- B : For R_S fixed and R_L variable, the power dissipated in R_L is maximum when $R_S = R_L$.
- (1) Only the statement A is correct.
 - (2) Only the statement B is correct.
 - (3) Both the statements A and B are correct.
 - (4) Both the statements A and B are wrong.
 - (5) Question not attempted

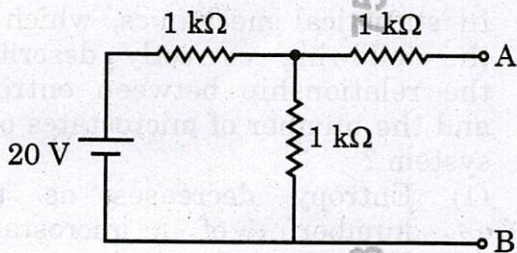
71. In statistical mechanics, which of the following correctly describes the relationship between entropy and the number of microstates of a system ?

- (1) Entropy decreases as the number of microstates increases.
- (2) Entropy is proportional to the square of the number of microstates.
- (3) Entropy increases with an increasing number of microstates.
- (4) Entropy is independent of number of microstates.
- (5) Question not attempted

72. चित्र में प्रदर्शित जेनर डायोड वोल्टता नियामक परिपथ 35 V दिष्ट धारा शक्ति प्रदायक से लोड प्रतिरोध R_L पर 20 V की नियमित वोल्टता प्राप्त करने के लिए उपयोग में लाया गया है। जेनर डायोड के अनुमतांक 5 W, 10 V हैं। प्रतिरोध R का मान है

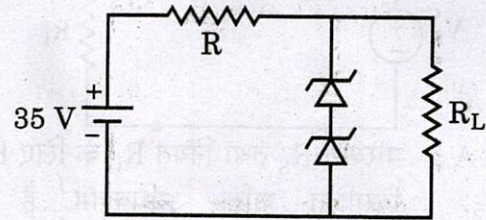


- (1) 30Ω (2) 60Ω
 (3) 90Ω (4) 120Ω
 (5) अनुत्तरित प्रश्न
73. दिए गए परिपथ में टर्मिनल A और B के बीच थेवेनिन वोल्टता एवं थेवेनिन प्रतिरोध है :

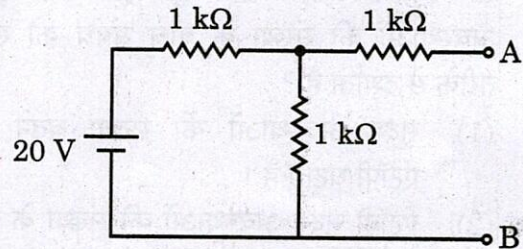


- (1) 10 V, $3 k\Omega$
 (2) 10 V, $1.5 k\Omega$
 (3) 10 V, $2 k\Omega$
 (4) 20 V, $1.5 k\Omega$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

72. The Zener diode voltage regulator circuit shown in figure is used to obtain 20 V regulated output at load resistance R_L from a 35 V dc power supply. Zener diodes are rated at 5 W, 10 V. The value of resistance R is



- (1) 30Ω (2) 60Ω
 (3) 90Ω (4) 120Ω
 (5) Question not attempted
73. The Thevenin voltage and Thevenin resistance between terminals A and B in the given circuit is :



- (1) 10 V, $3 k\Omega$
 (2) 10 V, $1.5 k\Omega$
 (3) 10 V, $2 k\Omega$
 (4) 20 V, $1.5 k\Omega$
 (5) Question not attempted

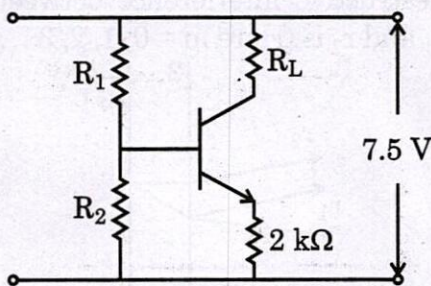
74. एक बहुचरण प्रवर्धक का समग्र वोल्टता लाभ 140 है। जब ऋणात्मक वोल्टता पुनर्निवेश प्रयुक्त किया जाता है, लाभ घटकर 20 हो जाता है। निर्गत का कितना अंश निवेश पर पुनर्निवेशित किया जाता है, ज्ञात कीजिए।

- (1) 0.34 (2) 0.24
(3) 0.14 (4) 0.04
(5) अनुत्तरित प्रश्न

75. एक JFET के लिए $g_{m0} = 4000 \mu s$ है। $V_{Gs} = -3V$ पर g_m का मान ज्ञात कीजिए। दिया है कि $V_{Gs(off)} = -8V$ ।

- (1) $500 \mu s$ (2) $2000 \mu s$
(3) $1667 \mu s$ (4) $2500 \mu s$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

76. चित्र में प्रदर्शित ट्रांजिस्टर परिपथ के लिए यह दिया हुआ है कि आधार एवं उत्सर्जक के मध्य विभवपात $0.5V$ है। प्रतिरोधों का अनुपात R_2/R_1 क्या हो कि उत्सर्जक धारा $1mA$ हो जाए?



- (1) 2.0
(2) 3.5
(3) 10
(4) अपर्याप्त सूचना
(5) अनुत्तरित प्रश्न

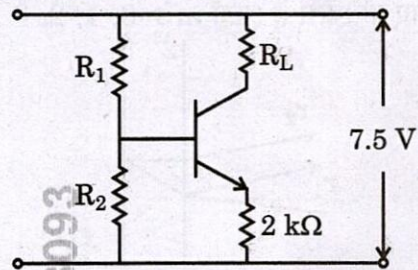
74. The overall voltage gain of a multistage amplifier is 140. When negative voltage feedback is applied, the gain reduced to 20. Find the fraction of the output that is feedback to the input.

- (1) 0.34 (2) 0.24
(3) 0.14 (4) 0.04
(5) Question not attempted

75. For a JFET the value of $g_{m0} = 4000 \mu s$. Find the value of g_m at $V_{Gs} = -3V$. Given that $V_{Gs(off)} = -8V$.

- (1) $500 \mu s$ (2) $2000 \mu s$
(3) $1667 \mu s$ (4) $2500 \mu s$
(5) Question not attempted

76. For the transistor circuit shown in figure, it is given that the voltage drop between the base and emitter is $0.5V$. What will be the ratio of resistances R_2/R_1 in order for the emitter current to be $1mA$?



- (1) 2.0
(2) 3.5
(3) 10
(4) Insufficient information
(5) Question not attempted

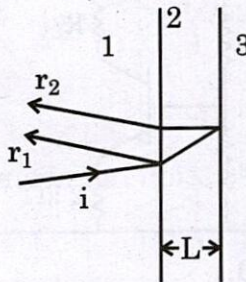
77. व्यतिकरण करने वाली दो कलासम्बद्ध तरंगों की तीव्रताओं का अनुपात 9 : 4 है, तो अधिकतम और न्यूनतम परिणामी तीव्रताओं का अनुपात होगा :

- (1) 5 : 1 (2) 9 : 4
(3) 25 : 1 (4) 13 : 5
(5) अनुत्तरित प्रश्न

78. माइकेलसन व्यतिकरणमापी के साथ एक प्रयोग निर्वात में 650 nm तरंगदैर्घ्य की एक लेसर का उपयोग कर किया जा रहा है। व्यतिकरणमापी के पुंजों में से एक पुंज 1.3 cm लंबी एक छोटी काँच की नली में से होकर गुजरता है। जब इस नली में अपवर्तनांक μ का एक माध्यम भर दिया जाता है तो किसी संदर्भ रेखा को पार करने वाली अदीप्त फ्रिंजों की संख्या 800 गणित की जाती है। μ का मान है :

- (1) 1.2 (2) 1.02
(3) 1.05 (4) 1.5
(5) अनुत्तरित प्रश्न

79. प्रदर्शित चित्र में λ तरंगदैर्घ्य का प्रकाश पदार्थ 2 की एक पतली परत पर अभिलंबवत् आपतित है जो कि दो (मोटे) पदार्थों 1 व 3 के बीच में है। पदार्थों 1, 2 व 3 के अपवर्तनांक n_1 , n_2 व n_3 इस प्रकार हैं ताकि $n_1 < n_2 < n_3$ (यहाँ किरणों को स्पष्टता के लिए तिरछा करके दर्शाया गया है) किरणों r_1 व r_2 में पूर्ण विनाशी व्यतिकरण के लिए प्रतिबन्ध है (यहाँ $m = 0, 1, 2, 3 \dots$)



- (1) $\lambda = \frac{4Ln_2}{(2m+1)}$ (2) $\lambda = \frac{4Ln_3}{(2m+1)}$
(3) $\lambda = \frac{2Ln_2}{(2m+1)}$ (4) $\lambda = \frac{2Ln_3}{(2m+1)}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

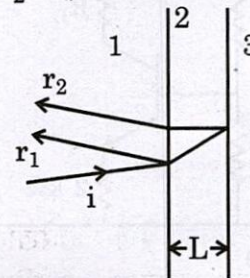
77. The intensities of two interfering coherent waves have ratio 9 : 4, the ratio of resultant intensity maxima and minima shall be :

- (1) 5 : 1 (2) 9 : 4
(3) 25 : 1 (4) 13 : 5
(5) Question not attempted

78. An experiment with Michelson interferometer is performed in vacuum using a laser of wavelength 650 nm. One of the beams of the interferometer passes through a small glass tube 1.3 cm long. After the tube is filled with a medium of refractive index μ , 800 dark fringes are counted to move past a reference line. The value of μ is :

- (1) 1.2 (2) 1.02
(3) 1.05 (4) 1.5
(5) Question not attempted

79. Given figure shows light of wavelength λ is incident normally on a thin layer of material 2 that lies between (thicker) materials 1 and 3. Refractive indices of materials 1, 2 and 3 are n_1 , n_2 and n_3 such that $n_1 < n_2 < n_3$. (Rays are tilted only for clarity.) The condition for complete destructive interference between rays r_1 and r_2 is (Here $m = 0, 1, 2, 3 \dots$)



- (1) $\lambda = \frac{4Ln_2}{(2m+1)}$ (2) $\lambda = \frac{4Ln_3}{(2m+1)}$
(3) $\lambda = \frac{2Ln_2}{(2m+1)}$ (4) $\lambda = \frac{2Ln_3}{(2m+1)}$
(5) Question not attempted

80. यदि दो रेखाछिद्रों के बीच पृथक्ता 0.8 mm हो और रेखाछिद्र चौड़ाइयाँ 0.16 mm हो तो द्वि-रेखाछिद्र फ्राउडॉफर विवर्तन प्रतिरूप में प्रथम तीन लुप्त क्रम (missing orders) हैं

- (1) 1, 2, 3 (2) 6, 12, 18
(3) 3, 9, 27 (4) 2, 6, 12
(5) अनुत्तरित प्रश्न

81. रूबी लेजर में, लेजर क्रिया निम्नलिखित अवस्थाओं के बीच संक्रमण के कारण होती है :

- (1) मूल अवस्था और प्रथम उत्तेजित अवस्था
(2) मितस्थायी अवस्था और मूल अवस्था
(3) पंपिंग स्तर और उत्तेजित अवस्था
(4) प्रथम उत्तेजित अवस्था और मितस्थायी अवस्था
(5) अनुत्तरित प्रश्न

82. माना Δx तथा $\Delta \lambda$ एक मुक्त कण के लिए क्रमशः स्थिति में अनिश्चितता एवं समकालिक तरंगदैर्घ्य अनिश्चितता है तब निम्नलिखित में से कौन सा सही है ?

- (1) $\Delta x \Delta \lambda \geq \frac{\lambda^2}{2\pi}$
(2) $\Delta x \Delta \lambda \geq \frac{h}{2}$
(3) $\Delta x \Delta \lambda \geq \frac{\lambda^2}{\sqrt{2\pi}}$
(4) $\Delta x \Delta \lambda \geq \frac{\pi \lambda}{h^2}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

83. एक विवर्तन ग्रेटिंग में 4000 रेखाएँ प्रति सेंटीमीटर हैं। चौथे क्रम के विवर्तन में प्रेक्षित की जा सकने वाली सबसे बड़ी तरंगदैर्घ्य क्या है ?

- (1) 250 nm (2) 500 nm
(3) 750 nm (4) 625 nm
(5) अनुत्तरित प्रश्न

80. Find the first three missing order for a double slit Fraunhofer diffraction pattern if the slits' widths are 0.16 mm and they are 0.8 mm apart.

- (1) 1, 2, 3 (2) 6, 12, 18
(3) 3, 9, 27 (4) 2, 6, 12
(5) Question not attempted

81. In a Ruby laser, the laser action occurs due to the transition between :

- (1) Ground state and first excited state
(2) Metastable state and ground state
(3) Pumping level and excited state
(4) First excited state and metastable state
(5) Question not attempted

82. Let Δx and $\Delta \lambda$ be respectively the uncertainty in position and simultaneous uncertainty in the wavelength for a free particle, then which of the following is correct ?

- (1) $\Delta x \Delta \lambda \geq \frac{\lambda^2}{2\pi}$ (2) $\Delta x \Delta \lambda \geq \frac{h}{2}$
(3) $\Delta x \Delta \lambda \geq \frac{\lambda^2}{\sqrt{2\pi}}$ (4) $\Delta x \Delta \lambda \geq \frac{\pi \lambda}{h^2}$
(5) Question not attempted

83. For a diffraction grating with 4000 lines per cm, what is the largest wavelength that can be observed in the fourth-order diffraction ?

- (1) 250 nm (2) 500 nm
(3) 750 nm (4) 625 nm
(5) Question not attempted

84. एक कण के लिए तरंग फलन $\psi = \frac{1}{\sqrt{2}} \phi_0 + i \phi_1$ से दिया जाता है जहाँ ϕ_0 एवं ϕ_1 क्रमशः मूल अवस्था एवं प्रथम उत्तेजित अवस्था के संगत ऊर्जाओं E_0 व E_1 के प्रसामान्यीकृत आइनेन फलन हैं। अवस्था ψ में हैमिल्टोनियन H का प्रत्याशा मान है

- (1) $\frac{E_0}{2} + E_1$ (2) $\frac{E_0 + 2E_1}{3}$
 (3) $\frac{E_0}{2} - E_1$ (4) $\frac{2E_0 + E_1}{3}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

85. 'रमन प्रभाव' के बारे में निम्नलिखित में से कौन सा सही नहीं है ?

- (1) रमन स्पेक्ट्रम, प्रकीर्णक पदार्थ का अभिलक्षण है।
 (2) स्टॉक रेखाएँ, प्रति-स्टॉक रेखाओं से ज्यादा तीव्र होती हैं।
 (3) रमन रेखाएँ मूल रेखा के परितः सममित विस्थापित होती हैं।
 (4) प्रकीर्णित फोटॉन की आवृत्ति, हमेशा आपतित फोटॉन से कम होती है।
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

86. एक क्वांटम निकाय का तरंग फलन निम्नलिखित रूप में दिया गया है : $\psi(x) = Ne^{-ax^2}$, $-\infty < x < +\infty$ के लिए, जहाँ N प्रसामान्यीकरण स्थिरांक है। N का मान है

- (दिया गया है कि $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-ax^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{a}}$)
 (1) $\left(\frac{a}{\pi}\right)^{1/4}$ (2) $\left(\frac{2a}{\pi}\right)^{1/4}$
 (3) $\left(\frac{a}{2\pi}\right)^{1/4}$ (4) $\frac{1}{\sqrt{\pi a}}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

84. The wave function of a particle is given by $\psi = \frac{1}{\sqrt{2}} \phi_0 + i \phi_1$ where ϕ_0 and ϕ_1 are the normalised eigen functions with energies E_0 and E_1 corresponding to the ground state and the first excited state, respectively. The expectation value of the Hamiltonian H in the state ψ is

- (1) $\frac{E_0}{2} + E_1$ (2) $\frac{E_0 + 2E_1}{3}$
 (3) $\frac{E_0}{2} - E_1$ (4) $\frac{2E_0 + E_1}{3}$
 (5) Question not attempted

85. Which of the following is NOT correct regarding the 'Raman Effect' ?

- (1) The Raman spectrum is a characteristic of the scattering substance.
 (2) Stoke lines are more intense than the anti-Stoke lines.
 (3) Raman lines are symmetrically displaced about the parent line.
 (4) Frequency of scattered photon is always less than the incident photon.
 (5) Question not attempted

86. The wave function of a quantum system is given by $\psi(x) = Ne^{-ax^2}$ for $-\infty < x < +\infty$, where N is the normalization constant. The value of N is

- (Given $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-ax^2} dx = \sqrt{\frac{\pi}{a}}$)
 (1) $\left(\frac{a}{\pi}\right)^{1/4}$ (2) $\left(\frac{2a}{\pi}\right)^{1/4}$
 (3) $\left(\frac{a}{2\pi}\right)^{1/4}$ (4) $\frac{1}{\sqrt{\pi a}}$
 (5) Question not attempted

87. H की प्रथम उत्तेजित अवस्था $2P_{3/2} - 2P_{1/2}$ में द्विक अन्तराल 0.365 cm^{-1} है। Li^{++} के लिए संगत अन्तराल क्या है ?

- (1) 29.6 cm^{-1} (2) 19.6 cm^{-1}
(3) 9.6 cm^{-1} (4) 8.6 cm^{-1}
(5) अनुत्तरित प्रश्न

88. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

- (A) एक पूर्णतः गोलाकार नाभिक के लिए, चतुर्ध्रुव आघूर्ण शून्य होता है।
(B) एक दीर्घाक्ष (prolate) नाभिक का चतुर्ध्रुव आघूर्ण ऋणात्मक होता है।
(C) एक लघ्वक्ष (oblate) नाभिक का चतुर्ध्रुव आघूर्ण धनात्मक होता है।

सही विकल्प का चयन करें :

- (1) केवल (A) सही है।
(2) केवल (B) सही है।
(3) केवल (C) सही है।
(4) केवल (B) और (C) सही हैं।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

89. एक रेखीय कण त्वरित्र को 8 MHz पर प्रचालित एक प्रत्यावर्ती वोल्टता स्रोत द्वारा चालित किया गया है। यह मान लें कि इसे इलेक्ट्रॉनों को त्वरित करने में काम लिया गया है। जैसे ही इलेक्ट्रॉन अन्तिम नली से बाहर आता है, यह $2.4 \times 10^8 \text{ m/s}$ का वेग प्राप्त कर लेता है। इस नली की लंबाई है

- (1) 30 m (2) 7.5 m
(3) 15 m (4) 12.5 m
(5) अनुत्तरित प्रश्न

90. L आमाप के एकविमीय बॉक्स, जिसमें भीतर $V(x) = 0$ तथा दीवारों पर $V(x) = \infty$ है, में सीमित एक कण के लिए निम्नतम क्वांटम यांत्रिकीय ऊर्जा 2 eV है। तीन कणों जिनकी स्पिन $1/2$ है तथा अन्योन्यक्रिया नहीं करते, के एक निकाय के लिए क्वांटम यांत्रिकीय मूल अवस्था की ऊर्जा है

- (1) 6 eV (2) 8 eV
(3) 10 eV (4) 12 eV
(5) अनुत्तरित प्रश्न

87. The doublet separation of the first excited state $2P_{3/2} - 2P_{1/2}$ of H is 0.365 cm^{-1} . What is the corresponding separation for Li^{++} ?

- (1) 29.6 cm^{-1} (2) 19.6 cm^{-1}
(3) 9.6 cm^{-1} (4) 8.6 cm^{-1}
(5) Question not attempted

88. Consider the following statements :

- (A) For a perfectly spherical nucleus, the quadrupole moment is zero.
(B) A prolate nucleus has a negative quadrupole moment.
(C) An oblate nucleus has a positive quadrupole moment.

Choose the correct option :

- (1) Only (A) is correct.
(2) Only (B) is correct.
(3) Only (C) is correct.
(4) Only (B) and (C) are correct.
(5) Question not attempted

89. A linear particle accelerator is driven by an alternating voltage source operating at 8 MHz . Assume that it is used to accelerate electrons. As the electron comes out of the last tube, it attains a velocity of $2.4 \times 10^8 \text{ m/s}$. The length of this tube is

- (1) 30 m (2) 7.5 m
(3) 15 m (4) 12.5 m
(5) Question not attempted

90. The lowest quantum mechanical energy of a particle confined in a one dimensional box of size L, with $V(x) = 0$ inside and $V(x) = \infty$ at the walls is 2 eV . The energy of the quantum mechanical ground state for a system of three non-interacting spin $1/2$ particles is

- (1) 6 eV (2) 8 eV
(3) 10 eV (4) 12 eV
(5) Question not attempted

91. 6.8 MeV ऊर्जा का एक α कण एक स्पंद आयनन प्रकोष्ठ में प्रवेश करता है तथा गैस में पूर्णतया अवशोषित हो जाता है। यदि संग्राहक धारिता 20 pF है तो परिणामी स्पंद ऊँचाई होगी (गैस में एक आयन युग्म उत्पन्न करने के लिए आवश्यक ऊर्जा 34 eV है।)
- (1) 1.6 mV (2) 1.6 V
(3) 0.8 mV (4) 0.8 V
(5) अनुत्तरित प्रश्न
92. बीटाट्रॉन का उपयोग निम्न में से किसको त्वरित करने हेतु किया जाता है ?
- (1) प्रोटॉन (2) इलेक्ट्रॉन
(3) α -कण (4) न्यूट्रॉन
(5) अनुत्तरित प्रश्न
93. GM गणित्र की दक्षता 80% है। यदि यह अधिकतम 6000 काउन्ट/मिनट करता है, तो गणित्र का पक्षाघात समय है
- (1) 2 ms (2) 3 ms
(3) 4 ms (4) 5 ms
(5) अनुत्तरित प्रश्न
94. एक क्रिस्टल के अभाज्य कोष्ठिका के जालक नियतांक 1.2 Å, 1.8 Å तथा 2 Å हैं। मिलर अंक (231) वाला एक समतल इसके x -अक्ष को 1.2 Å पर काटता है। y व z अक्ष के संगत काटे गए अन्तःखण्ड क्रमशः हैं
- (1) 3.6 Å, 1.2 Å (2) 1.2 Å, 4 Å
(3) 1/3 Å, 2/3 Å (4) 4 Å, 2 Å
(5) अनुत्तरित प्रश्न
95. प्रोटॉनों को साइक्लोट्रॉन में 10^7 Hz आवृत्ति व 5000 V का विद्युत क्षेत्र लगाकर त्वरित किया जाता है। यदि डी चेम्बर की त्रिज्या 0.5 m है तो प्रोटॉन द्वारा प्राप्त की गई ऊर्जा होगी
- (1) 8.14 MeV (2) 7.14 MeV
(3) 6.14 MeV (4) 5.14 MeV
(5) अनुत्तरित प्रश्न

91. An α particle of energy 6.8 MeV enters in a pulse ionisation chamber and fully absorbed in the gas. If the collector capacitance is 20 pF, the resultant pulse height will be (energy required to generate an ion pair in gas is 34 eV.)
- (1) 1.6 mV (2) 1.6 V
(3) 0.8 mV (4) 0.8 V
(5) Question not attempted
92. Betatron is used to accelerate :
- (1) Protons (2) Electrons
(3) α -particles (4) Neutrons
(5) Question not attempted
93. The efficiency of a GM counter is 80%. If it counts maximum 6000 counts/min, then the paralysis time of counter is :
- (1) 2 ms (2) 3 ms
(3) 4 ms (4) 5 ms
(5) Question not attempted
94. The lattice constants for a primitive cell of a crystal are 1.2 Å, 1.8 Å and 2 Å. A plane having Miller indices (231) cuts an intercept 1.2 Å on the x -axis. The corresponding intercepts on the y and z axis are respectively
- (1) 3.6 Å, 1.2 Å (2) 1.2 Å, 4 Å
(3) 1/3 Å, 2/3 Å (4) 4 Å, 2 Å
(5) Question not attempted
95. Protons are accelerated in a cyclotron by applying electric field of 5000 V and frequency 10^7 Hz. The energy acquired by the proton, if radius of the dee chamber is 0.5 m, will be
- (1) 8.14 MeV (2) 7.14 MeV
(3) 6.14 MeV (4) 5.14 MeV
(5) Question not attempted

96. क्रोनिंग-पेनी मॉडल में प्राप्त समीकरण :

$$P \frac{\sin \alpha a}{\alpha a} + \cos \alpha a = \cos ka$$

पर विचार करें। जहाँ संकेतों के अपने प्रचलित

अर्थ हैं तथा $\alpha = \sqrt{\frac{2mE}{\hbar^2}}$ है। इस समीकरण

का उपयोग कर निम्नतम ऊर्जा बैंड में $k = 0$ पर ऊर्जा का मान ज्ञात करें, $P \ll 1$ मानें।

(1) $\frac{\hbar^2 P}{2ma^2}$ (2) $\frac{2\hbar^2 P}{ma^2}$

(3) $\frac{\hbar^2 P}{ma^2}$ (4) $\frac{\hbar^2 P}{4ma^2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

97. समान आमाप एवं आकृति के दो क्रिस्टलों A व B पर विचार करें जिनके डिबाई ताप θ_A व θ_B इस प्रकार हैं ताकि $\theta_B/\theta_A = 2$ है। न्यून ताप क्षेत्र, जहाँ ऊष्मा चालकता K पृष्ठीय प्रकीर्णन द्वारा निर्धारित होती है, में किसी दिए गए ताप पर ऊष्मा चालकताओं का अनुपात K_B/K_A तुल्य है :

(1) $1/8$ (2) $1/4$

(3) 2 (4) 4

(5) अनुत्तरित प्रश्न

98. X-किरणें जिनकी तरंगदैर्घ्य 0.20 nm है, एक सरल घनीय क्रिस्टल से दूसरे क्रम के विवर्तन में क्रिस्टल तल के सापेक्ष 30° के कोण पर विवर्तित होती हैं। जालक तलों के बीच की दूरी क्या होगी ?

(1) 0.10 nm (2) 0.20 nm

(3) 0.30 nm (4) 0.40 nm

(5) अनुत्तरित प्रश्न

96. Consider the equation obtained in Kronig - Penney model :

$$P \frac{\sin \alpha a}{\alpha a} + \cos \alpha a = \cos ka$$

where symbols have their usual

meanings and $\alpha = \sqrt{\frac{2mE}{\hbar^2}}$. Using

this equation, find at $k = 0$ the energy of the lowest band, assuming $P \ll 1$.

(1) $\frac{\hbar^2 P}{2ma^2}$ (2) $\frac{2\hbar^2 P}{ma^2}$

(3) $\frac{\hbar^2 P}{ma^2}$ (4) $\frac{\hbar^2 P}{4ma^2}$

(5) Question not attempted

97. Consider two crystal A and B of identical size and shape having the Debye temperatures θ_A and θ_B such that $\theta_B/\theta_A = 2$. In the low temperature regions, where the thermal conductivity K is limited by the surface scattering, the ratio of thermal conductivities K_B/K_A at a given temperature is equal to

(1) $1/8$ (2) $1/4$

(3) 2 (4) 4

(5) Question not attempted

98. X-rays of wavelength 0.20 nm undergo second-order diffraction from a simple cubic crystal at an angle of 30° relative to the crystal plane. The distance between the lattice planes is :

(1) 0.10 nm (2) 0.20 nm

(3) 0.30 nm (4) 0.40 nm

(5) Question not attempted

99. एक अतिचालक का परम शून्य ताप पर क्रांतिक चुंबकीय क्षेत्र B_0 है। यदि क्रांतिक ताप 7 K है और 5 K पर क्रांतिक क्षेत्र 2.0 T है, तो परम शून्य ताप पर क्रांतिक क्षेत्र का मान क्या होगा ?

- (1) 3.5 T (2) 4.0 T
(3) 4.08 T (4) 4.5 T
(5) अनुत्तरित प्रश्न

100. यदि A एक वर्ग मैट्रिक्स है और $A^2 = I$, तो $A^3 + (A + I)^2 - 5A - I^2$ का मान है :

- (1) A (2) $I - 2A$
(3) $2I + A$ (4) $3A + I$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

101. फलन $F(t) = t \sin at$ का लाप्लास रूपान्तर ज्ञात कीजिए।

- (1) $\frac{2as}{(s^2 + a^2)^2}$ (2) $\frac{2as}{(s^2 - a^2)^2}$
(3) $\frac{-2as}{(s^2 + a^2)^2}$ (4) $\frac{a}{s^2 + a^2}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

102. एक धातु पर विचार करें जो सोमरफैल्ड मॉडल का यथार्थतः अनुसरण करती है। यदि E_f , $T = 0$ K पर धातु की फर्मी ऊर्जा है तथा R_H इसका हाल गुणांक है, तब निम्नलिखित में से कौन सा संबंध सही है ?

- (1) $R_H \propto E_f^{-1/2}$ (2) $R_H \propto E_f^{-3/2}$
(3) $R_H \propto E_f^{1/2}$ (4) $R_H \propto E_f^0$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

99. The critical magnetic field of a superconductor at absolute zero temperature is B_0 . If the critical temperature is 7 K and the critical field at 5 K is 2.0 T, what will be the value of the critical field at absolute zero temperature ?

- (1) 3.5 T (2) 4.0 T
(3) 4.08 T (4) 4.5 T
(5) Question not attempted

100. If A is a square matrix such that $A^2 = I$, then the value of $A^3 + (A + I)^2 - 5A - I^2$ is :

- (1) A (2) $I - 2A$
(3) $2I + A$ (4) $3A + I$
(5) Question not attempted

101. Find the Laplace transform of function $F(t) = t \sin at$.

- (1) $\frac{2as}{(s^2 + a^2)^2}$ (2) $\frac{2as}{(s^2 - a^2)^2}$
(3) $\frac{-2as}{(s^2 + a^2)^2}$ (4) $\frac{a}{s^2 + a^2}$
(5) Question not attempted

102. Consider a metal which follows Sommerfeld model exactly. If E_f is the Fermi energy for the metal at $T = 0$ K and R_H is its Hall coefficient, which of the following relation is correct ?

- (1) $R_H \propto E_f^{-1/2}$ (2) $R_H \propto E_f^{-3/2}$
(3) $R_H \propto E_f^{1/2}$ (4) $R_H \propto E_f^0$
(5) Question not attempted

103. किसी निर्देशांक तथा इसके संवेग के संयुग्मी युग्मों

के मध्य रूपान्तरण $x \rightarrow X = \frac{\alpha p}{x}$, $p \rightarrow P = \beta x^2$ के विहित (कैनोनिकल) होने के लिए नियतांकों α व β को सन्तुष्ट करना चाहिए

- (1) $1 + \frac{\alpha\beta}{2} = 0$ (2) $1 - \frac{\alpha\beta}{2} = 0$
 (3) $1 + 2\alpha\beta = 0$ (4) $1 - 2\alpha\beta = 0$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

104. निम्नलिखित में से कौन सा हैमिल्टन की कैनोनिकल गति समीकरणों को दर्शाता है ?

- (1) $q_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$, $p_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$
 (2) $q_i = -\frac{\partial H}{\partial p_i}$, $p_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}$
 (3) $q_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}$, $p_i = -\frac{\partial H}{\partial p_i}$
 (4) $q_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$, $p_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

(जहाँ H हैमिल्टोनियन है, q_i सामान्यीकृत निर्देशांक हैं और p_i सामान्यीकृत संवेग हैं।)

105. लेजेन्ड्रे बहुपदों $P_n(x)$ के लिए लाम्बिकता की शर्त है

- (1) $\int_{-1}^{+1} P_n(x) P_{n'}(x) dx = \left(\frac{2}{2n+1}\right) \delta_{nn'}$
 (2) $\int_{-1}^{+1} P_n(x) P_{n'}(x) dx = \left(\frac{2n+1}{2}\right) \delta_{nn'}$
 (3) $\int_{-1}^{+1} P_n(x) P_{n'}(x) dx = \left(\frac{1}{n+1}\right) \delta_{nn'}$
 (4) $\int_{-1}^{+1} P_n(x) P_{n'}(x) dx = (n+1) \delta_{nn'}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

103. For the transformation $x \rightarrow X = \frac{\alpha p}{x}$,

$p \rightarrow P = \beta x^2$ between conjugate pairs of a coordinate and its momentum to be canonical, the constants α and β must satisfy

- (1) $1 + \frac{\alpha\beta}{2} = 0$ (2) $1 - \frac{\alpha\beta}{2} = 0$
 (3) $1 + 2\alpha\beta = 0$ (4) $1 - 2\alpha\beta = 0$
 (5) Question not attempted

104. Which of the following represents Hamilton's canonical equations of motion ?

- (1) $q_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$, $p_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$
 (2) $q_i = -\frac{\partial H}{\partial p_i}$, $p_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}$
 (3) $q_i = \frac{\partial H}{\partial q_i}$, $p_i = -\frac{\partial H}{\partial p_i}$
 (4) $q_i = -\frac{\partial H}{\partial q_i}$, $p_i = \frac{\partial H}{\partial p_i}$
 (5) Question not attempted

(Where H is the Hamiltonian, q_i are the generalized coordinates and p_i are the generalized momenta.)

105. The orthogonality condition for Legendre polynomials, $P_n(x)$ is given by

- (1) $\int_{-1}^{+1} P_n(x) P_{n'}(x) dx = \left(\frac{2}{2n+1}\right) \delta_{nn'}$
 (2) $\int_{-1}^{+1} P_n(x) P_{n'}(x) dx = \left(\frac{2n+1}{2}\right) \delta_{nn'}$
 (3) $\int_{-1}^{+1} P_n(x) P_{n'}(x) dx = \left(\frac{1}{n+1}\right) \delta_{nn'}$
 (4) $\int_{-1}^{+1} P_n(x) P_{n'}(x) dx = (n+1) \delta_{nn'}$
 (5) Question not attempted

106. एक आयताकार तरंगपथक (वेवगाइड), जिसकी

ऊँचाई a और चौड़ाई b (जहाँ $a > b$ है) हो, के लिए प्रमुख विधा है :

- (1) TE_{20}
- (2) TE_{10}
- (3) TE_{11}
- (4) TE_{02}
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

107. एक इलेक्ट्रॉन विराम से छोड़ा जाता है तथा गुरुत्व

के अन्तर्गत मुक्त रूप से गिरता है। इसके h दूरी से गिरने पर विकिरण द्वारा खोई ऊर्जा तथा स्थितिज ऊर्जा में हानि का अनुपात है (यहाँ संकेतों के सामान्य अर्थ हैं।)

- (1) $\frac{\mu_0 e^2}{6\pi mc} \sqrt{\frac{2g}{h}}$
- (2) $\frac{\mu_0 g^2 e^2}{6\pi c} \sqrt{\frac{2h}{g}}$
- (3) $\frac{\mu_0 e^2}{12\pi mc} \sqrt{\frac{2h}{g}}$
- (4) $\frac{\mu_0 g^2 e^2}{6\pi c} \left(\frac{2h}{g}\right)^{3/2}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

106. The dominant mode for a rectangular waveguide with height a and width b (where $a > b$) is :

- (1) TE_{20}
- (2) TE_{10}
- (3) TE_{11}
- (4) TE_{02}
- (5) Question not attempted

107. An electron is released from rest and falls freely under gravity. The ratio of energy lost due to radiation and the loss in its potential energy as it falls through a distance h is (here symbols have their usual meanings.)

- (1) $\frac{\mu_0 e^2}{6\pi mc} \sqrt{\frac{2g}{h}}$
- (2) $\frac{\mu_0 g^2 e^2}{6\pi c} \sqrt{\frac{2h}{g}}$
- (3) $\frac{\mu_0 e^2}{12\pi mc} \sqrt{\frac{2h}{g}}$
- (4) $\frac{\mu_0 g^2 e^2}{6\pi c} \left(\frac{2h}{g}\right)^{3/2}$
- (5) Question not attempted

108. विहित समुदाय (canonical ensemble) में किसी निकाय की औसत ऊर्जा $\langle E \rangle$, ताप T पर दी जाती है

$$(1) \langle E \rangle = \frac{\partial \ln Z}{\partial T}$$

$$(2) \langle E \rangle = -\frac{\partial \ln Z}{\partial \beta}$$

$$(3) \langle E \rangle = \frac{1}{Z} \frac{\partial Z}{\partial T}$$

$$(4) \langle E \rangle = -k_B T \ln Z$$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

109. z अक्ष के अनुदिश रखे एक अनंत सीधे तार (चित्र) में धारा है

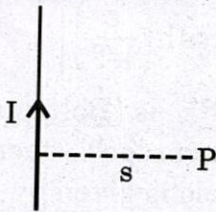
$$I(t) = \begin{cases} 0 & t \leq 0 \text{ के लिए} \\ I_0 & t > 0 \text{ के लिए} \end{cases}$$

यदि P पर मंदित सदिश विभव

$$\vec{A}(s, t) = \frac{\mu_0 I_0}{2\pi} \ln \left(\frac{ct + \sqrt{(ct)^2 - s^2}}{s} \right) \hat{z}$$

द्वारा दिया जाता है तो परिणामी विद्युत क्षेत्र

$\vec{E}(s, t)$ इस प्रकार दिया जाएगा



$$(1) \vec{E}(s, t) = -\frac{\mu_0 I_0 c}{\sqrt{(ct)^2 - s^2}} \hat{z}$$

$$(2) \vec{E}(s, t) = -\frac{\mu_0 I_0 c}{2\pi \sqrt{(ct)^2 - s^2}} \hat{z}$$

$$(3) \vec{E}(s, t) = -\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I_0 c}{\sqrt{(ct)^2 - s^2}} \hat{z}$$

$$(4) \vec{E}(s, t) = -\frac{\mu_0}{\pi} \frac{I_0 c}{\sqrt{(ct)^2 - s^2}} \hat{z}$$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

108. In canonical ensemble, the average energy $\langle E \rangle$ of a system at temperature T is given by :

$$(1) \langle E \rangle = \frac{\partial \ln Z}{\partial T}$$

$$(2) \langle E \rangle = -\frac{\partial \ln Z}{\partial \beta}$$

$$(3) \langle E \rangle = \frac{1}{Z} \frac{\partial Z}{\partial T}$$

$$(4) \langle E \rangle = -k_B T \ln Z$$

(5) Question not attempted

109. An infinite straight wire lie along z axis (fig), carries the current

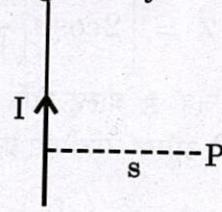
$$I(t) = \begin{cases} 0 & \text{for } t \leq 0 \\ I_0 & \text{for } t > 0 \end{cases}$$

If the retarded vector potential at P is given by

$$\vec{A}(s, t) = \frac{\mu_0 I_0}{2\pi} \ln \left(\frac{ct + \sqrt{(ct)^2 - s^2}}{s} \right) \hat{z}$$

Then the resulting electric field

$\vec{E}(s, t)$ is given by



$$(1) \vec{E}(s, t) = -\frac{\mu_0 I_0 c}{\sqrt{(ct)^2 - s^2}} \hat{z}$$

$$(2) \vec{E}(s, t) = -\frac{\mu_0 I_0 c}{2\pi \sqrt{(ct)^2 - s^2}} \hat{z}$$

$$(3) \vec{E}(s, t) = -\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I_0 c}{\sqrt{(ct)^2 - s^2}} \hat{z}$$

$$(4) \vec{E}(s, t) = -\frac{\mu_0}{\pi} \frac{I_0 c}{\sqrt{(ct)^2 - s^2}} \hat{z}$$

(5) Question not attempted

110. N कणों, जो अन्योन्यक्रिया नहीं कर रहे हैं, के लिए विहित (कैनोनिकल) विभाजन फलन इस प्रकार दिया जाता है :

$$Z(T_1 V_1 N) = [Z_1(T_1 V)]^N$$

निम्नलिखित में से कौन सा सही नहीं है ?

[यहाँ $Z_1' = \left(\frac{\partial Z_1}{\partial T}\right)_V$ है, Z बृहद् (ग्रांड) विहित विभाजन फलन है तथा अन्य संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं।]

- (1) $U(T_1 V_1 N) = Nk T^2 \frac{Z_1'}{Z}$
- (2) $F(T_1 V_1 N) = -Nk T \ln Z_1$
- (3) $S(T_1 V_1 N) = Nk \left(\frac{TZ_1'}{Z_1} - \ln Z_1 \right)$
- (4) $Z(T_1 V_1 N) = \sum_{N=a}^{\infty} [e^{\beta \mu} Z_1(T_1 V)]^N$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

111. ताप T पर एक विहित समुदाय (कैनोनिकल एनसेम्बल) के लिए विभाजन फलन (पार्टीशन फंक्शन) $Z = \left[2 \cosh \left(\frac{\epsilon}{kT} \right) \right]^N$ से दिया जाता है, जहाँ k बोल्ट्जमान नियतांक है। इस समुदाय की औसत ऊर्जा इस प्रकार दी जाती है :

- (1) $-N\epsilon \sinh \left(\frac{\epsilon}{kT} \right)$
- (2) $-N\epsilon \tanh \left(\frac{\epsilon}{kT} \right)$
- (3) $-N\epsilon \cosh \left(\frac{\epsilon}{kT} \right)$
- (4) $-N\epsilon \cot h \left(\frac{\epsilon}{kT} \right)$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

110. The canonical partition function for N non-interacting particles is given by $Z(T_1 V_1 N) = [Z_1(T_1 V)]^N$

Which of the following is NOT correct ?

[Here $Z_1' = \left(\frac{\partial Z_1}{\partial T}\right)_V$, Z is grand canonical partition function and other symbols have their usual meaning.]

- (1) $U(T_1 V_1 N) = Nk T^2 \frac{Z_1'}{Z}$
- (2) $F(T_1 V_1 N) = -Nk T \ln Z_1$
- (3) $S(T_1 V_1 N) = Nk \left(\frac{TZ_1'}{Z_1} - \ln Z_1 \right)$
- (4) $Z(T_1 V_1 N) = \sum_{N=a}^{\infty} [e^{\beta \mu} Z_1(T_1 V)]^N$
- (5) Question not attempted

111. The partition function of a canonical ensemble at a temperature T is given by

$$Z = \left[2 \cosh \left(\frac{\epsilon}{kT} \right) \right]^N$$

Where k is Boltzmann constant. The average energy of this ensemble is given by

- (1) $-N\epsilon \sinh \left(\frac{\epsilon}{kT} \right)$
- (2) $-N\epsilon \tanh \left(\frac{\epsilon}{kT} \right)$
- (3) $-N\epsilon \cosh \left(\frac{\epsilon}{kT} \right)$
- (4) $-N\epsilon \cot h \left(\frac{\epsilon}{kT} \right)$
- (5) Question not attempted

112. स्तंभ I कुछ निकायों की सूची देता है जहाँ प्रावस्था संक्रमण होता है तथा स्तंभ II में राशियों की सूची है जो लेंडाऊ प्रावस्था संक्रमण सिद्धांत में क्रम प्राचलों (ऑर्डर पैरामीटर) की तरह ली जा सकती हैं। स्तंभ I की प्रविष्टियों को स्तंभ II की प्रविष्टियों से सुमेलित कीजिए :

I	II
A. लौह-विद्युत	a. युग्म तरंग फलन
B. तरल	b. मूल अवस्था तरंग फलन
C. अतितरल ^4He	c. घनत्व अन्तर
D. अतिचालक	d. अक्ष के अनुदिश ध्रुवण

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

113. एक त्रि-आयामी (3D) आदर्श बोस गैस में बोस-आइंस्टीन संघनन के लिए क्रांतिक ताप T_c , कणों के संख्या घनत्व n पर, इस प्रकार निर्भर करता है :

- (1) $T_c \propto n$ (2) $T_c \propto n^{1/2}$
 (3) $T_c \propto n^{2/3}$ (4) $T_c \propto n^{3/2}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

112. Column I gives a list of few systems where phase transition is involved and in Column II there is a list of quantities which can be taken as order parameters in Landau theory of phase transition. Match the entries of column I with those of column II :

I	II
A. Ferroelectric	a. Pair wave function
B. Fluid	b. Ground state wave function
C. Superfluid ^4He	c. Density difference
D. Super-conductor	d. Polarization along axis

	A	B	C	D
(1)	a	b	c	d
(2)	b	c	d	a
(3)	c	d	a	b
(4)	d	c	b	a
(5)	Question not attempted			

113. The critical temperature T_c for Bose-Einstein condensation in a 3D ideal Bose gas depends on the particle number density n as :

- (1) $T_c \propto n$ (2) $T_c \propto n^{1/2}$
 (3) $T_c \propto n^{2/3}$ (4) $T_c \propto n^{3/2}$
 (5) Question not attempted

114. निम्न ऊर्जा प्रकीर्णन में, कुल प्रकीर्णन काट-क्षेत्र में प्रमुख योगदान आता है :

- (1) p -तरंग से
- (2) d -तरंग से
- (3) f -तरंग से
- (4) s -तरंग से
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

115. एक कूलाम विभव $V(r) = \frac{Z_1 Z_2 e^2}{r}$, जहाँ $Z_1 e$

व $Z_2 e$ क्रमशः प्रक्षेप्य एवं लक्ष्य कणों के आवेश हैं, के लिए प्रथम बोर्न सन्निकटन में अवकली प्रकीर्णन काट-क्षेत्र इस प्रकार दिया जाता है

$$\left[\text{दिया है } \int_0^\infty \sin(qr) dr = \frac{1}{q} \right]$$

(संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं)

$$(1) \left(\frac{2Z_1 Z_2 \mu e^2}{\hbar^2 q^2} \right)^2$$

$$(2) \left(\frac{Z_1 Z_2 \mu e^2}{\hbar^2 q^2} \right)^2$$

$$(3) \left(\frac{Z_1 Z_2 \mu e^2}{2 \hbar^2 q^2} \right)^2$$

$$(4) \frac{1}{2} \left(\frac{Z_1 Z_2 \mu e^2}{\hbar^2 q^2} \right)$$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

114. For low-energy scattering, the dominant contribution to the total scattering cross-section comes from :

- (1) p -wave
- (2) d -wave
- (3) f -wave
- (4) s -wave
- (5) Question not attempted

115. The differential scattering cross-section in the first Born approximation for a Coloumb Potential $V(r) = \frac{Z_1 Z_2 e^2}{r}$ where $Z_1 e$ and $Z_2 e$ are the charges of the projectile and target particles respectively, is given by

$$\left[\text{Given } \int_0^\infty \sin(qr) dr = \frac{1}{q} \right]$$

[symbols have their usual meanings.]

$$(1) \left(\frac{2Z_1 Z_2 \mu e^2}{\hbar^2 q^2} \right)^2$$

$$(2) \left(\frac{Z_1 Z_2 \mu e^2}{\hbar^2 q^2} \right)^2$$

$$(3) \left(\frac{Z_1 Z_2 \mu e^2}{2 \hbar^2 q^2} \right)^2$$

$$(4) \frac{1}{2} \left(\frac{Z_1 Z_2 \mu e^2}{\hbar^2 q^2} \right)$$

(5) Question not attempted

116. यदि $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ पाउली चक्रण आव्यूह हैं, तो $[\sigma_x, \sigma_y]$ का मान होगा :

- (1) 0 (2) 1
(3) $2i\sigma_z$ (4) -1
(5) अनुत्तरित प्रश्न

117. m द्रव्यमान का एक कण एक एकविमीय बॉक्स जिसकी दीवारें $x = 0$ तथा $x = L$ पर हैं में गतिमान है। एक परीक्षण तरंग फलन $\psi_0 = x(L - x)$ का उपयोग करते हुए विचरण विधि द्वारा इसकी मूल अवस्था ऊर्जा का अनुमान लगाइये।

- (1) $\frac{5\hbar^2}{2mL^2}$ (2) $\frac{5\hbar^2}{mL^2}$
(3) $\frac{10\hbar^2}{mL^2}$ (4) $\frac{\hbar^2}{mL^2}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

118. तीन सर्वसम बोसॉन, जो अन्योन्यक्रिया नहीं कर रहे हैं, के एक निकाय पर विचार करो जो L लंबाई के एक एकविमीय अनन्त विभव कूप में गति हेतु निहित हैं। इस निकाय के लिए मूल अवस्था ऊर्जा तथा मूल अवस्था तरंग फलन क्रमशः इस प्रकार दिए जाते हैं :

- (1) $\frac{3\hbar^2\pi^2}{2mL^2}; \sqrt{\frac{8}{L^3}} \cos\left(\frac{\pi x_1}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi x_2}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi x_3}{L}\right)$
(2) $\frac{\hbar^2\pi^2}{2mL^2}; \sqrt{\frac{8}{L^3}} \cos\left(\frac{\pi x_1}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi x_2}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi x_3}{L}\right)$
(3) $\frac{\hbar^2\pi^2}{2mL^2}; \sqrt{\frac{8}{L^3}} \sin\left(\frac{\pi x_1}{L}\right) \sin\left(\frac{\pi x_2}{L}\right) \sin\left(\frac{\pi x_3}{L}\right)$
(4) $\frac{3\hbar^2\pi^2}{2mL^2}; \sqrt{\frac{8}{L^3}} \sin\left(\frac{\pi}{L}x_1\right) \sin\left(\frac{\pi}{L}x_2\right) \sin\left(\frac{\pi}{L}x_3\right)$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

116. If $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ are Pauli's spin matrices, then $[\sigma_x, \sigma_y]$ is equal to :

- (1) 0 (2) 1
(3) $2i\sigma_z$ (4) -1
(5) Question not attempted

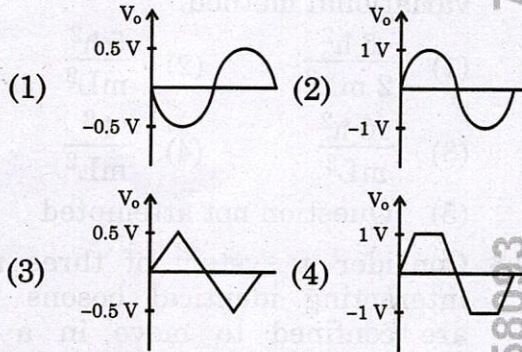
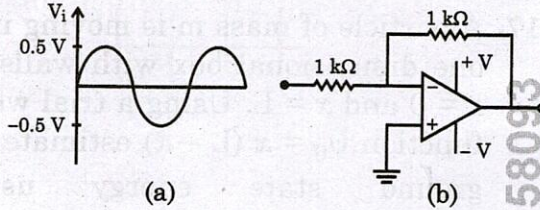
117. A particle of mass m is moving in a one dimensional box with walls at $x = 0$ and $x = L$. Using a trial wave function $\psi_0 = x(L - x)$ estimate its ground state energy using variational method.

- (1) $\frac{5\hbar^2}{2mL^2}$ (2) $\frac{5\hbar^2}{mL^2}$
(3) $\frac{10\hbar^2}{mL^2}$ (4) $\frac{\hbar^2}{mL^2}$
(5) Question not attempted

118. Consider a system of three non-interacting identical bosons that are confined to move in a one dimensional infinite potential well of length L . The ground state energy and the ground state wave function for this system are given by respectively

- (1) $\frac{3\hbar^2\pi^2}{2mL^2}; \sqrt{\frac{8}{L^3}} \cos\left(\frac{\pi x_1}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi x_2}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi x_3}{L}\right)$
(2) $\frac{\hbar^2\pi^2}{2mL^2}; \sqrt{\frac{8}{L^3}} \cos\left(\frac{\pi x_1}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi x_2}{L}\right) \cos\left(\frac{\pi x_3}{L}\right)$
(3) $\frac{\hbar^2\pi^2}{2mL^2}; \sqrt{\frac{8}{L^3}} \sin\left(\frac{\pi x_1}{L}\right) \sin\left(\frac{\pi x_2}{L}\right) \sin\left(\frac{\pi x_3}{L}\right)$
(4) $\frac{3\hbar^2\pi^2}{2mL^2}; \sqrt{\frac{8}{L^3}} \sin\left(\frac{\pi}{L}x_1\right) \sin\left(\frac{\pi}{L}x_2\right) \sin\left(\frac{\pi}{L}x_3\right)$
(5) Question not attempted

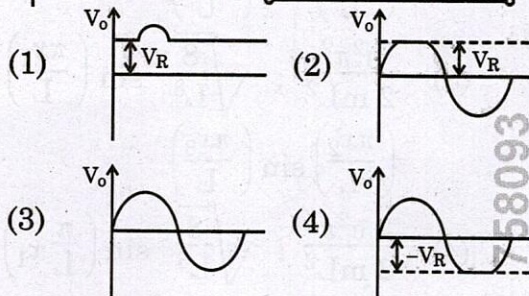
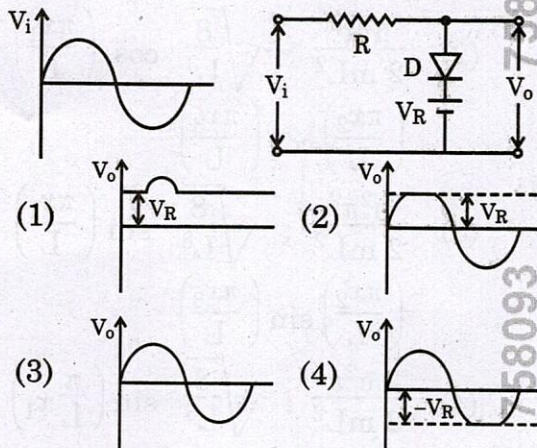
119. चित्र (b) के परिपथ के लिए निर्गत वोल्टता तरंग रूप ज्ञात कीजिए जिसके लिए निवेशी चित्र (a) में दर्शाया गया है :



(5) अनुत्तरित प्रश्न

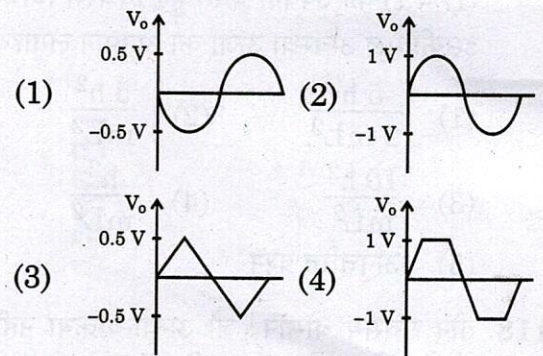
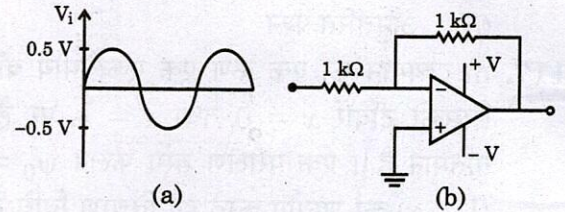
120. नीचे दिए गए चित्र में एक परिपथ दर्शाया गया है ।

चित्र में दिए गए निवेशी संकेत V_i के लिए सही निर्गत संकेत V_o है :



(5) अनुत्तरित प्रश्न

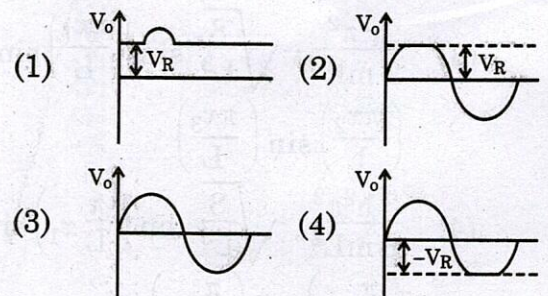
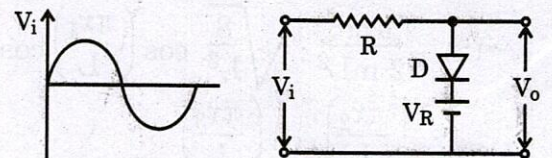
119. Find the output voltage waveform for the circuit shown in fig (b) for which the input is shown in fig (a).



(5) Question not attempted

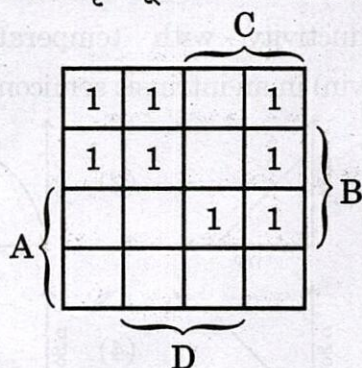
120. A circuit is shown in figure below.

For an input signal V_i shown below, the correct output signal V_o is :



(5) Question not attempted

121. चित्र में दिए गए कानों मानचित्र द्वारा दिया जाने वाला सरलीकृत बूलीय व्यंजक लिखें :

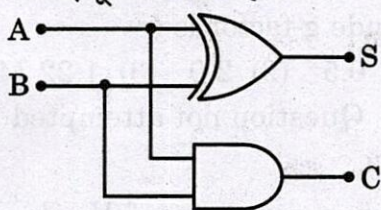


- (1) $\bar{A} \cdot \bar{B} + \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C$
- (2) $\bar{A} \cdot \bar{C} + \bar{B} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C$
- (3) $\bar{A} \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$
- (4) $\bar{A} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

122. बूलीय व्यंजक $A \cdot B \cdot C \cdot D + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} \cdot E + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D \cdot E$ का सरलीकृत रूप है

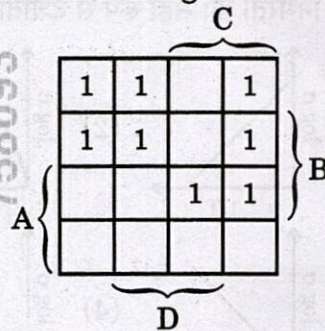
- (1) $A \cdot C$
- (2) $A \cdot B$
- (3) $B \cdot D$
- (4) $A \cdot B \cdot C$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

123. नीचे दिए गए चित्र में परिपथ के लिए निर्गत S और C के लिए बूलीय व्यंजक होंगे :



- (1) $S = A \cdot \bar{B} + A \cdot B, C = A \cdot B$
- (2) $S = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B, C = A \cdot B$
- (3) $S = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B, C = A + B$
- (4) $S = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}, C = A + B$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

121. Write the simplified Boolean expression given by the Karnaugh map shown in figure :

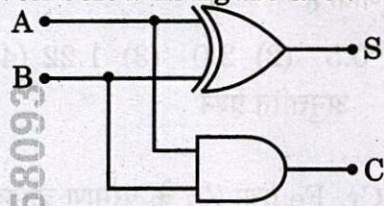


- (1) $\bar{A} \cdot \bar{B} + \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C$
- (2) $\bar{A} \cdot \bar{C} + \bar{B} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C$
- (3) $\bar{A} \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$
- (4) $\bar{A} \cdot \bar{C} + \bar{A} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C$
- (5) Question not attempted

122. The given Boolean expression $A \cdot B \cdot C \cdot D + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} \cdot E + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D \cdot E$ when simplified, gives

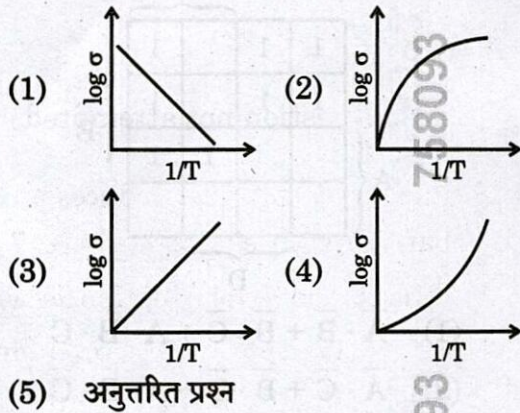
- (1) $A \cdot C$
- (2) $A \cdot B$
- (3) $B \cdot D$
- (4) $A \cdot B \cdot C$
- (5) Question not attempted

123. The Boolean expressions for the outputs S and C for the circuit given below in figure are :



- (1) $S = A \cdot \bar{B} + A \cdot B, C = A \cdot B$
- (2) $S = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B, C = A \cdot B$
- (3) $S = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B, C = A + B$
- (4) $S = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B}, C = A + B$
- (5) Question not attempted

124. निम्नलिखित में से कौन सा ग्राफ एक नैज अर्द्धचालक में तापीय चालकता की ताप (केल्विन में) पर निर्भरता को सही रूप से दर्शाता है ?



125. n प्रकार के अर्द्धचालक के एक प्रतिदर्श में दाता सांद्रता 10^3 के गुणांक से बढ़ा दी जाती है। अर्द्धचालक को अनपभ्रष्ट मानते हुए 300 K ताप पर फर्मी स्तर में विस्थापन है लगभग -

- (1) 172.7 mV
(2) 115.5 mV
(3) 17.27 mV
(4) फर्मी स्तर अब नैज फर्मी स्तर पर है।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

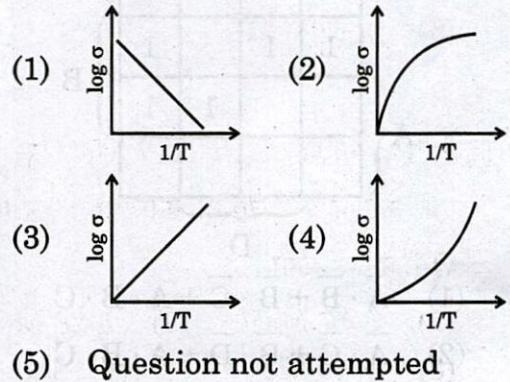
126. $2p_{3/2}$ अवस्था में एक परमाणु के लिए, लैंडे g-गुणांक है -

- (1) 0.5 (2) 2.0 (3) 1.22 (4) 1.33
(5) अनुत्तरित प्रश्न

127. V, Cr, Fe तथा Zn के परमाणु क्रमांक क्रमशः 23, 24, 26 तथा 30 हैं। इनमें से कौन सा पदार्थ इलेक्ट्रॉन अनुचुम्बकीय अनुनाद नहीं दर्शाता ?

- (1) V (2) Cr (3) Fe (4) Zn
(5) अनुत्तरित प्रश्न

124. Which of the following graph correctly represents the dependence of thermal conductivity with temperature (in Kelvin) in an intrinsic semiconductor ?



125. The donor concentration in a sample of n type semiconductor is increased by a factor of 10^3 . Assuming the semiconductor to be non-degenerate, the shift in Fermi level at 300 K is nearly -

- (1) 172.7 mV
(2) 115.5 mV
(3) 17.27 mV
(4) Fermi level is now at intrinsic Fermi level.
(5) Question not attempted

126. For an atom in the $2p_{3/2}$ state, the Lande g-factor is :

- (1) 0.5 (2) 2.0 (3) 1.22 (4) 1.33
(5) Question not attempted

127. Atomic numbers of V, Cr, Fe and Zn are 23, 24, 26 and 30 respectively. Which one of these materials does not exhibit electron paramagnetic resonance ?

- (1) V (2) Cr (3) Fe (4) Zn
(5) Question not attempted

128. कोश प्रतिकरूप के अनुसार $^{27}_{13}\text{Al}_{14}$ की प्रचक्रण-समता (स्पिन-पैरिटी) है

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

(5) अनुत्तरित प्रश्न

129. ^{240}Pu का क्षय $E_\alpha = 5.17 \text{ MeV}$ ऊर्जा वाला एक अल्फा कण उत्पन्न करता है। इस क्षय का Q-मान क्या होगा ?

- (1) 5.17 MeV (2) 5.26 MeV
(3) 5.40 MeV (4) 5.38 MeV

(5) अनुत्तरित प्रश्न

130. एक γ -किरण जिसकी ऊर्जा 5.0 MeV है, युग्म उत्पादन करती है। e^- व e^+ इस प्रक्रिया में निर्मित होकर एक दूसरे के विपरीत दिशा में समान गतिज ऊर्जा से गति करते हैं। e^- या e^+ की गतिज ऊर्जा क्या है ?

- (1) 1.989 MeV (2) 2.989 MeV
(3) 3.989 MeV (4) 4.989 MeV

(5) अनुत्तरित प्रश्न

131. निम्नलिखित में से कौन सी वह परिघटना है जो विशिष्ट परिस्थितियों में एक क्रिस्टल जालक में बद्ध विशेष परमाणविक नाभिकों द्वारा गामा किरणों के उत्सर्जन एवं अनुनादी अवशोषण से संबंधित है ताकि उत्सर्जन तथा अवशोषण आन्तरिक ऊर्जा के परिप्रेक्ष्य में आवश्यक रूप से प्रतिक्षेप्य रहित हैं ?

- (1) स्टार्क प्रभाव (2) पाशन-बैक प्रभाव
(3) रमन प्रभाव (4) मोज़बार प्रभाव

(5) अनुत्तरित प्रश्न

128. According to shell model, spin-parity of $^{27}_{13}\text{Al}_{14}$ is

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

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

(5) Question not attempted

129. The decay of ^{240}Pu produces an alpha particle with energy $E_\alpha = 5.17 \text{ MeV}$. What is the Q-value of this decay ?

- (1) 5.17 MeV (2) 5.26 MeV
(3) 5.40 MeV (4) 5.38 MeV

(5) Question not attempted

130. A γ -ray of energy 5.0 MeV undergoes pair production. e^- and e^+ formed move in opposite direction with equal kinetic energy. What is the kinetic energy of e^- or e^+ ?

- (1) 1.989 MeV (2) 2.989 MeV
(3) 3.989 MeV (4) 4.989 MeV

(5) Question not attempted

131. Which of the following is a phenomenon related to the emission and resonant absorption of gamma radiation by certain atomic nuclei fixed in a crystal lattice under specific conditions, such that the emission and absorption are essentially recoilless from an internal energy perspective ?

- (1) Stark effect
(2) Paschen-Back effect
(3) Raman effect
(4) Mossbauer effect

(5) Question not attempted

132. Ω^- की क्वार्क संरचना है

- (1) uud (2) ddu
(3) uss (4) sss
(5) अनुत्तरित प्रश्न

133. निम्नलिखित में से कौन सी परिस्थितियाँ प्रभावी सम्प्रेषण की आन्तरिक बाधाओं से सम्बन्धित हैं ?

- a. पूर्वाग्रह
b. प्रतियोगिताएँ
c. असहयोग
d. शोर
e. शारीरिक बीमारी
f. असंतोष

नीचे दिये गए कूट का उपयोग करते हुए सही उत्तर का चयन कीजिए :

कूट :

- (1) a, b और c (2) b, c और d
(3) a, e और f (4) c, d और f
(5) अनुत्तरित प्रश्न

134. α क्षय के गैमो सिद्धांत के संदर्भ में निम्नलिखित संबंधों में से कौन सा सही है (यहाँ λ क्षय नियतांक है, G गैमो घटक है, v नाभिक में α कणों का सापेक्ष वेग है तथा R नाभिकीय बलों की सीमा को परिभाषित करता है) ?

- (1) $\ln \lambda \simeq \ln \left(\frac{V}{R} \right) - G$
(2) $\ln \lambda \simeq \ln \left(\frac{V}{2R} \right) - 2G$
(3) $\ln \lambda \simeq \ln \left(\frac{V}{R} \right) + G$
(4) $\ln \lambda \simeq \ln \left(\frac{V}{2R} \right) - G$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

132. The quark content of Ω^- is

- (1) uud (2) ddu
(3) uss (4) sss
(5) Question not attempted

133. Which of the following conditions are related to internal barriers of effective communication ?

- a. Prejudices
b. Competitions
c. Non-Cooperation
d. Noise
e. Physical illness
f. Dissatisfaction

Select the correct answer using the codes given below :

Codes :

- (1) a, b and c
(2) b, c and d
(3) a, e and f
(4) c, d and f
(5) Question not attempted

134. Which of the following relation is correct in context of Gamow theory of α decay (Here λ is decay constant, G is Gamow factor, v is relative velocity of α particle in nucleus and R defines the limit of nuclear forces) ?

- (1) $\ln \lambda \simeq \ln \left(\frac{V}{R} \right) - G$
(2) $\ln \lambda \simeq \ln \left(\frac{V}{2R} \right) - 2G$
(3) $\ln \lambda \simeq \ln \left(\frac{V}{R} \right) + G$
(4) $\ln \lambda \simeq \ln \left(\frac{V}{2R} \right) - G$
(5) Question not attempted

135. शिक्षण प्रतिमान का निम्नलिखित में से कौन सा तत्व एक शिक्षक को प्रतिमान का उपयोग करने में मदद करता है, तथा बताता है कि उसे कैसे शुरू करना चाहिए तथा आगे कैसे बढ़ना चाहिए ?

- (1) संरचना
- (2) सामाजिक प्रणाली
- (3) केन्द्रण (उद्देश्य)
- (4) सहायक प्रणाली
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

136. पृच्छा प्रशिक्षण प्रतिमान के चरणों का उनके विवरण से मिलान कीजिए :

- | | |
|----------------------|---|
| (i) समस्या से सामना | a. छात्र प्रासंगिक चरों को अलग करते हैं और परिकल्पनाओं का परीक्षण करते हैं। |
| (ii) प्रदत्त संग्रहण | b. छात्र वस्तुओं, स्थितियों और समस्या की वास्तविकता को सत्यापित करते हैं। |
| (iii) प्रयोग | c. शिक्षक एक असामान्य या पेचिदा घटना प्रस्तुत करता है। |
| (iv) व्याख्या | d. छात्र एकत्र की गई जानकारी को व्यवस्थित करते हैं और नियम तैयार करते हैं। |

सही कूट का चयन कीजिये :

- | | | | | |
|-----|------------------|------|-------|------|
| | (i) | (ii) | (iii) | (iv) |
| (1) | a | b | c | d |
| (2) | a | c | b | d |
| (3) | c | b | a | d |
| (4) | d | b | a | c |
| (5) | अनुत्तरित प्रश्न | | | |

135. Which of the following element of teaching model helps a teacher to use the model and tells how he should begin and proceed further ?

- (1) Syntax
- (2) Social system
- (3) Focus
- (4) Support system
- (5) Question not attempted

136. Match the phases of the Inquiry Training Model with their descriptions :

- | | |
|--------------------------------|--|
| (i) Confrontation with problem | a. Students isolate relevant variables and test hypothesis. |
| (ii) Data Gathering | b. Students verify objects, conditions and problem occurrence. |
| (iii) Experimentation | c. Teacher presents an unusual or puzzling event. |
| (iv) Explanation | d. Students organize data and formulate rules. |

Select the correct code :

- | | | | | |
|-----|------------------------|------|-------|------|
| | (i) | (ii) | (iii) | (iv) |
| (1) | a | b | c | d |
| (2) | a | c | b | d |
| (3) | c | b | a | d |
| (4) | d | b | a | c |
| (5) | Question not attempted | | | |

137. सहकारी अधिगम में शिक्षक की प्राथमिक भूमिका क्या होती है ?

- (1) केवल व्याख्यान देना
- (2) समूह चर्चा को सुगम बनाना और प्रगति की निगरानी करना
- (3) बिना किसी निगरानी के कार्य सौंपना
- (4) साथी-अधिगम को हतोत्साहित करना
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

138. आई सी टी के उपयोग के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन से कथन सही हैं ?

- a. आई सी टी में कोई भी उत्पाद शामिल है, जो संगृहीत होगा।
- b. आई सी टी में कोई भी उत्पाद शामिल है, जो पुनर्प्राप्त होगा।
- c. आई सी टी में कोई भी उत्पाद शामिल है जो संचालित होगा।
- d. आई सी टी में कोई भी उत्पाद शामिल है, जो संचारित होगा।

सही कूट का चयन कीजिए :

- (1) a, b एवं c
- (2) a, b एवं d
- (3) a, c एवं d
- (4) a, b, c एवं d
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

139. एडगर डेल के 'अनुभवों का शंकु' के अनुसार निम्नलिखित शिक्षण-अधिगम सामग्री का अमूर्तता का घटता हुआ सही क्रम है :

- (1) नाटकीय सहभागिता → प्रदर्शित वस्तुएँ → अचल चित्र → दृश्य संकेत
- (2) प्रदर्शित वस्तुएँ → नाटकीय सहभागिता → दृश्य संकेत → अचल चित्र
- (3) अचल चित्र → दृश्य संकेत → नाटकीय सहभागिता → प्रदर्शित वस्तुएँ
- (4) दृश्य संकेत → अचल चित्र → प्रदर्शित वस्तुएँ → नाटकीय सहभागिता
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

137. What is the primary role of a teacher in cooperative learning ?

- (1) Only delivering lectures
- (2) Facilitating group discussions and monitoring progress
- (3) Assigning work without any supervision
- (4) Discouraging peer learning
- (5) Question not attempted

138. Which of the following statements are correct in context to use of ICT ?

- a. ICT covers any product that will store.
- b. ICT covers any product that will retrieve.
- c. ICT covers any product that will manipulate.
- d. ICT covers any product that will transmit.

Choose the correct code :

- (1) a, b & c
- (2) a, b & d
- (3) a, c & d
- (4) a, b, c & d
- (5) Question not attempted

139. According to Edgar Dale's 'cone of experiences' the correct order of decreasing abstractness of following teaching-learning material is

- (1) Dramatic participation → Exhibits → Still pictures → Visual symbols
- (2) Exhibits → Dramatic participation → Visual symbols → Still pictures
- (3) Still pictures → Visual symbols → Dramatic participation → Exhibits
- (4) Visual symbols → Still pictures → Exhibits → Dramatic participation
- (5) Question not attempted

140. प्रणाली उपागम में सम्मिलित चरणों का सही क्रम है :

- A. संचालन एवं कार्यान्वयन
- B. प्रतिपुष्टि प्रदान करना
- C. प्रणाली अभिकल्प (डिजाइन) एवं विकास
- D. उद्देश्यों का विशिष्टीकरण
- E. मूल्यांकन

नीचे दिए गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :

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

141. निम्नलिखित में से कौन सा एक कम्प्यूटर सहायक अधिगम का तरीका नहीं है ?

- (1) सिम्यूलेशन (2) डाटाबेसेस
- (3) एकालाप (मोनोलॉग) (4) कथात्मक
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

142. एक अध्यापक के लिए वेब सर्फिंग का लाभ केवल एक शौक नहीं है, अपितु यह प्रयोग का एक सर्वश्रेष्ठ तरीका है -

- (1) समय व्यतीत करने की तकनीकी के रूप में
- (2) केवल सूचना एकत्रीकरण की तकनीकी के रूप में
- (3) अर्थपूर्ण कार्य करने की तकनीकी के रूप में
- (4) अधिगम सामग्री की कॉपी करने की तकनीकी के रूप में
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

143. निम्नलिखित में से कौन सा अनुप्रयोग (एप्लिकेशन) सॉफ्टवेयर का उदाहरण है ?

- (1) लिनेक्स (2) बायोस
- (3) एम-एस वर्ड (4) विंडोज
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

140. The correct sequence of steps involved in system approach is :

- A. Operation and implementation
- B. Providing feedback
- C. System design and development
- D. Specification of objectives
- E. Evaluation

Choose the correct answer from the options given below :

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

141. Which of the following is not a mode of computer assisted learning ?

- (1) Simulation (2) Databases
- (3) Monologue (4) Narrative
- (5) Question not attempted

142. To a teacher the advantage of web surfing is not an end in itself, but rather a best way to use :

- (1) Technology to spend the time.
- (2) Technology to assemble the information only.
- (3) Technology to accomplish meaningful work.
- (4) Technology to copy the learning materials.
- (5) Question not attempted

143. Which of the following is an example of application software ?

- (1) Linux (2) BIOS
- (3) MS Word (4) Windows
- (5) Question not attempted

144. धातु के एक ठोस गोले का घनत्व इसके द्रव्यमान एवं व्यास का मापन करके ज्ञात किया जाता है।

गोले के घनत्व में अधिकतम त्रुटि $\left(\frac{x}{100}\right)\%$ है।

यदि द्रव्यमान तथा व्यास के मापन में सापेक्षिक त्रुटियाँ क्रमशः 6% तथा 1.5% हैं, तब x का मान है

- (1) 105 (2) 1050
(3) 15 (4) 150
(5) अनुत्तरित प्रश्न

145. एक मीनार के शिखर से गिराई गई एक वस्तु अपनी यात्रा के अन्तिम सेकण्ड में $7x$ दूरी तय करती है जहाँ x प्रथम सेकण्ड में तय की गई दूरी है। इसे धरातल तक पहुँचने में लगने वाला समय कितना है ?

- (1) 3 s (2) 4 s
(3) 5 s (4) 6 s
(5) अनुत्तरित प्रश्न

146. एक भौतिक राशि X जो द्रव्यमान m , वेग v और त्वरण a पर इस प्रकार निर्भर करती है कि $X = C \cdot m^p v^q a^r$, जहाँ C एक विमाहीन नियतांक है। यदि X की विमा बल के समान है, तो p, q, r के सही मान क्या हैं ?

- (1) $p = 1, q = 0, r = 1$
(2) $p = 1, q = 2, r = -1$
(3) $p = 1, q = 1, r = 1$
(4) $p = 1, q = 2, r = 0$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

144. The density of a solid sphere of metal is determined by measuring its mass and its diameter. The maximum error in the density of sphere is $\left(\frac{x}{100}\right)\%$. If the relative errors in measuring the mass and the diameter are 6% and 1.5% respectively, the value of x is

- (1) 105 (2) 1050
(3) 15 (4) 150
(5) Question not attempted

145. A body dropped from the top of a tower covers a distance of $7x$ in the last second of its journey, where x is the distance covered in the first second. How much time does it take to reach the ground ?

- (1) 3 s (2) 4 s
(3) 5 s (4) 6 s
(5) Question not attempted

146. A physical quantity X depends on the mass m , velocity v , and acceleration a as $X = C \cdot m^p v^q a^r$, where C is a dimensionless constant. If X has the dimensions of force, what are the correct values of p, q, r ?

- (1) $p = 1, q = 0, r = 1$
(2) $p = 1, q = 2, r = -1$
(3) $p = 1, q = 1, r = 1$
(4) $p = 1, q = 2, r = 0$
(5) Question not attempted

147. m द्रव्यमान के किसी कण की गति $y = ut + \frac{1}{2}gt^2$ द्वारा दी जाती है, तो कण पर लगने वाले बल का मान क्या होगा ? (यहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं।)

- (1) $F = 3mg$ (2) $F = 0$
 (3) $F = 2mg$ (4) $F = mg$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

148. यदि दो इकाई सदिशों का योग भी इकाई सदिश है, तो इनके अन्तर का परिमाण है -

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

149. 10 kg द्रव्यमान का एक सूटकेस बस की फर्श पर रखा गया है। यदि सूटकेस और बस की फर्श के बीच स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.2 है, तो बस का अधिकतम त्वरण क्या होगा जिससे सूटकेस फिसले नहीं ?

- (1) 0.98 m/s^2 (2) 1.96 m/s^2
 (3) 19.8 m/s^2 (4) 9.8 m/s^2
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

150. एक गेंद क्षैतिज से कोण θ पर धरातल से प्रक्षेपित की जाती है। 1 s बाद यह क्षैतिज से 45° के कोण पर गतिमान होती है तथा 2 s बाद यह क्षैतिजतः गतिमान है। गेंद की प्रक्षेपण चाल क्या है ? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (1) $10\sqrt{3} \text{ m/s}$ (2) $20\sqrt{3} \text{ m/s}$
 (3) $10\sqrt{5} \text{ m/s}$ (4) $20\sqrt{2} \text{ m/s}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

147. The motion of a particle of mass m is given by $y = ut + \frac{1}{2}gt^2$, then what will be the force acting on the particle ? (here symbols have their usual meaning.)

- (1) $F = 3mg$ (2) $F = 0$
 (3) $F = 2mg$ (4) $F = mg$
 (5) Question not attempted

148. If the sum of two unit vectors is a unit vector, then magnitude of their difference is

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

149. A suitcase of mass 10 kg is placed on the floor of a bus. If the coefficient of static friction between the suitcase and the bus floor is 0.2, what is the maximum acceleration the bus can have without the suitcase sliding ?

- (1) 0.98 m/s^2 (2) 1.96 m/s^2
 (3) 19.8 m/s^2 (4) 9.8 m/s^2
 (5) Question not attempted

150. A ball is projected from the ground at angle θ with horizontal. After 1 s, it is moving at angle 45° with the horizontal and after 2 s it is moving horizontally. What is the speed of the projection of the ball ? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (1) $10\sqrt{3} \text{ m/s}$ (2) $20\sqrt{3} \text{ m/s}$
 (3) $10\sqrt{5} \text{ m/s}$ (4) $20\sqrt{2} \text{ m/s}$
 (5) Question not attempted

रफ कार्य के लिए स्थान / SPACE FOR ROUGH WORK

758093

758093

758093

758093

रफ कार्य के लिए स्थान / SPACE FOR ROUGH WORK

758093

758093

758093

758093

रफ कार्य के लिए स्थान / SPACE FOR ROUGH WORK

758093

758093

758093

758093

