

पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या : 64
Number of Pages in Booklet : 64
पुस्तिका में प्रश्नों की संख्या : 150
No. of Questions in Booklet : 150

LCS-26



6216045

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

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

Paper Code : 10

Paper - II
Sub : Physics

10.6.2026
अधिकतम अंक : 300



समय : 03:00 घण्टे + 10 मिनट अतिरिक्त*
Time : 03:00 Hours + 10 Minutes Extra*

Maximum Marks : 300

प्रश्न-पुस्तिका के पेपर की सील/पोलिथीन 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/व्हाईटनर/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 अध्याय) 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. एक लंबे सीधे तार में x-अक्ष के अनुदिश धारा प्रवाहित हो रही है। बिंदुओं P(0, 1, 0), Q(0, 1, 1), R(1, 0, 1) और S(1, 1, 1) पर विचार करें। निम्नलिखित में से किन बिंदुओं के युग्मों में चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण समान होगा ?

(A) P और Q

(B) P और R

(C) R और S

(D) Q और S

(1) (A) और (C)

(2) (B) और (D)

(3) (B) और (C)

(4) चारों बिंदुओं पर चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण समान होगा।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

2. R त्रिज्या की एक कॉम्पैक्ट डिस्क (सीडी) जिस पर आवेश Q एकसमान रूप से वितरित है नियत कोणीय चाल ω से घूर्णन कर रही है। डिस्क के केन्द्र पर चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता इस प्रकार दी जाती है

(1) $B = \frac{\mu_0 \omega Q}{2\pi R}$

(2) $B = \frac{2 \mu_0 \omega Q}{\pi R}$

(3) $B = \frac{\mu_0 \omega Q}{4 \pi R}$

(4) $B = \frac{\mu_0 \omega Q}{\pi R}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

1. A long straight wire carries a current along the x-axis. Consider the points P(0, 1, 0), Q(0, 1, 1), R(1, 0, 1) and S(1,1,1). Which of the following pairs of points will have magnetic fields of the same magnitude ?

(A) P and Q

(B) P and R

(C) R and S

(D) Q and S

(1) (A) and (C)

(2) (B) and (D)

(3) (B) and (C)

(4) Magnitude of magnetic field will be same for all four points.

(5) Question not attempted

2. A compact disc of radius R, which carries a uniformly distributed charge Q is rotating with constant angular speed ω . The magnetic field at the centre of the disc is given by

(1) $B = \frac{\mu_0 \omega Q}{2\pi R}$

(2) $B = \frac{2 \mu_0 \omega Q}{\pi R}$

(3) $B = \frac{\mu_0 \omega Q}{4 \pi R}$

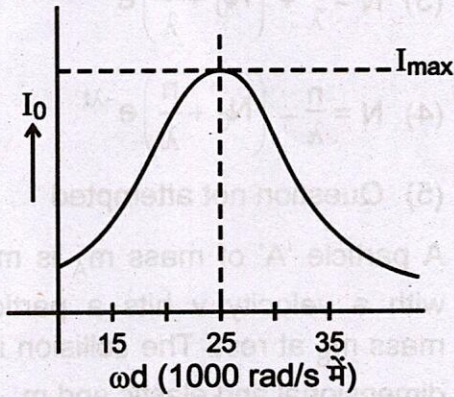
(4) $B = \frac{\mu_0 \omega Q}{\pi R}$

(5) Question not attempted

3. निम्न में से किस प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में शक्तिहीन धारा आदर्श रूप से प्रवाहित होती है ?

- (1) जब केवल R उपस्थित है।
- (2) जब केवल L या C उपस्थित है।
- (3) जब L एवं R उपस्थित हैं।
- (4) जब R एवं C उपस्थित हैं।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

4. एक चालक श्रेणी RLC परिपथ के लिए धारा के आयाम I_0 व चालित कोणीय आवृत्ति ω_d के मध्य परिवर्तन चित्रानुसार दिखाया गया है। यदि प्रेरकत्व का मान $16 \mu\text{H}$ है, तो धारिता C का मान क्या होगा ?



- (1) $100 \mu\text{F}$
- (2) $10 \mu\text{F}$
- (3) $1000 \mu\text{F}$
- (4) $1 \mu\text{F}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

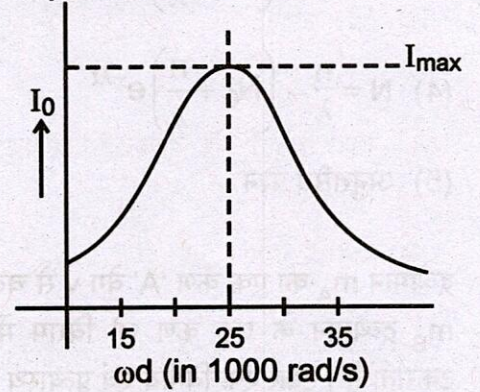
5. एक चालक चकती की त्रिज्या a, मोटाई b तथा चालकता σ है। चकती के तल की लंबवत दिशा में एक एकसमान चुंबकीय क्षेत्र \vec{B} लगाया गया है। यदि चुंबकीय क्षेत्र समय के साथ $\frac{dB}{dt}$ दर से परिवर्तित होता है, तो प्रेरित धारा के कारण चकती में विसर्जित शक्ति किसके समानुपाती है ?

- (1) $\left(\frac{dB}{dt}\right)^2$
- (2) $\left(\frac{dB}{dt}\right)$
- (3) $\left(\frac{dB}{dt}\right)^{1/2}$
- (4) $\left(\frac{dB}{dt}\right)^{3/2}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

3. In which of the following alternating current circuits the wattless current flows ideally ?

- (1) When only R is present.
- (2) When only L or C is presents.
- (3) When L and R are prevent.
- (4) When R and C are present.
- (5) Question not attempted

4. The current amplitude I_0 versus driving angular frequency ω_d for driven series RLC circuit is given in figure. If the value of inductance is $16 \mu\text{H}$, then find the value of capacitance C.



- (1) $100 \mu\text{F}$
- (2) $10 \mu\text{F}$
- (3) $1000 \mu\text{F}$
- (4) $1 \mu\text{F}$
- (5) Question not attempted

5. A conducting disc has radius a, thickness b and conductivity σ . A uniform magnetic field \vec{B} is applied in a direction perpendicular to the plane of the disc. If the magnetic field changes with time at the rate of $\frac{dB}{dt}$, the power dissipated in the disc due to induced current is proportional to

- (1) $\left(\frac{dB}{dt}\right)^2$
- (2) $\left(\frac{dB}{dt}\right)$
- (3) $\left(\frac{dB}{dt}\right)^{1/2}$
- (4) $\left(\frac{dB}{dt}\right)^{3/2}$
- (5) Question not attempted

6. एक रेडियोएक्टिव न्यूक्लाइड n प्रति सेकंड की नियत दर से उत्पादित हो रहा है। यदि $t = 0$ पर नाभिकों की संख्या N_0 है, तो t सेकंड पश्चात नाभिकों की प्रत्याशित संख्या इस प्रकार दी जाती है (λ क्षयांक है)

$$(1) N = \frac{n}{\lambda} + \left(N_0 - \frac{n}{\lambda} \right) e^{-\lambda t}$$

$$(2) N = \frac{n}{\lambda} - \left(N_0 - \frac{n}{\lambda} \right) e^{-\lambda t}$$

$$(3) N = \frac{n}{\lambda} + \left(N_0 + \frac{n}{\lambda} \right) e^{-\lambda t}$$

$$(4) N = \frac{n}{\lambda} - \left(N_0 + \frac{n}{\lambda} \right) e^{-\lambda t}$$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

7. द्रव्यमान m_A का एक कण 'A' वेग v से चलते हुए m_B द्रव्यमान के एक कण जो विराम में है से टकराता है। टक्कर एक विमयी एवं प्रत्यास्थ है तथा $m_A > m_B$ । कण A की डी ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य में परिवर्तन क्या है ?

$$(1) \frac{h}{m_A v} \left[\left(\frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} \right) - 1 \right]$$

$$(2) \frac{h}{m_A v} \left[\left(\frac{m_A + m_B}{m_A - m_B} \right) - 1 \right]$$

$$(3) \frac{h}{m_A v} \left[\left(\frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} \right) + 1 \right]$$

$$(4) \frac{h}{m_A v} \left[\left(\frac{m_A + m_B}{m_A - m_B} \right) + 1 \right]$$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

6. A radioactive nuclide is produced at the constant rate of n per second. If at $t = 0$, the number of nuclei is N_0 , the expected number of nuclei after t seconds is given by (λ is decay constant)

$$(1) N = \frac{n}{\lambda} + \left(N_0 - \frac{n}{\lambda} \right) e^{-\lambda t}$$

$$(2) N = \frac{n}{\lambda} - \left(N_0 - \frac{n}{\lambda} \right) e^{-\lambda t}$$

$$(3) N = \frac{n}{\lambda} + \left(N_0 + \frac{n}{\lambda} \right) e^{-\lambda t}$$

$$(4) N = \frac{n}{\lambda} - \left(N_0 + \frac{n}{\lambda} \right) e^{-\lambda t}$$

(5) Question not attempted

7. A particle 'A' of mass m_A is moving with a velocity v hits a particle of mass m_B at rest. The collision is one dimensional and elastic and $m_A > m_B$. What is the change in de Broglie wavelength of the particle A ?

$$(1) \frac{h}{m_A v} \left[\left(\frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} \right) - 1 \right]$$

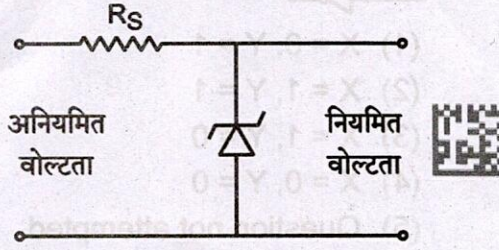
$$(2) \frac{h}{m_A v} \left[\left(\frac{m_A + m_B}{m_A - m_B} \right) - 1 \right]$$

$$(3) \frac{h}{m_A v} \left[\left(\frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} \right) + 1 \right]$$

$$(4) \frac{h}{m_A v} \left[\left(\frac{m_A + m_B}{m_A - m_B} \right) + 1 \right]$$

(5) Question not attempted

8. 1 W शक्ति सीमांक के किसी जेनर डायोड को वोल्टता नियामक के रूप में उपयोग किया जाना है। यदि जेनर डायोड की भंजन वोल्टता 5 V है और इसे 3 V और 7 V के बीच उच्चावचन की वोल्टता का नियमन करना है, तो इसके निरापद प्रचालन के लिए किस मान के R_s का उपयोग किया जाना चाहिए ? (चित्र)

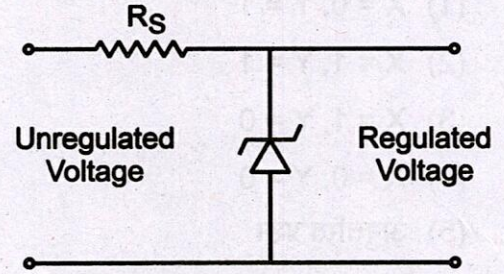


- (1) 1Ω
 (2) 5Ω
 (3) 10Ω
 (4) अपर्याप्त सूचना
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

9. किसी क्षण में, $5 \mu\text{Ci}$ सक्रियता वाले एक रेडियोधर्मी नमूने S_1 में, $10 \mu\text{Ci}$ सक्रियता वाले दूसरे नमूने S_2 की तुलना में नाभिकों की संख्या दोगुनी है। S_1 और S_2 की अर्ध-आयु क्रमशः हो सकती है :

- (1) 20 वर्ष और 5 वर्ष
 (2) 20 वर्ष और 10 वर्ष
 (3) 5 वर्ष और 20 वर्ष
 (4) 10 वर्ष और 20 वर्ष
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

8. A zener diode of power rating 1 W is to be used as a voltage regulator. If the zener diode has a breakdown of 5 V and if it has to regulate voltage which fluctuated between 3 V and 7 V, what should be the value of R_s for safe operation (fig.) ?

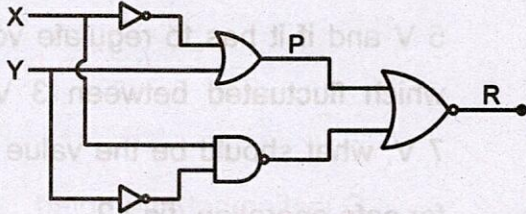


- (1) 1Ω
 (2) 5Ω
 (3) 10Ω
 (4) Insufficient information
 (5) Question not attempted

9. At some instant a radioactive sample S_1 , having an activity $5 \mu\text{Ci}$ has twice the number of nuclei as another sample S_2 , which has an activity of $10 \mu\text{Ci}$. The half-lives of S_1 and S_2 may be :

- (1) 20 years and 5 years, respectively
 (2) 20 years and 10 years, respectively
 (3) 5 years and 20 years, respectively
 (4) 10 years and 20 years, respectively
 (5) Question not attempted

10. चित्र तार्किक द्वार की प्रणाली दर्शाता है। R पर उच्च निर्गम (1) प्राप्त करने के लिए निम्नलिखित प्रतिबंधों में से किसे संतुष्ट होना चाहिए ?



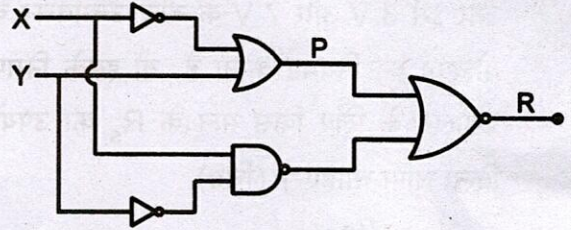
- (1) $X = 0, Y = 1$
- (2) $X = 1, Y = 1$
- (3) $X = 1, Y = 0$
- (4) $X = 0, Y = 0$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

11. विद्युत-चुम्बकीय तरंगों के विभिन्न प्रकारों और उनके उत्पादन विधि के लिए कॉलम-I और कॉलम-II का मिलान करें और सही विकल्प चुनें :

कॉलम-I	कॉलम-II
(A) रेडियो तरंगें	(i) परमाणुओं और अणुओं का कंपन
(B) माइक्रोवेव	(ii) मैग्नेट्रॉन वाल्व
(C) इन्फ्रारेड	(iii) एंटेना में इलेक्ट्रॉनों का तीव्र त्वरण और मंदन

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

10. Figure gives a system of logic gates. Which of the following conditions must be satisfied to have a high output (1) at R ?



- (1) $X = 0, Y = 1$
- (2) $X = 1, Y = 1$
- (3) $X = 1, Y = 0$
- (4) $X = 0, Y = 0$
- (5) Question not attempted

11. Match the Column-I and Column-II for different types of electromagnetic waves and their production method and choose the correct option :

Column-I	Column-II
(A) Radio waves	(i) Vibration of atoms and molecules
(B) Microwave	(ii) Magnetron valve
(C) Infra-red	(iii) Rapid acceleration and decelerations of electrons in aerials

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

12. एक म्यूऑन प्रयोगशाला में प्रकाश के वेग के $\frac{3}{5}$ के बराबर वेग से गतिशील है। यदि म्यूऑन का उपयुक्त (उचित) जीवनकाल $2 \mu\text{s}$ है, तो प्रयोगशाला निर्देश तंत्र में मापा गया उसका जीवनकाल क्या होगा ?
- (1) $2.0 \mu\text{s}$ (2) $2.4 \mu\text{s}$
 (3) $2.5 \mu\text{s}$ (4) $3.0 \mu\text{s}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

13. एक 8000 किलोग्राम का रॉकेट ऊर्ध्वाधर उड़ान के लिये तैयार है। रॉकेट के सापेक्ष गैस-जेट की निर्वातक चाल 800 मी./से. है। रॉकेट को केवल अपने भार को सन्तुलित करना है (अर्थात् कोई ऊर्ध्वाधर त्वरण नहीं है), तो गैस के जलने की न्यूनतम दर कितनी होनी चाहिए ? ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$)
- (1) 9.8 kg s^{-1} (2) 49 kg s^{-1}
 (3) 98 kg s^{-1} (4) 196 kg s^{-1}
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

14. पृथ्वी की सतह से h ऊँचाई पर स्थित किसी बिंदु से एक पिंड को विराम अवस्था से उत्तरी गोलार्ध के अक्षांश λ_N पर गिराया जाता है। यदि पृथ्वी का घूर्णन कोणीय वेग ω है, तो पिंड के पृथ्वी की सतह पर टकराने के समय उसका पार्श्व विस्थापन कितना होगा ?

(1) $\left(\frac{8h^3\omega^2}{9g}\right)^{1/2} \cos \lambda_N$

(2) $\left(\frac{8h^3\omega^2}{9g}\right)^{1/2} \sin \lambda_N$

(3) $\left(\frac{2h^3\omega^2}{9g}\right)^{1/2} \cos \lambda_N$

(4) $\left(\frac{2h^3\omega^2}{9g}\right)^{1/2} \sin \lambda_N$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

12. A muon is moving through the laboratory with a speed equal to $\frac{3}{5}$ of the speed of light. If the proper lifetime of the muon is $2 \mu\text{s}$, what will be its lifetime as measured in the laboratory frame ?
- (1) $2.0 \mu\text{s}$ (2) $2.4 \mu\text{s}$
 (3) $2.5 \mu\text{s}$ (4) $3.0 \mu\text{s}$
 (5) Question not attempted

13. An 8000 kg rocket is ready for vertical flight. The exhaust speed of the gas jet is 800 m/s with respect to rocket. If the rocket only needs to overcome its own weight (i.e., there is no vertical acceleration), what should be the minimum rate of burning of the gas ? ($g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$)
- (1) 9.8 kg s^{-1} (2) 49 kg s^{-1}
 (3) 98 kg s^{-1} (4) 196 kg s^{-1}
 (5) Question not attempted

14. A body is dropped from rest from a height h above the surface of the Earth at a latitude λ_N in the northern hemisphere. If the angular velocity of rotation of the Earth is ω , the lateral displacement of the body at the point of impact on the Earth's surface is :

(1) $\left(\frac{8h^3\omega^2}{9g}\right)^{1/2} \cos \lambda_N$

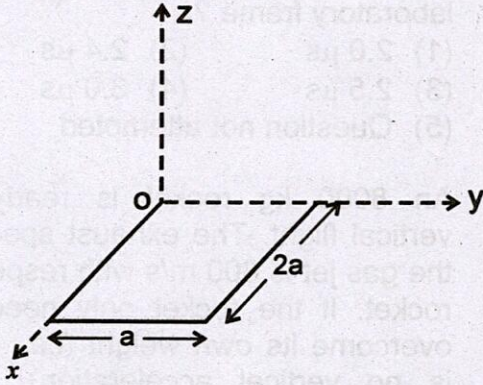
(2) $\left(\frac{8h^3\omega^2}{9g}\right)^{1/2} \sin \lambda_N$

(3) $\left(\frac{2h^3\omega^2}{9g}\right)^{1/2} \cos \lambda_N$

(4) $\left(\frac{2h^3\omega^2}{9g}\right)^{1/2} \sin \lambda_N$

(5) Question not attempted

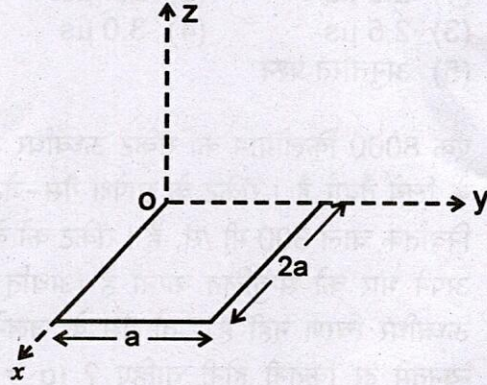
15. m द्रव्यमान की एक एकसमान पतली प्लेट जिसकी विमाएँ $2a \times a$ है $x - y$ तल में है, मूलबिंदु एक कोने पर है, लंबी भुजा x -अक्ष के अनुदिश है (चित्र), के लिए जड़त्वीय गुणांक I_{yy} का मान है



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

(5) अनुत्तरित प्रश्न

15. For a thin uniform rectangular plate of mass m and dimensions $2a \times a$ lying in $x - y$ plane with origin at one corner, the long dimension being along x axis (fig.), the coefficient of inertia I_{yy} is equal to



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

(5) Question not attempted

16. अपने पथ के किसी बिंदु पर एक m द्रव्यमान का प्रक्षेपास्त्र प्रत्येक $m/3$ द्रव्यमान के तीन खंडों में विभक्त हो जाता है। इनमें से एक टुकड़ा, मूल प्रक्षेपास्त्र के विभक्त होने से ठीक पहले के वेग \vec{v}_0 के आधे प्रारंभिक वेग से गति जारी रखता है। अन्य दो टुकड़े समान चालों v से परस्पर समकोणों पर गति करते हैं। v का मान v_0 के पदों में इस प्रकार दिया जाता है

- (1) $\frac{3}{2\sqrt{2}} m/s$ (2) $\frac{5}{2\sqrt{2}} m/s$
 (3) $\frac{7}{2\sqrt{2}} m/s$ (4) $\frac{9}{2\sqrt{2}} m/s$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

16. At some point in its trajectory a ballistic missile of mass m breaks into three fragments of mass $m/3$ each. One of the fragment continues on with an initial velocity of one half the velocity \vec{v}_0 of the missile just before breakup. The other two pieces go off at right angles to each other with equal speeds v . The value of v in terms of v_0 is given by

- (1) $\frac{3}{2\sqrt{2}} m/s$ (2) $\frac{5}{2\sqrt{2}} m/s$
 (3) $\frac{7}{2\sqrt{2}} m/s$ (4) $\frac{9}{2\sqrt{2}} m/s$

(5) Question not attempted

17. एक न्यून अवमंदित आवर्ती दोलक में 4% प्रति मिनट की दर से ऊर्जा हास हो रही है। तो दोलक के आयाम में हास की दर प्रति मिनट लगभग है :

- (1) 1% (2) 2%
 (3) 3% (4) 16%
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

18. दो समान सरल लोलक (प्रत्येक का द्रव्यमान m और लंबाई l) एक द्रव्यमान रहित स्प्रिंग से युग्मित हैं। यदि इन युग्मित लोलकों की प्रसामान्य विधियों की कोणीय आवृत्तियाँ 1:2 के अनुपात में हों, तो स्प्रिंग के बल नियतांक k का व्यंजक होगा (g -गुरुत्वीय त्वरण) :

- (1) $k = \frac{mg}{2l}$ (2) $k = \frac{4mg}{l}$
 (3) $k = \frac{3mg}{2l}$ (4) $k = \frac{3mg}{l}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

19. समान लंबाई, समान पदार्थ तथा समान द्रव्यमान के दो कैन्टीलीवर दंड हैं। इनमें से एक दंड का अनुप्रस्थ-काट वृत्ताकार है तथा दूसरे का वर्गाकार है। दोनों कैन्टीलीवर दंडों के स्वतंत्र सिरो पर समान Mg भार लटकाया गया है। यदि वृत्ताकार तथा वर्गाकार कैन्टीलीवर दंडों में उत्पन्न अवनमन क्रमशः δ_1 एवं δ_2 हों, तो अनुपात δ_1/δ_2 का मान क्या होगा ?

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

17. A lightly damped harmonic oscillator loses energy at the rate of 4% per minute. The decrease in amplitude of the oscillator per minute is closest to

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

18. Two identical simple pendulums (each of mass m and length l) are coupled by a massless spring. If the angular frequencies of the normal modes of these coupled pendulums are in the ratio 1:2, then the expression for the spring constant k will be (g is the acceleration due to gravity) :

- (1) $k = \frac{mg}{2l}$ (2) $k = \frac{4mg}{l}$
 (3) $k = \frac{3mg}{2l}$ (4) $k = \frac{3mg}{l}$
 (5) Question not attempted

19. There are two cantilever beams of equal length, made of the same material, and having the same mass. One beam has a circular cross-section, and the other has a square cross-section. An equal load Mg is suspended from the free ends of both cantilever beams. If the depressions produced in the circular and square cantilever beams are δ_1 and δ_2 , respectively, what will be the ratio δ_1/δ_2 ?

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

20. कोई कर्णपट्ट ध्वनि तरंगों के ध्वनि स्तर को 20 डेसिबेल घटा देता है। तरंगों की अन्तिम तीव्रता I_f व प्रारंभिक तीव्रता I_i में क्या अनुपात है ? (एंटीलॉग $(-2) = 0.010$)

- (1) 0.020 (2) 0.200
(3) 0.010 (4) 0.005
(5) अनुत्तरित प्रश्न

21. एक सभागार का आयतन 5500 घन मीटर है तथा उसका अनुरणन काल 2.3 सेकंड है। यदि सभागार की कुल ध्वनि-अवशोषक सतह का क्षेत्रफल 750 वर्ग मीटर है, तो सभागार का औसत अवशोषण गुणांक क्या होगा ?

- (1) 0.15 (2) 0.30
(3) 0.50 (4) 0.80
(5) अनुत्तरित प्रश्न

22. किसी स्थान में विद्युत विभव इस प्रकार दिया जाता

$$\text{है } \phi(r) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^{-r/\lambda}}{r} \quad (r \neq 0)$$

यहाँ λ एक नियतांक है। इस स्थान में आवेश घनत्व इस प्रकार दिया जाता है

- (1) $-\frac{q}{4\pi r^2 \lambda^2} e^{-r/\lambda}$ (2) $-\frac{q}{4\pi r \lambda^2} e^{-r/\lambda}$
(3) $\frac{q}{4\pi r \lambda^2} e^{-r/\lambda}$ (4) $\frac{q}{4\pi r^2 \lambda^2} e^{-r/\lambda}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

23. गैसों के एक मिश्रण में, प्रति अणु स्वातन्त्र्य की कोटियों की औसत संख्या 6 है। गैस के अणुओं की वर्ग माध्य मूल चाल c है; तो गैस में ध्वनि के संचरण की चाल है

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



20. An earplug decreases the sound level of sound waves by 20 dB. What is the ratio of final intensity I_f of the waves to the initial intensity I_i ? (anti log $(-2) = 0.010$)

- (1) 0.020 (2) 0.200
(3) 0.010 (4) 0.005
(5) Question not attempted

21. A hall has a volume of 5500 m³ and its reverberation time is found to be 2.3 seconds. If the total sound-absorbing surface area of the hall is 750 m², what will be the average absorption coefficient of the hall ?

- (1) 0.15 (2) 0.30
(3) 0.50 (4) 0.80
(5) Question not attempted

22. The electric potential in a region is

$$\text{given by } \phi(r) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^{-r/\lambda}}{r} \quad (r \neq 0)$$

Here λ is a constant. The charge density in the region is given by

- (1) $-\frac{q}{4\pi r^2 \lambda^2} e^{-r/\lambda}$
(2) $-\frac{q}{4\pi r \lambda^2} e^{-r/\lambda}$
(3) $\frac{q}{4\pi r \lambda^2} e^{-r/\lambda}$
(4) $\frac{q}{4\pi r^2 \lambda^2} e^{-r/\lambda}$
(5) Question not attempted

23. In a mixture of gases, the average number of degrees of freedom per molecule is 6. The root-mean square speed of the gas molecules is c . Then the speed of sound propagation in the gas is :

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

24. एक रैखिक एवं समांगी माध्यम में, जहाँ मुक्त आवेश तथा मुक्त धारा दोनों अनुपस्थित हैं, तो इस माध्यम में मैक्सवेल की सही समीकरण है

$$(1) \nabla \times \vec{B} = \mu\epsilon \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

$$(2) \nabla \times \vec{B} = \mu_0\epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

$$(3) \nabla \times \vec{H} = \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

$$(4) \nabla \times \vec{B} = \mu_0 \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

25. एक-आयामी क्षेत्र में विद्युतस्थैतिक विभव $V(x) = V_0 + ax + bx^2$ दिया गया है, जहाँ V_0 , a तथा b नियतांक हैं। यदि माध्यम का परावैद्युतांक ϵ_0 है, तो इस क्षेत्र में आवेश घनत्व $\rho(x)$ का मान क्या होगा ?

$$(1) \rho(x) = -2b/\epsilon_0 \quad (2) \rho(x) = -\epsilon_0 b$$

$$(3) \rho(x) = -2\epsilon_0 b \quad (4) \rho(x) = 2\epsilon_0 b$$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

26. एक परावैद्युत पदार्थ में $E_x = 5 \text{ V/m}$ तथा

$$\vec{P} = \frac{1}{10\pi} (3\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}) \text{ nc/m}^2 \text{ दिया है, तो}$$

सम्पूर्ण विद्युत क्षेत्र (\vec{E}) की गणना कीजिए।

$$(1) 5\hat{i} - 5\hat{j} + 20\hat{k} \text{ V/m}$$

$$(2) 5\hat{i} - 1.67\hat{j} + 6.67\hat{k} \text{ V/m}$$

$$(3) 3\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k} \text{ V/m}$$

$$(4) 5\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k} \text{ V/m}$$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

24. In a linear and homogeneous medium, where both free charge and free current are absent, then in this medium, the correct Maxwell's equation is

$$(1) \nabla \times \vec{B} = \mu\epsilon \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

$$(2) \nabla \times \vec{B} = \mu_0\epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

$$(3) \nabla \times \vec{H} = \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

$$(4) \nabla \times \vec{B} = \mu_0 \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

(5) Question not attempted

25. In a one-dimensional region, the electrostatic potential is given by $V(x) = V_0 + ax + bx^2$, where V_0 , a , and b are constants. If the permittivity of the medium is ϵ_0 , what is the value of the charge density $\rho(x)$ in this region ?

$$(1) \rho(x) = -2b/\epsilon_0 \quad (2) \rho(x) = -\epsilon_0 b$$

$$(3) \rho(x) = -2\epsilon_0 b \quad (4) \rho(x) = 2\epsilon_0 b$$

(5) Question not attempted

26. In a dielectric material $E_x = 5 \text{ V/m}$

$$\text{and } \vec{P} = \frac{1}{10\pi} (3\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}) \text{ nc/m}^2 \text{ is}$$

given, then find total electric field (\vec{E}).

$$(1) 5\hat{i} - 5\hat{j} + 20\hat{k} \text{ V/m}$$

$$(2) 5\hat{i} - 1.67\hat{j} + 6.67\hat{k} \text{ V/m}$$

$$(3) 3\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k} \text{ V/m}$$

$$(4) 5\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k} \text{ V/m}$$

(5) Question not attempted

27. किसी पात्र में ऑक्सीजन अणुओं का माध्य मुक्त पथ 1.1×10^{-7} मीटर है। ऑक्सीजन अणुओं की औसत चाल 450 मी./से. है। टक्करों की आवृत्ति है :

- (1) 4.1×10^9 प्रति सेकण्ड
- (2) 2.44×10^{10} प्रति सेकण्ड
- (3) 3.2×10^9 प्रति सेकण्ड
- (4) 4.1×10^8 प्रति सेकण्ड
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

28. दाब P_0 पर किसी द्रव का क्वथनांक T_0 तथा वाष्पन की गुप्त ऊष्मा L है। इस द्रव के वाष्प का विशिष्ट आयतन V , द्रव के विशिष्ट आयतन V_L की तुलना में बहुत अधिक है। यदि द्रव के दाब में अल्प वृद्धि करके उसे P_0 से $P_1 = P_0 + \Delta P$ कर दिया जाए, तो इस दाब P_1 पर द्रव का क्वथन ताप लगभग होगा

- (1) $T_0 + \frac{L}{T_0 V} \Delta P$ (2) $T_0 - \frac{T_0 V}{L} \Delta P$
- (3) $T_0 + \frac{T_0 V}{L} \Delta P$ (4) $T_0 + \frac{L}{V} \Delta P$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

29. एक सी.आर.टी. में विक्षेपण प्लेटों के मध्य का अंतराल 6 mm है, प्लेटों की लम्बाई 3 cm है, विक्षेपण प्लेटों के केन्द्र बिन्दु से स्क्रीन के मध्य की दूरी 10 cm है। यदि एनोड पर आरोपित त्वरक विभव 1000 V है तो इलेक्ट्रॉन पुंज स्क्रीन पर 2 cm विक्षेपित होता है। सी.आर.टी. की विक्षेपण सुग्राहिता का मान है

- (1) 80 V cm^{-1} (2) 2 V cm^{-1}
- (3) $\frac{1}{500} \text{ V cm}^{-1}$ (4) 40 V cm^{-1}
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

27. In a container mean free path of oxygen molecules is 1.1×10^{-7} m. The average speed of oxygen molecules is 450 m/s. The frequency of collision is :

- (1) $4.1 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$
- (2) $2.44 \times 10^{10} \text{ s}^{-1}$
- (3) $3.2 \times 10^9 \text{ s}^{-1}$
- (4) $4.1 \times 10^8 \text{ s}^{-1}$
- (5) Question not attempted

28. At pressure P_0 a liquid has a boiling point T_0 and latent heat of vaporization L . For this liquid, the specific volume of the vapour V is much greater than the specific volume of the liquid V_L . If the pressure of the liquid is increased slightly from P_0 to $P_1 = P_0 + \Delta P$, then the boiling temperature of the liquid at this pressure P_1 will be approximately -

- (1) $T_0 + \frac{L}{T_0 V} \Delta P$ (2) $T_0 - \frac{T_0 V}{L} \Delta P$
- (3) $T_0 + \frac{T_0 V}{L} \Delta P$ (4) $T_0 + \frac{L}{V} \Delta P$
- (5) Question not attempted

29. In a CRT, the separation between the deflection plates is 6 mm, length of the plates is 3 cm, distance between the screen and the center point of the deflection plates is 10 cm. If accelerating potential applied to anode is 1000 V, the electron beam is deflected by 2 cm on the screen. The deflection sensitivity of the CRT is

- (1) 80 V cm^{-1} (2) 2 V cm^{-1}
- (3) $\frac{1}{500} \text{ V cm}^{-1}$ (4) 40 V cm^{-1}
- (5) Question not attempted

30. किसी गैस को सरंघ्र डाट में से गुजारने पर होने वाले जूल-टॉमसन प्रभाव के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- I. जूल-टॉमसन प्रक्रिया के दौरान गैस की एन्थैल्पी स्थिर रहती है ।
- II. आदर्श गैस के लिए जूल-टॉमसन गुणांक शून्य होता है, इसलिए सरंघ्र डाट से गुजरने पर ताप में कोई परिवर्तन नहीं होता ।
- III. सामान्य ताप पर हाइड्रोजन एवं हीलियम गैसों में जूल-टॉमसन प्रसार के दौरान शीतलन प्रभाव उत्पन्न होता है ।

उपरोक्त में से कौन से कथन सही हैं ?

- (1) केवल I और II
- (2) केवल II और III
- (3) केवल I और III
- (4) सभी सही
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

31. निम्न में से कौन सा सम्बन्ध सही नहीं है ? (संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं)

- (1) $C_p - C_v = -T \left(\frac{\partial P}{\partial V} \right)_T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P^2$
- (2) $C_p - C_v = R$ (एक आदर्श गैस के लिए)
- (3) $C_p - C_v = T \left(\frac{\partial S}{\partial V} \right)_T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P^2$
- (4) $C_p - C_v = \frac{T\alpha^2 V}{\beta_T}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

(जहाँ α आयतन प्रसार गुणांक और β_T समतापीय संपीडन गुणांक है ।)

30. When a gas flows through a porous plug, the Joule-Thomson effect may occur. Consider the following statements :

- I. In the Joule-Thomson process, the enthalpy of the gas remains constant.
- II. For an ideal gas, the Joule-Thomson coefficient is zero, hence there is no change in temperature when the gas passes through a porous plug.
- III. At normal temperatures, hydrogen and helium gases exhibit a cooling effect during the Joule-Thomson expansion.

Which of the above statements are correct ?

- (1) I and II only
- (2) II and III only
- (3) I and III only
- (4) All correct
- (5) Question not attempted

31. Which of the following relation is not correct ? (where symbols have their usual meaning)

- (1) $C_p - C_v = -T \left(\frac{\partial P}{\partial V} \right)_T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P^2$
- (2) $C_p - C_v = R$ (for an ideal gas)
- (3) $C_p - C_v = T \left(\frac{\partial S}{\partial V} \right)_T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P^2$
- (4) $C_p - C_v = \frac{T\alpha^2 V}{\beta_T}$
- (5) Question not attempted

(Where α is volume expansivity and β_T is isothermal compressibility)

32. कथन A : फर्मीऑन पाउली-अपवर्जन सिद्धान्त का पालन करते हैं।

कथन B : फर्मीऑन तरंग फलन, अवस्थाओं में कण विनिमेय पर असममित होता है।

उपरोक्त दो कथनों के लिए सही विकल्प चुनिए :

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

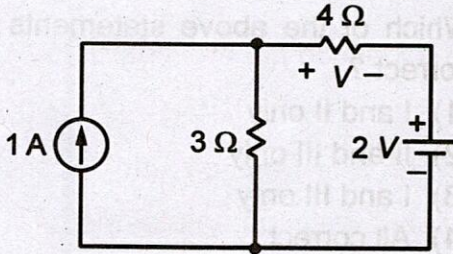
32. Statement A : Fermions obey Pauli exclusion principle.

Statement B : Fermions wave function is antisymmetric on exchange of particles among states.

Choose the correct option regarding above two statements :

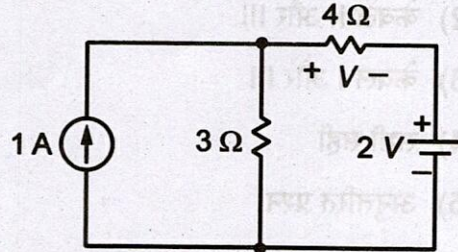
- (1) Both statements are correct.
- (2) Both statements are incorrect.
- (3) Statement A is incorrect and Statement B is correct.
- (4) Statement A is correct and statement B is incorrect.
- (5) Question not attempted

33. नीचे दर्शाए गए परिपथ आरेख में 4Ω के प्रतिरोधक पर वोल्टता V का मान क्या होगा ?



- (1) 0.57 V
- (2) 1.14 V
- (3) 1.71 V
- (4) 0.75 V
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

33. In the circuit diagram shown below, what will be the value of the voltage V across the 4Ω resistor ?



- (1) 0.57 V
- (2) 1.14 V
- (3) 1.71 V
- (4) 0.75 V
- (5) Question not attempted

34. दो अभेद्य (identical) बोसॉन एक ऐसे निकाय में स्थित हैं, जिसमें दो एकल-कण ऊर्जा स्तर ϵ_0 तथा ϵ_1 उपलब्ध हैं, जहाँ $\epsilon_1 > \epsilon_0$ है। अवस्था ϵ_0 द्विगुणित अपभ्रष्ट है, जबकि अवस्था ϵ_1 अनपभ्रष्ट है। इस दो-कणीय निकाय के लिए, उस स्थूल अवस्था की सूक्ष्म अवस्थाओं की संख्या ज्ञात कीजिए, जिसमें दोनों बोसॉन अवस्था ϵ_0 को भरते हैं।

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

34. Two identical bosons are contained in a system, in which two single-particle energy levels ϵ_0 and ϵ_1 are available, with $\epsilon_1 > \epsilon_0$. The state ϵ_0 is doubly degenerate, while the state ϵ_1 is non-degenerate. For this two-particle system, determine the number of microstates of the macrostate in which both bosons occupy the state ϵ_0 .

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

35. एक दिष्ट धारा I_0 द्वारा एक भंडारक बैटरी को आवेशित करने में लिया जाने वाला समय t_0 है। अब यदि इसी बैटरी को एक एसी मेन्स से एक अर्द्धतरंग दिष्टकारी जिसकी प्रभावी धारा भी I_0 है द्वारा आवेशित किया जाए तो कितना समय लगेगा ?

(1) $\frac{\sqrt{2}}{\pi} t_0$

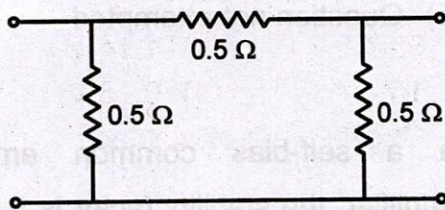
(2) $\frac{\pi}{\sqrt{2}} t_0$

(3) $2 t_0 \pi$

(4) $\frac{t_0}{\sqrt{2} \pi}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

36. चित्र में प्रदर्शित चार टर्मिनल जाल के लिए Y प्राचल मैट्रिक्स है (Ω^{-1} के मात्रक में)



(1) $\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$

(2) $\begin{bmatrix} 1 & -0.5 \\ -0.5 & 1 \end{bmatrix}$

(3) $\begin{bmatrix} 1 & 0.5 \\ 0.5 & 1 \end{bmatrix}$

(4) $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न



35. It takes time t_0 for a direct current I_0 to charge a storage battery. How long will it take to charge such a battery from the ac mains using a half wave rectifier if the effective value of rectifier current is also I_0 ?

(1) $\frac{\sqrt{2}}{\pi} t_0$

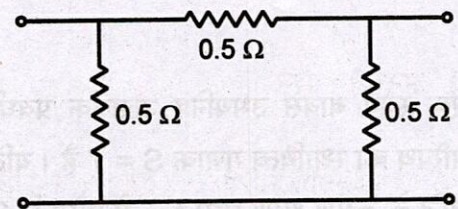
(2) $\frac{\pi}{\sqrt{2}} t_0$

(3) $2 t_0 \pi$

(4) $\frac{t_0}{\sqrt{2} \pi}$

(5) Question not attempted

36. For the four terminal network shown in figure the Y parameter matrix is (in units of Ω^{-1})



(1) $\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$

(2) $\begin{bmatrix} 1 & -0.5 \\ -0.5 & 1 \end{bmatrix}$

(3) $\begin{bmatrix} 1 & 0.5 \\ 0.5 & 1 \end{bmatrix}$

(4) $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

(5) Question not attempted

37. वीन-सेतु दोलक के लिये निम्न कथनों को पढ़िए :

कथन A : यह आवृत्ति परास 5 Hz – 500 MHz के लिए उपयोग में लिया जाता है।

कथन B : यह लगभग सटीक ज्या तरंग उत्पन्न करता है।

कथन C : इसकी पाश लब्धि को 1 तक कम करने के लिए टंगस्टन लैम्प या अन्य अरेखीय प्रतिरोध को काम में लिया जाता है।

सही विकल्प का चयन कीजिए :

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

38. एक स्वयं बायस उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक में परिपथ का स्थायित्व गुणांक $S = 7$ है। यदि ताप वृद्धि के कारण क्षरण धारा I_{CO} में परिवर्तन $3 \mu A$ से $10 \mu A$ तक होता है, तो संग्राहक धारा I_C में परिवर्तन कितना होगा ?

- (1) $21 \mu A$
- (2) $35 \mu A$
- (3) $49 \mu A$
- (4) $70 \mu A$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

37. Read the following statements for Wien-bridge oscillator :

Statement A : It is used for frequency range 5 Hz – 500 MHz.

Statement B : It produces almost perfect sine wave.

Statement C : A tungsten lamp or other nonlinear resistance is used to decrease the loop gain to 1.

Choose the correct option :

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

38. In a self-bias common emitter amplifier, the stability factor is $S = 7$. If due to an increase in temperature, the leakage current I_{CO} changes from $3 \mu A$ to $10 \mu A$, the change in the collector current I_C is :

- (1) $21 \mu A$
- (2) $35 \mu A$
- (3) $49 \mu A$
- (4) $70 \mu A$
- (5) Question not attempted

39. अपवर्तनांक $4/3$ वाली एकसमान पतली फिल्म पर 4800 \AA की तरंगदैर्घ्य का प्रकाश लम्बवत् आपतित होता है। परावर्तित प्रकाश में इसे दीप्त दिखने के लिए फिल्म की न्यूनतम मोटाई होनी चाहिये :

- (1) 2400 \AA
- (2) 1800 \AA
- (3) 900 \AA
- (4) 4800 \AA
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

40. JFET परिपथ के लिए निम्न कथनों को पढ़िए :

कथन A : जब गेट-स्रोत वोल्टता शून्य होती है तो ड्रेन धारा अधिकतम होती है।

कथन B : $V_{GS} = 0$ के लिए पिंच ऑफ विभव ओमिक और सक्रिय क्षेत्र को अलग करता है।

कथन C : गेट-स्रोत कट-ऑफ विभव का परिमाण पिंच ऑफ विभव के बराबर होता है।

सही विकल्प का चयन कीजिए :

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

39. Light of wavelength 4800 \AA is incident normally on a uniform thin film of refractive index $4/3$. The minimum thickness of the film for it to appear bright in the reflected light is :

- (1) 2400 \AA
- (2) 1800 \AA
- (3) 900 \AA
- (4) 4800 \AA
- (5) Question not attempted

40. Read the following statements for JFET circuit :

Statement A : Maximum drain current occurs when the gate-source voltage is zero.

Statement B : The pinch off voltage separates the ohmic and active regions for $V_{GS} = 0$.

Statement C : The gate source cutoff voltage has the same magnitude as pinch off voltage.

Choose the correct option :

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



41. एक तार ग्रेटिंग पर विचार करें जिसकी चौड़ाई 1 cm है और जिसमें 1000 तार हैं। $\lambda = 5 \times 10^{-5}$ cm तरंगदैर्घ्य के प्रकाश के लिए द्वितीय कोटि के प्रधान उच्चिष्ठ की अर्द्ध कोणीय चौड़ाई क्या होगी ?

- (1) 1.25×10^{-5} rad
- (2) 2.51×10^{-5} rad
- (3) 10.06×10^{-5} rad
- (4) 5.03×10^{-5} rad
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

42. λ_1 और λ_2 दो तरंगदैर्घ्य उत्सर्जित करने वाले एक स्रोत से प्रकाश अभिलम्बवत रूप से एक समतल-उत्तल लेंस पर आपतित होता है, जिसकी वक्रता-त्रिज्या R है तथा जो एक काँच की प्लेट पर रखा है। यह पाया जाता है कि λ_1 के कारण बनने वाला nवाँ अदीप्त वलय, λ_2 के कारण बनने वाले (n + 1)वें अदीप्त वलय के साथ संपाती होता है। तब तरंगदैर्घ्य λ_1 के लिए nवें अदीप्त वलय की त्रिज्या है -

- (1) $r_n = \sqrt{\frac{\lambda_1 \lambda_2 R}{\lambda_2 + \lambda_1}}$
- (2) $r_n = \sqrt{\frac{n \lambda_1^2 R}{\lambda_1 - \lambda_2}}$
- (3) $r_n = \sqrt{\frac{\lambda_1 \lambda_2 R}{\lambda_1 - \lambda_2}}$
- (4) $r_n = \sqrt{\frac{n \lambda_1 \lambda_2 R}{\lambda_1 - \lambda_2}}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

41. Consider a wire grating of width 1 cm having 1000 wires. What is the half angular width of the second order principal maxima for the light of wavelength $\lambda = 5 \times 10^{-5}$ cm ?

- (1) 1.25×10^{-5} rad
- (2) 2.51×10^{-5} rad
- (3) 10.06×10^{-5} rad
- (4) 5.03×10^{-5} rad
- (5) Question not attempted

42. Light from a source emitting two wavelengths λ_1 and λ_2 is incident normally on a plano-convex lens, which has a radius of curvature R and is placed on a glass plate. It is found that the nth dark ring formed due to λ_1 coincides with the (n + 1)th dark ring formed due to λ_2 . Then, the radius of the nth dark ring for wavelength λ_1 is -

- (1) $r_n = \sqrt{\frac{\lambda_1 \lambda_2 R}{\lambda_2 + \lambda_1}}$
- (2) $r_n = \sqrt{\frac{n \lambda_1^2 R}{\lambda_1 - \lambda_2}}$
- (3) $r_n = \sqrt{\frac{\lambda_1 \lambda_2 R}{\lambda_1 - \lambda_2}}$
- (4) $r_n = \sqrt{\frac{n \lambda_1 \lambda_2 R}{\lambda_1 - \lambda_2}}$
- (5) Question not attempted

43. निम्नलिखित में से कौन सा कथन हीलियम-निऑन (He-Ne) लेज़र के लिए सत्य है ?

- (1) He-Ne लेज़र में 6328 Å तरंगदैर्घ्य का लेज़र प्रकाश हीलियम परमाणुओं के संक्रमण के कारण उत्पन्न होता है।
- (2) He-Ne लेज़र में उत्पन्न सभी लेज़र विकिरण दृश्य क्षेत्र में होते हैं।
- (3) He-Ne लेज़र सामान्यतः सतत तरंग (cw) मोड में संचालित किया जाता है।
- (4) He-Ne लेज़र में जनसंख्या प्रतिलोमन प्रकाशिक पम्पन द्वारा प्राप्त किया जाता है।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

44. यदि \hat{H} द्रव्यमान m वाले एक मुक्त कण का हैमिल्टोनियन है, तो क्रमविनिमेय $[\hat{x}, [\hat{x}, \hat{H}]]$ का मान होगा

- (1) \hbar^2/m
- (2) $-\hbar^2/m$
- (3) $i\hbar^2/m$
- (4) $-i\hbar^2/2m$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

45. $1/e$ की सापेक्षिक जनसंख्या या बोल्ट्जमान निष्पत्ति, जो कि प्रायः कमरे के ताप $T = 300$ K पर, दो ऊर्जा अवस्थाओं की जनसंख्याओं के अनुपात को प्रदर्शित करती है, तो इस तापमान पर उत्सर्जित विकिरण की तरंगदैर्घ्य होगी

- (1) 48×10^{-6} मी.
- (2) 50×10^{-5} मी.
- (3) 46×10^{-5} मी.
- (4) 45×10^{-8} मी.
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

43. Which of the following statements is TRUE for a helium-neon (He-Ne) laser ?

- (1) The 6328 Å laser radiation in a He-Ne laser is produced due to transitions in helium atoms.
- (2) All laser radiations produced in a He-Ne laser lie in the visible region.
- (3) A He-Ne laser generally operates in the continuous wave (cw) mode.
- (4) Population inversion in a He-Ne laser is achieved by optical pumping.
- (5) Question not attempted

44. If \hat{H} is the Hamiltonian of a free particle with mass m , then the commutator $[\hat{x}, [\hat{x}, \hat{H}]]$ is

- (1) \hbar^2/m
- (2) $-\hbar^2/m$
- (3) $i\hbar^2/m$
- (4) $-i\hbar^2/2m$
- (5) Question not attempted

45. A relative population, or Boltzmann ratio, of $1/e$ is often considered representative of the ratio of populations in two energy states at room temperature $T = 300$ K. The wavelength of radiation emitted of this temperature will be

- (1) 48×10^{-6} m
- (2) 50×10^{-5} m
- (3) 46×10^{-5} m
- (4) 45×10^{-8} m
- (5) Question not attempted

46. एक अनंत गहराई वाले द्वि आयामी वर्गाकार विभव कूप (भुजा की लम्बाई L) में परिबद्ध कण के दूसरी उत्तेजित अवस्था के लिए निम्नलिखित में से कौन सी (x, y) स्थिति पर प्रायिकता घनत्व अपना अधिकतम मान नहीं लेता है ?

- (1) $(L/2, L/2)$ (2) $(L/4, L/4)$
 (3) $(L/4, 3L/4)$ (4) $(3L/4, L/4)$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

47. एक निकाय पर विचार कीजिए जो कि प्रारम्भिक अवस्था $\psi(\theta, \phi) = \frac{1}{\sqrt{5}} Y_{1,-1}(\theta, \phi) + \sqrt{\frac{3}{5}} Y_{10}(\theta, \phi) + \frac{1}{\sqrt{5}} Y_{11}(\theta, \phi)$ में हैं; तो $\langle \psi | \hat{L}_+ | \psi \rangle$ ज्ञात कीजिए।

- (1) $0\hbar$ (2) $\frac{\hbar}{2}$
 (3) $\frac{2\sqrt{6}}{5}\hbar$ (4) \hbar
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

48. एक कण अवस्था $|\psi\rangle = 2i|\phi_1\rangle - |\phi_2\rangle + 4i|\phi_3\rangle$ में हैं जहाँ, $\{|\phi_1\rangle, |\phi_2\rangle, |\phi_3\rangle\}$ प्रसामान्यीकृत लांबिक आधार की रचना करते हैं। एक संकारक \hat{F} दिया गया है, $\hat{F} = |\phi_1\rangle\langle\phi_1| - 2i|\phi_1\rangle\langle\phi_2| + |\phi_3\rangle\langle\phi_3|$

\hat{F} के प्रत्याशा मान $\langle\langle\hat{F}\rangle\rangle$ की गणना कीजिए।

- (1) $\frac{24}{21}$ (2) 24
 (3) $\frac{24}{31}$ (4) $\frac{12}{21}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

46. For the second excited state of a particle confined in an infinite two-dimensional square potential well of side L , the probability density does not take its maximum value at which of the following (x, y) positions ?

- (1) $(L/2, L/2)$ (2) $(L/4, L/4)$
 (3) $(L/4, 3L/4)$ (4) $(3L/4, L/4)$
 (5) Question not attempted

47. Consider a system which is initially in the state

$$\psi(\theta, \phi) = \frac{1}{\sqrt{5}} Y_{1,-1}(\theta, \phi) + \sqrt{\frac{3}{5}} Y_{10}(\theta, \phi) + \frac{1}{\sqrt{5}} Y_{11}(\theta, \phi),$$

then find $\langle \psi | \hat{L}_+ | \psi \rangle$

- (1) $0\hbar$ (2) $\frac{\hbar}{2}$
 (3) $\frac{2\sqrt{6}}{5}\hbar$ (4) \hbar
 (5) Question not attempted

48. A particle is in a state $|\psi\rangle = 2i|\phi_1\rangle - |\phi_2\rangle + 4i|\phi_3\rangle$, where $\{|\phi_1\rangle, |\phi_2\rangle, |\phi_3\rangle\}$ constitute an orthonormal basis. An operator, \hat{F} , is given by $\hat{F} = |\phi_1\rangle\langle\phi_1| - 2i|\phi_1\rangle\langle\phi_2| + |\phi_3\rangle\langle\phi_3|$.

Calculate expectation value $\langle\langle\hat{F}\rangle\rangle$ of \hat{F} .

- (1) $\frac{24}{21}$ (2) 24
 (3) $\frac{24}{31}$ (4) $\frac{12}{21}$
 (5) Question not attempted

49. यदि मूल अवस्था में स्थित ^{23}Na परमाणुओं को ऐसे क्षेत्र में रखा जाए जहाँ $\nu = 1.0 \times 10^{10}$ Hz आवृत्ति का विद्युतचुंबकीय विकिरण उपस्थित हो, तथा उस क्षेत्र में B तीव्रता का चुंबकीय क्षेत्र लगाया जाए, तो किसी विशेष मान के B पर विद्युतचुंबकीय ऊर्जा का प्रबल अवशोषण होता है। उस चुंबकीय क्षेत्र B का मान निकटतम है :

- (1) 0.18 T
- (2) 0.28 T
- (3) 0.36 T
- (4) 0.72 T
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

50. द्विपरमाणुक अणु HCl के लिए, कंपन ऊर्जा स्तरों को सन्निकटन के रूप में आवर्ती (हार्मोनिक) दोलित मॉडल द्वारा निरूपित किया जाता है, जिसके लिए दो क्रमागत कंपन स्तरों के बीच का अंतर 0.37 eV है।

एक दिए गए कंपन स्तर के अंदर, घूर्णन ऊर्जा स्तरों को दृढ़ घूर्णक मॉडल द्वारा वर्णित किया गया है, जिसका $\frac{\hbar^2}{2I} = 1.44$ meV है, जहाँ I अणु का जड़त्व आघूर्ण है। यह मानते हुए कि सभी घूर्णन स्तर एक ही कंपन स्तर के हैं, एक कंपन स्तर के अंतराल के अंदर फिट होने वाले सन्निकट घूर्णन स्तरों की संख्या है :

- (1) 14
- (2) 16
- (3) 18
- (4) 256
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

49. ^{23}Na atoms in their ground state are placed in a region containing electromagnetic radiation of frequency $\nu = 1.0 \times 10^{10}$ Hz, and a magnetic field of strength B is applied to the region. For a particular value of B, strong absorption of electromagnetic energy is observed. The value of the magnetic field B is closest to :

- (1) 0.18 T
- (2) 0.28 T
- (3) 0.36 T
- (4) 0.72 T
- (5) Question not attempted

50. For a diatomic molecule HCl , the vibrational energy levels are approximated by the harmonic oscillator model, for which the spacing between two successive vibrational levels is 0.37 eV.

Within a given vibrational level, the rotational energy levels are described by the rigid rotor model with $\frac{\hbar^2}{2I} = 1.44$ meV, where I is the moment of inertia of the molecule. Assuming that all rotational levels belong to the same vibrational level, the number of approximate rotational levels that can fit within one vibrational level spacing is :

- (1) 14
- (2) 16
- (3) 18
- (4) 256
- (5) Question not attempted

51. $^{39}_{19}\text{K}$ के प्रकाशिक स्पेक्ट्रम में $D_{5/2}$ पद की अति सूक्ष्म संरचना में चार घटक हैं, नाभिक का प्रचक्रण (स्पिन) है

(1) $\frac{1}{2}$

(2) 1

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

(4) $\frac{5}{2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

52. नाभिक के विद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण के संबंध में निम्न में से कौन सा कथन सही नहीं है ?

(1) गोलाकार सममित आवेश वितरण वाले नाभिक के लिए विद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण शून्य होता है।

(2) यदि प्रोटॉन संख्या Z अथवा न्यूट्रॉन संख्या N किसी मैजिक संख्या के बराबर हो, तो विद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण शून्य होता है।

(3) बहुत भारी नाभिकों ($A \approx 150-190$ अथवा $A > 220$) में विद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण सामान्यतः अधिक प्राप्त होता है।

(4) विद्युत चतुर्ध्रुव आघूर्ण के मान में न्यूट्रॉन संख्या N के बढ़ने के साथ परिवर्तन नहीं होता है।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

51. A $D_{5/2}$ term in optical spectrum of $^{39}_{19}\text{K}$ has hyperfine structure with four components, the spin of the nucleus is

(1) $\frac{1}{2}$

(2) 1

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

(4) $\frac{5}{2}$

(5) Question not attempted

52. Which of the following statements about the nuclear electric quadrupole moment is NOT correct ?

(1) For a nucleus with a spherically symmetric charge distribution, the electric quadrupole moment is zero.

(2) If the proton number Z or the neutron number N is equal to a magic number, the electric quadrupole moment is zero.

(3) In very heavy nuclei ($A \approx 150-190$ or $A > 220$), the electric quadrupole moment is generally large.

(4) The value of the electric quadrupole moment does not change with an increase in the neutron number N .

(5) Question not attempted

53. बीटाट्रॉन दोलन के लिए, त्रिज्य और ऊर्ध्वाधर दोलनों को इस प्रकार की कोणीय आवृत्तियाँ क्रमशः दी जाती हैं – (जहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं)

(1) $\omega_r = \omega_0 \sqrt{1-n}$, $\omega_z = \omega_0 \sqrt{n}$

(2) $\omega_r = \omega_0 \sqrt{1+n}$, $\omega_z = \omega_0 \sqrt{n}$

(3) $\omega_r = \omega_0 \sqrt{1-n}$, $\omega_z = \omega_0 n$

(4) $\omega_r = \omega_0 \sqrt{1+n}$, $\omega_z = \omega_0 n$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

54. एक सिंक्रोसाइक्लोट्रॉन में एक त्वरण अनुक्रम के प्रारंभ में डी वोल्टता की आवृत्ति 20 MHz है। अंतिम आवृत्ति क्या होगी यदि स्पंद में ड्यूटेरॉन की ऊर्जा 469 MeV है ? (ड्यूटेरॉन की विराम द्रव्यमान ऊर्जा 1876 MeV है)

(1) 4 MHz (2) 8 MHz

(3) 12 MHz (4) 16 MHz

(5) अनुत्तरित प्रश्न

55. अर्ध-अनुभवजन्य द्रव्यमान सूत्र में, नाभिक ${}_Z X^A$ की बंधन ऊर्जा में आयतन (V), पृष्ठ (S), कूलॉम (C) तथा युग्मन (P) ऊर्जा के योगदान द्रव्यमान संख्या A के साथ परिवर्तित होते हैं इस तरह –

(1) $V \propto A$, $S \propto A^{1/3}$, $C \propto A^{-1/3}$, $P \propto A^{-3/4}$

(2) $V \propto A$, $S \propto A^{2/3}$, $C \propto A^{-1/3}$, $P \propto A^{-3/4}$

(3) $V \propto A$, $S \propto A^{-2/3}$, $C \propto A^{1/3}$, $P \propto A^{-3/4}$

(4) $V \propto A^2$, $S \propto A^{2/3}$, $C \propto A^{-1/3}$, $P \propto A^{-3/2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न



53. For Betatron oscillations, the angular frequency of radial and vertical oscillations are given respectively as (where symbols have their usual meanings)

(1) $\omega_r = \omega_0 \sqrt{1-n}$, $\omega_z = \omega_0 \sqrt{n}$

(2) $\omega_r = \omega_0 \sqrt{1+n}$, $\omega_z = \omega_0 \sqrt{n}$

(3) $\omega_r = \omega_0 \sqrt{1-n}$, $\omega_z = \omega_0 n$

(4) $\omega_r = \omega_0 \sqrt{1+n}$, $\omega_z = \omega_0 n$

(5) Question not attempted

54. In a synchrocyclotron the frequency of the dee voltage at the beginning of an accelerating sequence is 20 MHz. What must be the final frequency if the deuteron's in the pulse have energy of 469 MeV ? (The rest mass energy of deuteron is 1876 MeV)

(1) 4 MHz (2) 8 MHz

(3) 12 MHz (4) 16 MHz

(5) Question not attempted

55. In the semi-empirical mass formula, the volume (V), surface (S), coulomb (C), and pairing (P) contributions to the binding energy of a nucleus ${}_Z X^A$ vary with mass number A as

(1) $V \propto A$, $S \propto A^{1/3}$, $C \propto A^{-1/3}$, $P \propto A^{-3/4}$

(2) $V \propto A$, $S \propto A^{2/3}$, $C \propto A^{-1/3}$, $P \propto A^{-3/4}$

(3) $V \propto A$, $S \propto A^{-2/3}$, $C \propto A^{1/3}$, $P \propto A^{-3/4}$

(4) $V \propto A^2$, $S \propto A^{2/3}$, $C \propto A^{-1/3}$, $P \propto A^{-3/2}$

(5) Question not attempted



56. मान लें कि एक परिकल्पित चतुर्संयोजी n प्रकार के अर्द्धचालक के चालन बैंड में इलेक्ट्रॉनों के लिए E बनाम k संबंध

$$E = ak^2 + \text{नियतांक}$$

से सन्निकटतः दिया जा सकता है। चुंबकीय क्षेत्र $B = 0.1 \text{ Wb/m}^2$ में इलेक्ट्रॉनों के लिए साइक्लोट्रॉन अनुनाद कोणीय घूर्णन आवृत्ति $\omega_c = 1.8 \times 10^{11} \text{ rad/s}$ पर होता है। a का मान है

- (1) $6.2 \times 10^{-38} \text{ Jm}^2$
- (2) $3.1 \times 10^{-38} \text{ Jm}^2$
- (3) $2.04 \times 10^{-38} \text{ Jm}^2$
- (4) अपर्याप्त सूचना
- (5) अनुत्तरित प्रश्न



57. NaCl क्रिस्टल संरचना में, किसी भी आयन के लिए विपरीत आवेश वाले निकटतम पड़ोसियों की संख्या तथा समान आवेश वाले अगले निकटतम पड़ोसियों की संख्या क्रमशः निम्न हैं :

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

56. Assume that the E v/s k relationship for the electrons in the conduction band of a hypothetical tetravalent n type semiconductor can be approximated by

$$E = ak^2 + \text{constant}$$

The cyclotron resonance for electrons in a magnetic field $B = 0.1 \text{ Wb/m}^2$ occurs at an angular rotation frequency $\omega_c = 1.8 \times 10^{11} \text{ rad/s}$. The value of a is

- (1) $6.2 \times 10^{-38} \text{ Jm}^2$
- (2) $3.1 \times 10^{-38} \text{ Jm}^2$
- (3) $2.04 \times 10^{-38} \text{ Jm}^2$
- (4) Insufficient information
- (5) Question not attempted

57. In the NaCl crystal structure, the number of nearest neighbours of opposite charge and the number of next nearest neighbours of the same charge for any ion are respectively :

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

58. धातुओं की ऊष्मा चालकता k के ताप T के साथ परिवर्तन के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें तथा सही विकल्प का चयन करें :

A : उच्च तापों पर $k =$ नियत

B : न्यून तापों पर $k \propto T^{-1}$

C : अति न्यून तापों पर $k \propto T$

(1) केवल कथन A तथा B ही सही हैं।

(2) केवल कथन A तथा C ही सही हैं।

(3) केवल कथन B तथा C ही सही हैं।

(4) कथन A, B तथा C सभी सही हैं।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

59. किसी ठोस के जालक विशिष्ट ऊष्मा के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा कथन असत्य है ?

(1) आइंस्टीन मॉडल में $T \rightarrow 0$ पर शून्य-बिंदु ऊर्जा के कारण जालक विशिष्ट ऊष्मा में योगदान सीमित होता है।

(2) डेबाई मॉडल के अनुसार, निम्न तापों पर जालक विशिष्ट ऊष्मा $C_v \propto T^3$ के अनुसार परिवर्तित होता है।

(3) आइंस्टीन तथा डेबाई दोनों मॉडल उच्च तापों पर डूलॉन्ग-पेटिट सीमा की ओर अग्रसर होते हैं।

(4) आइंस्टीन मॉडल के अनुसार, निम्न तापों पर जालक विशिष्ट ऊष्मा $(\Theta_E/T)^2 e^{-\Theta_E/T}$ के समानुपाती है, जहाँ Θ_E आइंस्टीन ताप है।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

58. Consider the following statements in context of the variation of thermal conductivity (k) of metals with temperature (T) and choose the correct option :

A : At high temperatures

$k =$ constant

B : At low temperatures $k \propto T^{-1}$

C : At very low temperatures $k \propto T$

(1) Only the statements A and B are correct.

(2) Only the statements A and C are correct.

(3) Only the statements B and C are correct.

(4) All the statements A, B and C are correct.

(5) Question not attempted

59. Which of the following statements is incorrect with respect to the lattice specific heat of a solid ?

(1) In the Einstein model, the contribution to the lattice specific heat due to zero-point energy remains finite as $T \rightarrow 0$.

(2) According to the Debye law, the lattice specific heat varies as T^3 at low temperatures.

(3) Both the Einstein and Debye models approach the Dulong-Petit limit at high temperatures.

(4) According to the Einstein model, at low temperatures the lattice specific heat is proportional to $(\Theta_E/T)^2 e^{-\Theta_E/T}$, where Θ_E is the Einstein temperature.

(5) Question not attempted

60. नीचे दी गई सारणी में दिए गए आँकड़ों का उपयोग कर समस्थानिक प्रभाव गुणांक (α) का मान निर्धारित करें (संकेतों के प्रचलित अर्थ है) :

समस्थानिक	Ln Tc	Ln M
^{199}Hg	1.4257	5.2933
^{200}Hg	1.4240	5.2983
^{201}Hg	1.4173	5.3181

- (1) 0.61
 (2) 0.54
 (3) 0.45
 (4) 0.35
 (5) अनुत्तरित प्रश्न
61. कूपर युग्म के बारे में कौन सा कथन सत्य नहीं है ?

- (1) एक कूपर युग्म में दो इलेक्ट्रॉन विपरीत स्पिन वाले होते हैं तथा मूल अवस्था में उनके संवेग बराबर परिमाण के लेकिन विपरीत दिशा वाले होते हैं ।
 (2) कूपर युग्म इलेक्ट्रॉनों के बीच फोनॉन-मध्यस्थ आकर्षण के कारण बनता है तथा पारंपरिक अतिचालकों में इसकी बंधन ऊर्जा मिली-इलेक्ट्रॉन वोल्ट (meV) के क्रम की होती है ।
 (3) कूपर युग्म का आकार सदैव सामान्य इलेक्ट्रॉनों के माध्य मुक्त पथ से छोटा होता है ।
 (4) अतिचालक अवस्था को संपूर्ण निकाय के लिए एक ही संबद्ध स्थूल तरंग फलन द्वारा वर्णित किया जाता है ।
 (5) अनुत्तरित प्रश्न



60. Using the data given in the following table determine the isotopic effect coefficient (α). Here symbols have their usual meaning.

Isotope	Ln Tc	Ln M
^{199}Hg	1.4257	5.2933
^{200}Hg	1.4240	5.2983
^{201}Hg	1.4173	5.3181

- (1) 0.61 (2) 0.54
 (3) 0.45 (4) 0.35
 (5) Question not attempted
61. Which statement about Cooper pairs is not true ?

- (1) A Cooper pair consists of two electrons having opposite spins and equal and opposite momenta in the ground state.
 (2) A Cooper pair is formed due to phonon-mediated attractive interaction between electrons and has a binding energy of the order of meV in conventional superconductors.
 (3) The size of a Cooper pair is always smaller than the mean free path of normal electrons.
 (4) The superconducting state is described by a single coherent macroscopic wave function for the whole system.
 (5) Question not attempted

62. आव्यूह $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ के आइगेन मान हैं :

- (1) $0, \sqrt{2}, -\sqrt{2}$
- (2) $0, 1, 1$
- (3) $-\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, 0$
- (4) $\sqrt{2}, \sqrt{2}, 0$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

63. किसी तंत्र का हेमिल्टोनियन $H(q, p) = \frac{\alpha p^2 q^4}{2} + \frac{\beta}{q^2}$ है, जहाँ α एवं β कुछ प्राचल हैं। लेग्रांजियन है :

- (1) $\frac{1}{2\alpha} \cdot \frac{\dot{q}^2}{q^4} - \frac{\beta}{q^2}$
- (2) $\frac{2}{\alpha} \cdot \frac{\dot{q}^2}{q^4} + \frac{\beta}{q^4}$
- (3) $\frac{1}{\alpha} \cdot \frac{\dot{q}^2}{q^4} + \frac{\beta}{q^2}$
- (4) $-\frac{1}{2\alpha} \cdot \frac{\dot{q}^2}{q^4} + \frac{\beta}{q^2}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

64. $\phi(x, y, z) = xy^2 + yz^3$ का बिंदु $P(2, -1, 1)$ पर PQ की दिशा में दैशिक अवकलज ज्ञात करो जहाँ बिंदु Q $(3, 1, 3)$ है।

- (1) $\frac{37}{3}$
- (2) $-\frac{11}{3}$
- (3) $\frac{25}{3}$
- (4) $\frac{11}{3}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

62. Eigen values of the matrix

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \text{ are :}$$

- (1) $0, \sqrt{2}, -\sqrt{2}$
- (2) $0, 1, 1$
- (3) $-\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, 0$
- (4) $\sqrt{2}, \sqrt{2}, 0$
- (5) Question not attempted

63. Hamiltonian of a system is $H(q, p) = \frac{\alpha p^2 q^4}{2} + \frac{\beta}{q^2}$, where α and β are some parameters. The Lagrangian is

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

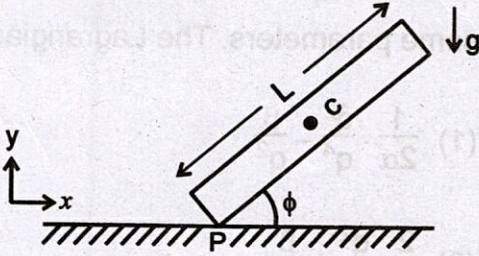
64. Find the directional derivative of $\phi(x, y, z) = xy^2 + yz^3$ at the point $P(2, -1, 1)$ in the direction of PQ where Q is the point $(3, 1, 3)$.

- (1) $\frac{37}{3}$
- (2) $-\frac{11}{3}$
- (3) $\frac{25}{3}$
- (4) $\frac{11}{3}$
- (5) Question not attempted

65. कोणीय संवेग के घटकों के लिए निम्न में से कौन सा पॉयसन ब्रेकेट सही नहीं है ?

- (1) $[J_x, P_x] = 0$ (2) $[J_x, P_z] = -p_y$
 (3) $[J_y, J_x] = -J_z$ (4) $[J_y, J_z] = -J_x$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

66. चित्र m द्रव्यमान की एक छड़ को दर्शाता है जो गुरुत्व के अन्तर्गत गिर रही है। वह सतह जिस पर छड़ टिकी है घर्षणहीन है जिससे छड़ फिसल जाती है। द्रव्यमान वितरण एकसमान माने। गिरने के दौरान निकाय के लिए लेग्रान्जियन इस प्रकार दिया जाता है (x_c द्रव्यमान केन्द्र का x निर्देशांक है, I_c द्रव्यमान केन्द्र c के परितः जड़त्व आघूर्ण है)

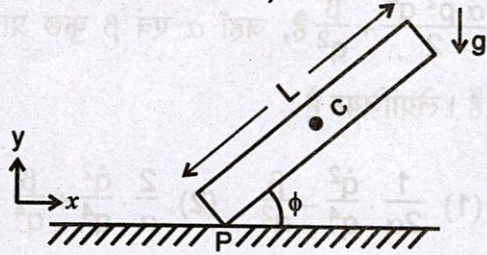


- (1) $L = \frac{1}{2} m (\dot{x}_c^2 + L^2 \dot{\phi}^2 \cos^2 \phi) + \frac{1}{2} I_c \dot{\phi}^2 - mg \frac{L}{2} \sin \phi$
 (2) $L = \frac{1}{2} m (\dot{x}_c^2 + \frac{L^2 \dot{\phi}^2}{4} \cos^2 \phi) + \frac{1}{2} I_c \dot{\phi}^2 - mg \frac{L}{2} \sin \phi$
 (3) $L = \frac{1}{2} m (\dot{x}_c^2 + L^2 \dot{\phi}^2 \cos^2 \phi) + \frac{1}{2} I_c \dot{\phi}^2 + mg \frac{L}{2} \sin \phi$
 (4) $L = \frac{1}{2} m (\frac{\dot{x}_c^2}{4} + L^2 \dot{\phi}^2 \cos^2 \phi) + \frac{1}{2} I_c \dot{\phi}^2 - mg \frac{L}{2} \sin \phi$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

65. Which of the following Poisson brackets is not correct for angular momentum components ?

- (1) $[J_x, P_x] = 0$
 (2) $[J_x, P_z] = -p_y$
 (3) $[J_y, J_x] = -J_z$
 (4) $[J_y, J_z] = -J_x$
 (5) Question not attempted

66. Figure shows a stick of mass m falling under gravity. The surface on which the stick rests is frictionless so the stick slips. Assume uniform mass distribution. Lagrangian for the system during the fall is given by : (x_c is x coordinate of centre of mass, I_c is the moment of inertia about the center of mass c .)



- (1) $L = \frac{1}{2} m (\dot{x}_c^2 + L^2 \dot{\phi}^2 \cos^2 \phi) + \frac{1}{2} I_c \dot{\phi}^2 - mg \frac{L}{2} \sin \phi$
 (2) $L = \frac{1}{2} m (\dot{x}_c^2 + \frac{L^2 \dot{\phi}^2}{4} \cos^2 \phi) + \frac{1}{2} I_c \dot{\phi}^2 - mg \frac{L}{2} \sin \phi$
 (3) $L = \frac{1}{2} m (\dot{x}_c^2 + L^2 \dot{\phi}^2 \cos^2 \phi) + \frac{1}{2} I_c \dot{\phi}^2 + mg \frac{L}{2} \sin \phi$
 (4) $L = \frac{1}{2} m (\frac{\dot{x}_c^2}{4} + L^2 \dot{\phi}^2 \cos^2 \phi) + \frac{1}{2} I_c \dot{\phi}^2 - mg \frac{L}{2} \sin \phi$
 (5) Question not attempted

67. बेलनीय निर्देशांकों में एक सदिश विभव इस प्रकार वर्णित किया जाता है $\vec{A}(\rho, \phi, z) = A(\phi\rho e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_\rho + b e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_z)$, संगत चुंबकीय क्षेत्र इस प्रकार दिया जाता है (यहाँ A, a तथा b नियतांक हैं)

(1) $\vec{B} = 0$

(2) $\vec{B}(\rho, \phi, z) = A \frac{b}{a^2} e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_z - A \frac{b}{a^2} e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_\phi$

(3) $\vec{B}(\rho, \phi, z) = -2A \frac{b\rho}{a^2} e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_\phi - A e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_z$

(4) $\vec{B}(\rho, \phi, z) = -2A \frac{b\rho}{a^2} e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_\phi + A e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_z$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

68. $F_1(q_k, P_k) = \sum_k q_k P_k$ एवं $F_2(Q_k, p_k) =$

$-\sum_k p_k Q_k$ विहित रूपान्तरणों के दो जनक

फलन हैं। सही कथन चुनिये :

(1) F_1 एवं F_2 दोनों ही सर्वसम रूपान्तरण के जनक हैं।

(2) केवल F_1 ही सर्वसम रूपान्तरण का जनक है।

(3) केवल F_2 ही सर्वसम रूपान्तरण का जनक है।

(4) दोनों में से कोई भी सर्वसम रूपान्तरण के जनक नहीं हैं।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

67. A vector potential is expressed in cylindrical coordinates as $\vec{A}(\rho, \phi, z) = A(\phi\rho e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_\rho + b e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_z)$, the corresponding magnetic field is given by (here A, a and b are constants)

(1) $\vec{B} = 0$

(2) $\vec{B}(\rho, \phi, z) = A \frac{b}{a^2} e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_z - A \frac{b}{a^2} e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_\phi$

(3) $\vec{B}(\rho, \phi, z) = -2A \frac{b\rho}{a^2} e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_\phi - A e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_z$

(4) $\vec{B}(\rho, \phi, z) = -2A \frac{b\rho}{a^2} e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_\phi + A e^{-(\rho/a)^2} \hat{e}_z$

(5) Question not attempted

68. $F_1(q_k, P_k) = \sum_k q_k P_k$ and $F_2(Q_k, p_k) =$

$-\sum_k p_k Q_k$ are the two generating

functions for canonical transformations. Choose the correct statement :

(1) Both F_1 and F_2 generate identity transformation.

(2) Only F_1 generates identity transformation.

(3) Only F_2 generates identity transformation.

(4) None of the two generate identity transformation.

(5) Question not attempted



69. चुम्बकीय द्विध्रुव तथा विद्युत द्विध्रुव द्वारा विकिरणित शक्ति का अनुपात (नियत आकार $a \leq \lambda$ के एक संकुचित दोलनिक प्रणाली के लिए) आवृत्ति ω पर ω^n के रूप में निर्भर करता है जहाँ n है

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

70. आवेश e तथा द्रव्यमान m का एक इलेक्ट्रॉन नियत कोणीय आवृत्ति से एक नियत चुंबकीय क्षेत्र B_0 के प्रभाव में एक वृत्ताकार कक्षा में गति कर रहा है। चुंबकीय क्षेत्र z अक्ष के अनुदिश है जबकि इलेक्ट्रॉन की गति x - y तल में है। इलेक्ट्रॉन की चाल को अनापेक्षकीय मानते हुए, विकिरित शक्ति इस प्रकार दी जाती है (यहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं, r कक्षा की त्रिज्या है)

- (1) $\frac{\mu_0 e^6 B_0^4}{12 \pi m^4 c} r^2$ (2) $\frac{\mu_0 e^6 B_0^4}{6 \pi m^4 c} r^2$
(3) $\frac{\mu_0 e^6 B_0^4 r^2}{3 \pi m^4 c}$ (4) $\frac{\mu_0 e^6 B_0^4 r^2}{4 \pi m^4 c}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

71. एक क्षयहीन परावैद्युत जिसके लिए -

$\eta = 60 \pi$, $\mu_r = 1$, $\vec{H} = [-0.4 \cos(\omega t - z) \hat{a}_x + 0.8 \sin(\omega t - z) \hat{a}_y] \frac{A}{m}$, तो ϵ_r की गणना कीजिए - (संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं)

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

69. The ratio of the power radiated by a magnetic dipole to the power radiated by an electric dipole (for a compact oscillating system of fixed size $a \leq \lambda$) depends on frequency ω as ω^n where n is

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

70. An electron with charge e and mass m is moving with constant angular frequency in a circular orbit under the influence of a constant magnetic field B_0 . The magnetic field is along the z axis while the motion of the electron takes place in x - y plane. Assuming that the speed of the electron is non-relativistic, the radiation power is given by : (here symbols have their usual meaning, r is radius of the orbit)

- (1) $\frac{\mu_0 e^6 B_0^4}{12 \pi m^4 c} r^2$ (2) $\frac{\mu_0 e^6 B_0^4}{6 \pi m^4 c} r^2$
(3) $\frac{\mu_0 e^6 B_0^4 r^2}{3 \pi m^4 c}$ (4) $\frac{\mu_0 e^6 B_0^4 r^2}{4 \pi m^4 c}$
(5) Question not attempted

71. In a lossless dielectric for which

$\eta = 60 \pi$, $\mu_r = 1$, and $\vec{H} = [-0.4 \cos(\omega t - z) \hat{a}_x + 0.8 \sin(\omega t - z) \hat{a}_y] \frac{A}{m}$.

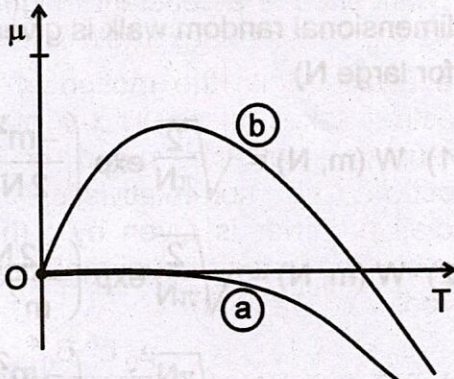
Then calculate ϵ_r (symbols have their usual meaning)

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

72. नियत आयतन पर किसी निकाय की आंतरिक ऊर्जा को $U(T) = \frac{aT^2}{2} + \frac{bT^4}{4}$ से व्यक्त किया जाता है। निकाय की एन्ट्रॉपी का व्यंजक है : (जहाँ a एवं b नियतांक हैं)

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

73. अलग-अलग गैसों के लिए नियत घनत्व पर, रासायनिक विभव (μ) का ताप के साथ गुणात्मक व्यवहार ग्राफ में दिया गया है :



सही विकल्प का चयन कीजिए :

- (1) (a) फर्मी गैस (b) बोसॉन गैस
 (2) (a) मैक्सवेल बोल्ट्ज़मान गैस (b) फर्मी गैस
 (3) (a) बोसॉन गैस (b) मैक्सवेल बोल्ट्ज़मान गैस
 (4) (a) बोसॉन गैस (b) फर्मी गैस
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

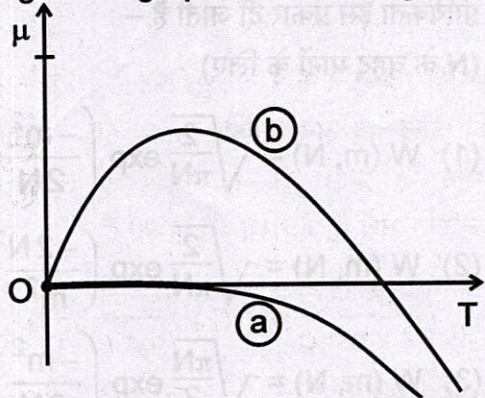
74. एक आयताकार तरंग पथक में TE_{30} विधा की अंतक आवृत्ति 18 GHz है। तरंग पथक की आन्तरिक चौड़ी दीवार की विमा (a) है

- (1) 2.5 cm (2) $\frac{5}{3}$ cm
 (3) 5 cm (4) 10 cm
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

72. The internal energy $U(T)$ of a system at fixed volume is expressed as $U(T) = \frac{aT^2}{2} + \frac{bT^4}{4}$. The expression of entropy of the system is : (where a & b are constant)

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

73. The qualitative behaviour of chemical potential (μ) as a function of temperature for fixed density is given in graph for different gases :



Choose the correct option :

- (1) (a) Fermi gas (b) Boson gas
 (2) (a) Maxwell Boltzmann gas (b) Fermi gas
 (3) (a) Boson gas (b) Maxwell Boltzmann gas
 (4) (a) Boson gas (b) Fermi gas
 (5) Question not attempted

74. The cutoff frequency for TE_{30} mode in a rectangular waveguide is 18 GHz. The inner broad wall dimension (a) of the waveguide is

- (1) 2.5 cm (2) $\frac{5}{3}$ cm
 (3) 5 cm (4) 10 cm
 (5) Question not attempted

75. क्वाण्टम निकाय के लिए ल्यूवेल प्रमेय का गणितीय कथन है :

$$(1) \frac{d\rho}{dt} = \frac{\partial\rho}{\partial t} - [\rho, H]$$

$$(2) \frac{d\rho}{dt} = \frac{\partial\rho}{\partial t} + i\hbar [\rho, H]$$

$$(3) \frac{d\rho}{dt} = \frac{\partial\rho}{\partial t} + [\rho, H]$$

$$(4) \frac{d\rho}{dt} = \frac{\partial\rho}{\partial t} - i\hbar [\rho, H]$$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

76. एक विमीय यादृच्छिक चाल के लिए किसी एक कण के N कदमों में $x = m$ पर पाये जाने की प्रायिकता इस प्रकार दी जाती है - (N के बृहद् मानों के लिए)

$$(1) W(m, N) = \sqrt{\frac{2}{\pi N}} \exp\left(\frac{-m^2}{2N}\right)$$

$$(2) W(m, N) = \sqrt{\frac{2}{\pi N}} \exp\left(\frac{-2N}{m^2}\right)$$

$$(3) W(m, N) = \sqrt{\frac{\pi N}{2}} \exp\left(\frac{-m^2}{2N}\right)$$

$$(4) W(m, N) = \sqrt{\frac{\pi N}{2}} \exp\left(\frac{-m}{N}\right)$$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

77. एक ऊष्मागतिक निकाय, ऊर्जा एवं कणों का विनिमय करता है। यह निकाय सबसे उपयुक्त तरीके से वर्णित किया जा सकता है, वह है :

(1) सूक्ष्मविहित समुच्चय

(2) विहित समुच्चय

(3) बृहद् विहित समुच्चय

(4) घनत्व आव्यूह

(5) अनुत्तरित प्रश्न

75. Mathematical statement of Liouville theorem for quantum system is

$$(1) \frac{d\rho}{dt} = \frac{\partial\rho}{\partial t} - [\rho, H]$$

$$(2) \frac{d\rho}{dt} = \frac{\partial\rho}{\partial t} + i\hbar [\rho, H]$$

$$(3) \frac{d\rho}{dt} = \frac{\partial\rho}{\partial t} + [\rho, H]$$

$$(4) \frac{d\rho}{dt} = \frac{\partial\rho}{\partial t} - i\hbar [\rho, H]$$

(5) Question not attempted

76. The probability of finding a particle at $x = m$ after N steps in an one - dimensional random walk is given by (for large N)

$$(1) W(m, N) = \sqrt{\frac{2}{\pi N}} \exp\left(\frac{-m^2}{2N}\right)$$

$$(2) W(m, N) = \sqrt{\frac{2}{\pi N}} \exp\left(\frac{-2N}{m^2}\right)$$

$$(3) W(m, N) = \sqrt{\frac{\pi N}{2}} \exp\left(\frac{-m^2}{2N}\right)$$

$$(4) W(m, N) = \sqrt{\frac{\pi N}{2}} \exp\left(\frac{-m}{N}\right)$$

(5) Question not attempted

77. A thermodynamic system exchanges both energy and particles. The system is described most appropriately by :

(1) Microcanonical ensemble

(2) Canonical ensemble

(3) Grand canonical ensemble

(4) Density matrix

(5) Question not attempted

78. माना, अल्प ऊर्जा नर्म गोला (सॉफ्ट स्फीयर) प्रकीर्णन के लिए

$$V(r) = \begin{cases} V_0 & (r \leq a) \\ 0 & (r > a) \end{cases}$$

तब प्रथम बोर्न सन्निकटन में कुल प्रकीर्णन काट क्षेत्र इस प्रकार दिया जाता है

(1) $4\pi \left(\frac{mV_0 a^3}{\eta^2} \right)^2$

(2) $4\pi \left(\frac{3 mV_0 a^3}{2 \eta^2} \right)^2$

(3) $4\pi \left(\frac{2 mV_0 a^3}{3 \eta^2} \right)^2$

(4) $4\pi \left(\frac{1 mV_0 a^3}{3 \eta^2} \right)^2$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

79. दो अन्योन्यक्रियाहीन अविभेद्य चक्रण - $\frac{1}{2}$ कण एक निकाय बनाते हैं। त्रिक अवस्थाओं में तरंगफलन के स्पिन भाग के लिए कौन सा विकल्प संभव नहीं है ?

(1) $\chi_1^{(+)} \chi_2^{(+)}$

(2) $\frac{1}{\sqrt{2}} [\chi_1^{(+)} \chi_2^{(-)} + \chi_1^{(-)} \chi_2^{(+)}]$

(3) $\chi_1^{(-)} \chi_2^{(-)}$

(4) $\frac{1}{\sqrt{2}} [\chi_1^{(+)} \chi_2^{(-)} - \chi_1^{(-)} \chi_2^{(+)}]$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

(सुपरस्क्रिप्ट '+' और '-' स्पिन-अप व स्पिन-डाउन के लिए है।)

78. Suppose, for low energy soft sphere scattering

$$V(r) = \begin{cases} V_0 & (r \leq a) \\ 0 & (r > a) \end{cases}$$

Then the total scattering cross-section in first Born approximation is given by

(1) $4\pi \left(\frac{mV_0 a^3}{\eta^2} \right)^2$

(2) $4\pi \left(\frac{3 mV_0 a^3}{2 \eta^2} \right)^2$

(3) $4\pi \left(\frac{2 mV_0 a^3}{3 \eta^2} \right)^2$

(4) $4\pi \left(\frac{1 mV_0 a^3}{3 \eta^2} \right)^2$

(5) Question not attempted

79. Two non-interacting spin - $\frac{1}{2}$ particles form a system. Which one of the following spin parts of the wave function is not possible for the triplet states ?

(1) $\chi_1^{(+)} \chi_2^{(+)}$

(2) $\frac{1}{\sqrt{2}} [\chi_1^{(+)} \chi_2^{(-)} + \chi_1^{(-)} \chi_2^{(+)}]$

(3) $\chi_1^{(-)} \chi_2^{(-)}$

(4) $\frac{1}{\sqrt{2}} [\chi_1^{(+)} \chi_2^{(-)} - \chi_1^{(-)} \chi_2^{(+)}]$

(5) Question not attempted

(The superscripts '+' and '-' stand for spin up and spin down)

80. कोई $\frac{1}{2}$ स्पिन वाला कण $\frac{1}{\sqrt{6}} \begin{pmatrix} 1+i \\ 2 \end{pmatrix}$ अवस्था में है

$+\frac{\hbar}{2}$ और $-\frac{\hbar}{2}$ स्पिन प्राप्त करने की प्रायिकता क्रमशः है (स्पिन के z-घटक के मापन के लिए)

(1) $\frac{2}{3}, \frac{1}{3}$ (2) $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}$

(3) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ (4) $\frac{1}{4}, \frac{3}{4}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

81. अर्ध-चिरसम्मत (semi-classical)

अन्योन्यक्रिया में, यदि आपतित विकिरण का विद्युत क्षेत्र आयाम (Electric field amplitude) दोगुना कर दिया जाए, तो संक्रमण प्रायिकता में किस प्रकार परिवर्तन होगा ?

- (1) दुगनी हो जायेगी ।
 (2) चार गुना हो जायेगी ।
 (3) आधी हो जायेगी ।
 (4) अपरिवर्तित रहेगी ।
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

82. कोई कण गोलीय सममिति विभव से प्रकीर्णित होता है । यदि σ कुल काट-क्षेत्र एवं $\frac{d\sigma(0)}{d\Omega}$ अवकली प्रकीर्णन काट-क्षेत्र है, तो निम्नलिखित में से क्या सत्य है ?

(1) $\sigma \leq \frac{4\pi}{k} \sqrt{\frac{d\sigma(0)}{d\Omega}}$

(2) $\sigma \geq \frac{4\pi}{k} \sqrt{\frac{d\sigma(0)}{d\Omega}}$

(3) $\sigma \leq \frac{4\pi}{k} \frac{d\sigma(0)}{d\Omega}$

(4) $\sigma \geq \frac{4\pi}{k} \frac{d\sigma(0)}{d\Omega}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

80. A spin $\frac{1}{2}$ particle is in the state $\frac{1}{\sqrt{6}}$

$\begin{pmatrix} 1+i \\ 2 \end{pmatrix}$. The probability of getting spin $+\frac{\hbar}{2}$ and $-\frac{\hbar}{2}$ is respectively : (for the measurement of z-component of spin)

(1) $\frac{2}{3}, \frac{1}{3}$ (2) $\frac{1}{3}, \frac{2}{3}$

(3) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ (4) $\frac{1}{4}, \frac{3}{4}$

(5) Question not attempted

81. In a semi-classical interaction, the electric field amplitude of the incident radiation (E_0) is doubled. How does the transition probability changes ?

- (1) Becomes two times
 (2) Becomes four times
 (3) Becomes halved
 (4) Remains unchanged
 (5) Question not attempted

82. A particle scatters from real spherically symmetric potential. If σ is the total cross-section and $\frac{d\sigma(0)}{d\Omega}$ is the differential scattering cross-section then which of the following is true ?

(1) $\sigma \leq \frac{4\pi}{k} \sqrt{\frac{d\sigma(0)}{d\Omega}}$

(2) $\sigma \geq \frac{4\pi}{k} \sqrt{\frac{d\sigma(0)}{d\Omega}}$

(3) $\sigma \leq \frac{4\pi}{k} \frac{d\sigma(0)}{d\Omega}$

(4) $\sigma \geq \frac{4\pi}{k} \frac{d\sigma(0)}{d\Omega}$

(5) Question not attempted

83. दो अन्योन्यक्रियाहीन कण अनन्त वर्गाकार कूप में हैं। इनके तरंग फलन हैं :

$$\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin\left(\frac{n\pi}{L}x\right) \text{ एवं } E_n = n^2 K$$

जहाँ $K = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2mL^2}$ है। यदि कण फर्मिऑन है तो संयुक्त तरंग फलन है :

(1) $\frac{1}{L} \left[\sin \frac{\pi x_1}{L} \cdot \sin \frac{\pi x_2}{L} \right]$, 5K ऊर्जा के

साथ

(2) $\frac{\sqrt{2}}{L}$

$$\left[\sin \frac{\pi x_1}{L} \cdot \sin \frac{2\pi x_2}{L} + \sin \frac{2\pi x_1}{L} \cdot \sin \frac{\pi x_2}{L} \right], 5K \text{ ऊर्जा के}$$

साथ

(3) $\frac{\sqrt{2}}{L}$

$$\left[\sin \frac{\pi x_1}{L} \cdot \sin \frac{2\pi x_2}{L} - \sin \frac{2\pi x_1}{L} \cdot \sin \frac{\pi x_2}{L} \right], 5K \text{ ऊर्जा के साथ}$$

(4) $\frac{2}{L} \left[\sin \frac{\pi x_1}{L} \cdot \sin \frac{2\pi x_2}{L} \right]$, 5K ऊर्जा

के साथ

(5) अनुत्तरित प्रश्न

83. Two non-interacting particles are in an infinite square well. The particle wave functions are

$$\psi_n(x) = \sqrt{\frac{2}{L}} \sin\left(\frac{n\pi}{L}x\right) \text{ and } E_n = n^2 K$$

where $K = \frac{\pi^2 \hbar^2}{2mL^2}$. If the particles are

fermions, the composite wave function is

(1) $\frac{1}{L} \left[\sin \frac{\pi x_1}{L} \cdot \sin \frac{\pi x_2}{L} \right]$

with 5K energy

(2) $\frac{\sqrt{2}}{L} \left[\sin \frac{\pi x_1}{L} \cdot \sin \frac{2\pi x_2}{L} + \right.$

$$\left. \sin \frac{2\pi x_1}{L} \cdot \sin \frac{\pi x_2}{L} \right] \text{ with 5K}$$

energy

(3) $\frac{\sqrt{2}}{L} \left[\sin \frac{\pi x_1}{L} \cdot \sin \frac{2\pi x_2}{L} - \right.$

$$\left. \sin \frac{2\pi x_1}{L} \cdot \sin \frac{\pi x_2}{L} \right] \text{ with 5K}$$

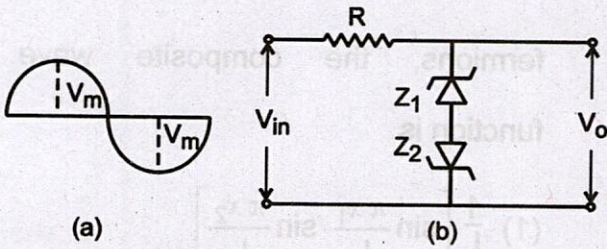
energy

(4) $\frac{2}{L} \left[\sin \frac{\pi x_1}{L} \cdot \sin \frac{2\pi x_2}{L} \right]$

with 5K energy

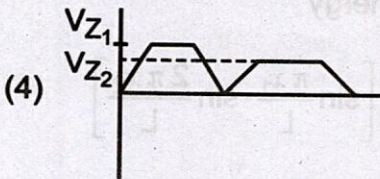
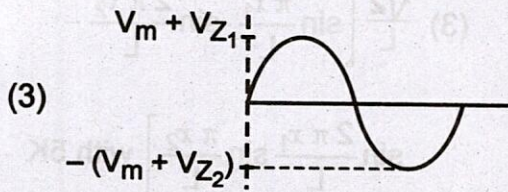
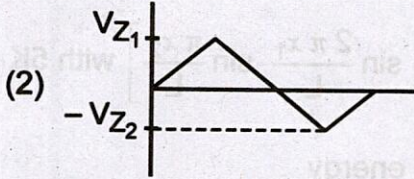
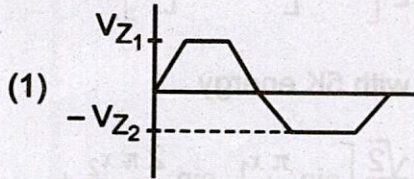
(5) Question not attempted

84. चित्र (a) में दर्शायी गई ज्यावक्रीय वोल्टता चित्र (b) में प्रदर्शित परिपथ के निवेशी पर प्रयुक्त की गई है। निवेशी सिग्नल की शिखर वोल्टता V_m , जीनर डायोडों Z_1 व Z_2 की भंजन वोल्टताओं V_{Z_1} व V_{Z_2} से अधिक है। जीनर डायोडों पर अग्र विभवपात शून्य मानें। नीचे दिए गए आरेखों में से कौन सा गुणात्मक रूप से सही निर्गत तरंग रूप देता है ?



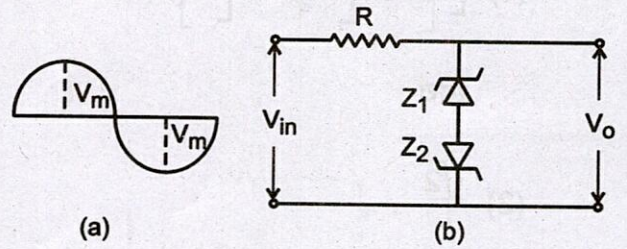
(a)

(b)



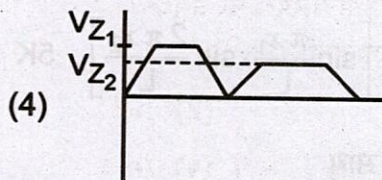
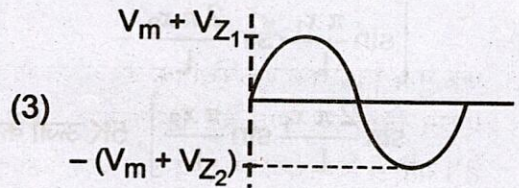
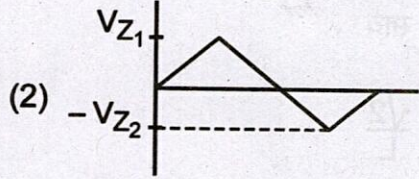
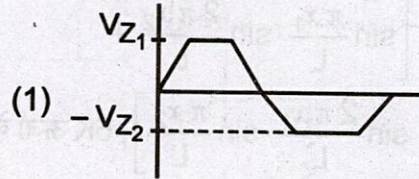
(5) अनुत्तरित प्रश्न

84. A sinusoidal voltage shown in fig. (a) is applied at the input of the circuit shown in fig. (b). Peak voltage V_m of the input signal is larger than the breakdown voltages V_{Z_1} and V_{Z_2} of the zener diodes Z_1 and Z_2 . Assume the forward voltage drops of the zener diodes to be zero. Which of the following diagrams gives the correct output waveform qualitatively ?



(a)

(b)

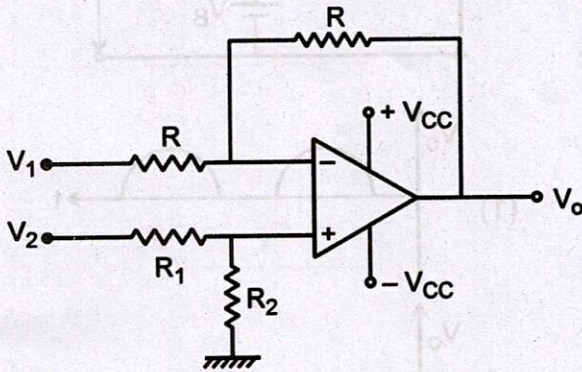


(5) Question not attempted

85. किसी सक्रियात्मक प्रवर्धक के लिए स्लू दर $0.5 \text{ V}/\mu\text{s}$ है। यदि यह सक्रियात्मक प्रवर्धक, प्रवर्धक की तरह काम में लिया जाता है तथा प्रत्याशित शिखर निर्गत वोल्टता 10 V है, तो वह उच्चतम ज्यावक्रिय आवृत्ति जिसका संतोषजनक प्रवर्धन हो सकता है

- (1) 3.98 kHz (2) 7.96 kHz
(3) 12.5 kHz (4) 15.92 kHz
(5) अनुत्तरित प्रश्न

86. सक्रियात्मक प्रवर्धक के दिये गये परिपथ में, निर्गत विभव $V_o = \left(-V_1 + \frac{V_2}{3}\right)$ है। अनुपात $\frac{R_1}{R_2}$ है:



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

87. एक पुनः विमोचक एकस्थितिक बहुकंपित्र के लिए एकल विमोचक स्पंद हेतु निर्गत स्पंद चौड़ाई T है। यदि n विमोचक स्पंद जिनका आवर्तकाल T_1 ($T_1 < T$) है परिपथ पर प्रयुक्त किए जाएँ, निर्गत स्पंद चौड़ाई होगी

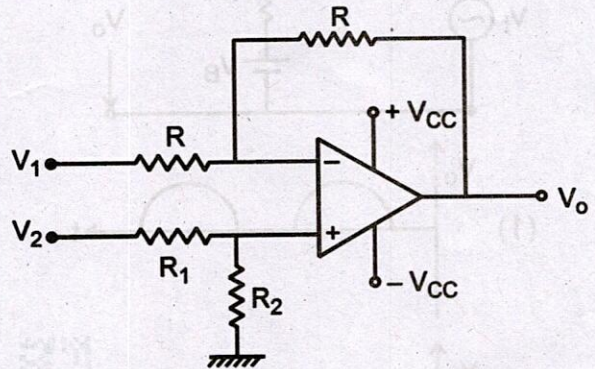
- (1) T (2) $nT_1 + T$
(3) $(n-1)T_1 + T$ (4) $(n+1)T_1 + T$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

85. For a certain operational amplifier the slew rate is $0.5 \text{ V}/\mu\text{s}$. If this operational amplifier is used as an amplifier and the expected peak output voltage is 10 V , the highest sinusoidal frequency that can be satisfactorily amplified is

- (1) 3.98 kHz (2) 7.96 kHz
(3) 12.5 kHz (4) 15.92 kHz
(5) Question not attempted

86. In the given circuit of the OP-AMP, the output voltage V_o is

$$V_o = \left(-V_1 + \frac{V_2}{3}\right). \text{ The ratio } \frac{R_1}{R_2} \text{ is}$$



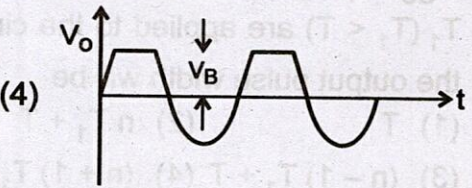
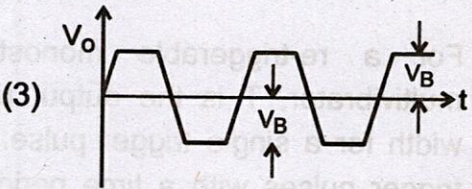
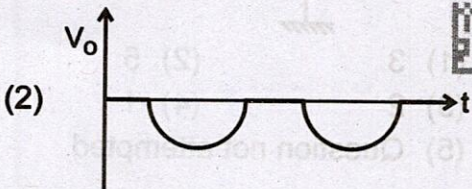
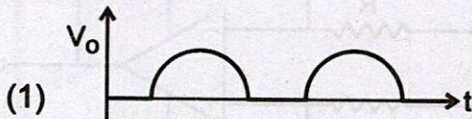
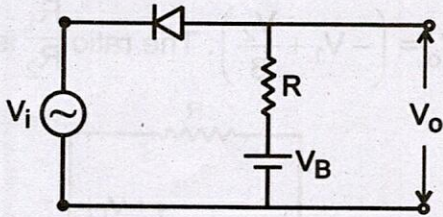
- (1) 3 (2) 5
(3) 2 (4) 1
(5) Question not attempted

87. For a re-triggerable monostable multivibrator, T is the output pulse width for a single trigger pulse. If n trigger pulses with a time period of T_1 ($T_1 < T$) are applied to the circuit, the output pulse width will be

- (1) T (2) $nT_1 + T$
(3) $(n-1)T_1 + T$ (4) $(n+1)T_1 + T$
(5) Question not attempted

88. गलत कथन चुनिये ।
- (1) LED अग्र अभिनति में काम करती है ।
 - (2) प्रकाश डायोड प्रतीप अभिनति में कार्य करता है ।
 - (3) सोलर सेल उत्क्रम अभिनति में कार्य करता है ।
 - (4) वैरक्टर डायोड परिवर्ती संधारित्र की तरह अग्र अभिनति में कार्य करता है ।
 - (5) अनुत्तरित प्रश्न

89. आदर्श डायोडमय काटने वाला एक परिपथ नीचे दिया गया है । यदि निवेशी तरंग एक ज्यावक्री संकेत (सिनुसोइडल सिगनल) है, तो निर्गत तरंगरूप है :

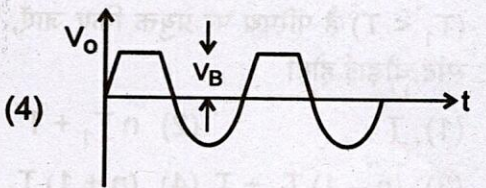
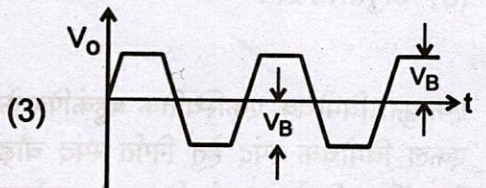
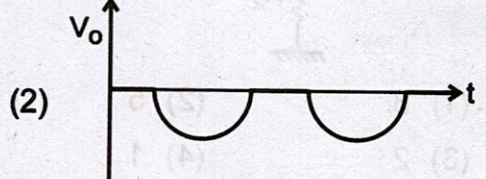
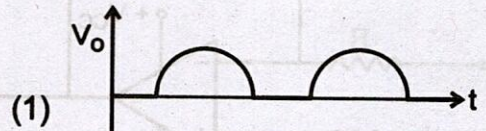
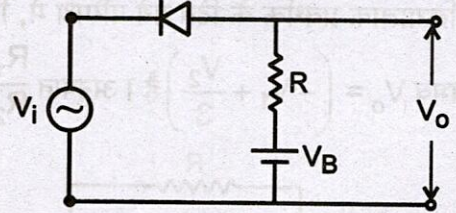


- (5) अनुत्तरित प्रश्न

88. Choose the incorrect statement.

- (1) LED works in forward bias.
- (2) Photo diode works in reverse bias.
- (3) Solar cell works in reverse bias.
- (4) Varactor diode works as a variable capacitor in forward bias.
- (5) Question not attempted

89. A clipper circuit containing ideal diode is given below. If the input wave is a sinusoidal signal, the output waveform is :



- (5) Question not attempted

90. हाइड्रोजन परमाणु के लिए लाइमन श्रेणी की श्रेणी सीमा का बामर श्रेणी की श्रेणी सीमा से अनुपात है

- (1) 4 (2) 1/4
(3) 5/27 (4) 27/5
(5) अनुत्तरित प्रश्न

91. किसी अप्रत्यक्ष बैंड अन्तराल वाले अर्धचालक का बैंड अन्तराल एवं जालक नियतांक 1.875 इलेक्ट्रॉन वोल्ट तथा 0.52 नैनोमीटर है। पदार्थ का परावैद्युत नियतांक इकाई है, जब इस पर विकिरण की बौछार की जाती है, तो इलेक्ट्रॉन संयोजी बैंड के $K = 0$ बिन्दु से चालन बैंड के किसी K -बिन्दु पर संक्रमण करता है। ब्रिलुवां कटिबंध के किनारे K_{\max} के पद में चालन बैंड के K -बिन्दु की स्थिति लगभग है

- (1) $\frac{K_{\max}}{90}$ (2) $\frac{K_{\max}}{180}$
(3) $\frac{K_{\max}}{18}$ (4) $\frac{K_{\max}}{1.8}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

92. S^1d^1 युग्म के दो असमतुल्य इलेक्ट्रॉनों के लिए पद-चिह्न क्या है ?

- (1) $^1D_2, ^3D_{3,2,1}$
(2) $^1S_0, ^3D_{3,2,1,0}$
(3) $^1D_2, ^3D_{2,1,0}$
(4) $^1D_2, ^3D_{2,1}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

90. For the hydrogen atom, the ratio of series limits of Lyman series to Balmer series is

- (1) 4 (2) 1/4
(3) 5/27 (4) 27/5
(5) Question not attempted

91. The band gap and lattice constant of an indirect band gap semiconductor is 1.875 eV and 0.52 nm. The dielectric constant of the material is unity. When it is bombarded by radiation, electron transits from $K=0$ point of valence band to a K -point of conduction band. In terms of the Brillouin zone edge K_{\max} , the position of K point of conduction band is nearly :

- (1) $\frac{K_{\max}}{90}$ (2) $\frac{K_{\max}}{180}$
(3) $\frac{K_{\max}}{18}$ (4) $\frac{K_{\max}}{1.8}$
(5) Question not attempted

92. What is term symbol for the pair of S^1d^1 of two non-equivalent electrons ?

- (1) $^1D_2, ^3D_{3,2,1}$
(2) $^1S_0, ^3D_{3,2,1,0}$
(3) $^1D_2, ^3D_{2,1,0}$
(4) $^1D_2, ^3D_{2,1}$
(5) Question not attempted

93. NMR में प्रयुक्त विकिरण किस क्षेत्र में होता है ?

- (1) एक्स-रे क्षेत्र
- (2) पराबैंगनी क्षेत्र
- (3) रेडियो आवृत्ति क्षेत्र
- (4) अवरक्त (infrared) क्षेत्र
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

94. मॉसबौर प्रभाव में सम्मिलित γ -किरणों की ऊर्जा परास के लिए निम्नलिखित विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त है :

- (1) 1 – 10 eV
- (2) 100 – 500 eV
- (3) 10 – 100 keV
- (4) 1 – 10 MeV
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

95. दो न्यूक्लियॉन निकाय के लिए $\vec{\tau}^{(1)}$ तथा $\vec{\tau}^{(2)}$ दो आइसोस्पिन संकारकों के लिए $\vec{\tau}^{(1)} \cdot \vec{\tau}^{(2)}$ का मान होगा

- (1) +1 (आइसोस्पिन त्रिक के लिए $T = 1$)
- (2) +1 (आइसोस्पिन एकक के लिए $T = 0$)
- (3) -3 (आइसोस्पिन त्रिक के लिए $T = 1$)
- (4) -2 (आइसोस्पिन एकक के लिए $T = 0$)
- (5) अनुत्तरित प्रश्न



96. आवेश वाहकों के विसरण गुणांकों और गतिशीलता के मध्य कौन सा सही आइन्सटीन समीकरण है ?

- (1) $\frac{D_n}{D_p} = \sqrt{\frac{\mu_n}{\mu_p}}$
- (2) $\frac{D_n}{D_p} = \frac{\mu_n}{\mu_p}$
- (3) $\frac{D_n}{D_p} = \left(\frac{\mu_n}{\mu_p}\right)^2$
- (4) $\frac{D_n}{D_p} = \sqrt{\frac{\mu_p}{\mu_n}}$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

93. The radiation used in NMR lies in the

- (1) x-ray region
- (2) Ultra-violet region
- (3) Radio frequency region
- (4) Infrared region
- (5) Question not attempted

94. Which of the following options is most appropriate for the energy range of γ -rays involved in Mossbauer effect ?

- (1) 1 – 10 eV
- (2) 100 – 500 eV
- (3) 10 – 100 keV
- (4) 1 – 10 MeV
- (5) Question not attempted

95. The value of $\vec{\tau}^{(1)} \cdot \vec{\tau}^{(2)}$ for two isospin operators $\vec{\tau}^{(1)}$ and $\vec{\tau}^{(2)}$ for the two nucleon system is

- (1) +1 for isospin triplet ($T = 1$)
- (2) +1 for isospin singlet ($T = 0$)
- (3) -3 for isospin triplet ($T = 1$)
- (4) -2 for isospin singlet ($T = 0$)
- (5) Question not attempted

96. Which of the following is the correct Einstein relation between diffusion coefficients and mobility of charge carriers ?

- (1) $\frac{D_n}{D_p} = \sqrt{\frac{\mu_n}{\mu_p}}$
- (2) $\frac{D_n}{D_p} = \frac{\mu_n}{\mu_p}$
- (3) $\frac{D_n}{D_p} = \left(\frac{\mu_n}{\mu_p}\right)^2$
- (4) $\frac{D_n}{D_p} = \sqrt{\frac{\mu_p}{\mu_n}}$
- (5) Question not attempted

97. चंद्रमा पर किसी शैल के नमूने में पाये गये स्थायी ^{40}Ar परमाणुओं एवं रेडियोधर्मी ^{40}K परमाणुओं का अनुपात 10.3 है। मान लीजिये कि समस्त ^{40}Ar परमाणु, ^{40}K परमाणुओं के 1.25×10^9 वर्ष अर्धायु के साथ क्षय से उत्पन्न हुए हैं। शैल कितनी पुरानी है ? (दिया $\ln 2 = 0.693147$ तथा $\ln 11.3 = 2.4248$)

- (1) 3.03×10^9 वर्ष (2) 1.31×10^9 वर्ष
(3) 4.37×10^9 वर्ष (4) 1.9×10^9 वर्ष
(5) अनुत्तरित प्रश्न

98. यदि विखण्डन के दौरान ^{235}U लगभग 200 मेगा इलेक्ट्रॉन वोल्ट प्रति परमाणु ऊर्जा मुक्त करता है, तो 3000 मेगावाट तापीय शक्ति प्रदान करने के लिए प्रतिदिन कितना द्रव्यमान विखण्डन होगा ?

- (1) 3.2 किग्रा (2) 5.2 किग्रा
(3) 17.5 किग्रा (4) 1.5 किग्रा
(5) अनुत्तरित प्रश्न

99. दिये गये सामान्यीकृत (normalised) चरघातांकी तरंग फलन (exponential wave function) का उपयोग करते हुये, ड्यूटेरॉन (deuteron) में न्यूट्रॉन और प्रोटॉन के बीच वर्ग माध्य मूल (root mean square) दूरी ज्ञात कीजिए।

$$\psi = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{\alpha}{2\pi}} e^{-\alpha r}$$

- (1) $\frac{1}{4\alpha}$ (2) $\frac{1}{16\alpha^2}$
(3) $\frac{1}{16\alpha}$ (4) $\frac{1}{4\alpha^2}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

100. निम्नलिखित संरक्षण नियमों में से कौन सा दुर्बल मूलकण अन्योन्यक्रियाओं हेतु वैध है ?

- (1) समता (2) हायपर आवेश
(3) आइसोस्पिन (4) लेप्टॉन संख्या
(5) अनुत्तरित प्रश्न

97. In a moon rock sample, the ratio of stable ^{40}Ar atoms present to the radioactive ^{40}K atoms is 10.3. Assume that all ^{40}Ar atoms were produced by decay of ^{40}K atoms with half life of 1.25×10^9 years. How old is the rock ? (Given $\ln 2 = 0.693147$ and $\ln 11.3 = 2.4248$)

- (1) 3.03×10^9 year
(2) 1.31×10^9 year
(3) 4.37×10^9 year
(4) 1.9×10^9 year
(5) Question not attempted

98. If ^{235}U liberates about 200 MeV per atom during fission, then how much mass should undergo fission each day to provide 3000 MW of thermal power ?

- (1) 3.2 kg (2) 5.2 kg
(3) 17.5 kg (4) 1.5 kg
(5) Question not attempted

99. Find the root mean square separation of neutron and proton in deuteron using the normalized exponential wave function for the ground state.

$$\psi = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{\alpha}{2\pi}} e^{-\alpha r}$$

- (1) $\frac{1}{4\alpha}$ (2) $\frac{1}{16\alpha^2}$
(3) $\frac{1}{16\alpha}$ (4) $\frac{1}{4\alpha^2}$
(5) Question not attempted

100. Which of the following conservation law is valid for the weak elementary particle interactions ?

- (1) Parity
(2) Hypercharge
(3) Isospin
(4) Lepton number
(5) Question not attempted

101. लंबे संदेशों को प्रेषित करने के लिए कौन सी अभिव्यक्ति विधि सर्वाधिक उपयुक्त है ?

- (1) शैतिज संप्रेषण
- (2) लिखित संप्रेषण
- (3) अशाब्दिक संप्रेषण
- (4) मौखिक संप्रेषण
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

102. अधिगम को अधिक अर्थपूर्ण बनाने हेतु एक शिक्षक नए संप्रत्यय से परिचित कराने से पहले विद्यार्थियों के पूर्व ज्ञान का आकलन करता है। यह अभ्यास अग्रिम संगठक प्रतिमान के किस संप्रत्यय से संबंधित है ?

- (1) पुनर्बलन
- (2) संज्ञानात्मक संरचना
- (3) प्रयास एवं त्रुटि
- (4) अनुबंधन
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

103. निम्न को सुमेलित कीजिए :

	मूलभूत कण	क्वार्क संरचना		
(i)	Δ^0	(a) uds	(i)	(ii)
(ii)	Σ^0	(b) udd	(1)	(a)
(iii)	Ξ^0	(c) uss	(2)	(c)
(iv)	Δ^+	(d) uud	(3)	(c)
			(4)	(b)
			(5)	अनुत्तरित प्रश्न

101. Which method of expression is most appropriate to convey the lengthy messages ?

- (1) Horizontal communication
- (2) Written communication
- (3) Non-verbal communication
- (4) Oral communication
- (5) Question not attempted

102. A teacher assesses students' prior knowledge before introducing new concepts to make learning more meaningful. This practice is related to which concept used in advance organizer model ?

- (1) Reinforcement
- (2) Cognitive Structure
- (3) Trial and Error
- (4) Conditioning
- (5) Question not attempted

103. Match the following :

	Elementary Particles	Quark Structure		
(i)	Δ^0	(a) uds	(i)	(ii)
(ii)	Σ^0	(b) udd	(1)	(a)
(iii)	Ξ^0	(c) uss	(2)	(c)
(iv)	Δ^+	(d) uud	(3)	(c)
			(4)	(b)
			(5)	Question not attempted

104. निम्नलिखित में से कौन सी चार्ट की विशेषताएँ हैं ?

- (i) एकता
- (ii) जटिलता
- (iii) संगठन
- (iv) द्विआयामी

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर का चयन कीजिये :

कूट :

- (1) केवल (i), (iii) तथा (iv)
- (2) केवल (ii) तथा (iv)
- (3) केवल (i) तथा (iv)
- (4) केवल (ii) तथा (iii)
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

105. अधिगम और शिक्षण के सामूहिक अन्वेषण प्रतिमान की सामाजिक प्रणाली के सन्दर्भ में, इनमें से कौन सा कथन सही नहीं है ?

- (1) सामाजिक प्रणाली प्रजातांत्रिक है।
- (2) भूमिका में अन्तर को छोड़कर विद्यार्थियों एवं शिक्षक का समान स्तर होता है।
- (3) यह समूह के अनुभवों से विकसित निर्णय द्वारा शासित होता है।
- (4) समूह की गतिविधियाँ, शिक्षक द्वारा प्रदान की गई अधिकतम मात्रा में बाह्य संरचनाओं के साथ उभरती है।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

104. Which of the following are the characteristics of chart ?

- (i) Unity
- (ii) Complexity
- (iii) Organization
- (iv) Two dimensional

Select the correct answer from codes given below :

Codes :

- (1) (i), (iii) and (iv) only
- (2) (ii) and (iv) only
- (3) (i) and (iv) only
- (4) (ii) and (iii) only
- (5) Question not attempted

105. Which of the following statements is not correct in context of social system of group investigation model of learning and teaching ?

- (1) The social system is democratic.
- (2) Students and teacher have equal status except their role differences.
- (3) It is governed by decision developed from group experiences.
- (4) The activities of group emerge with a maximum amount of external structure provided by the teacher.
- (5) Question not attempted

106. एक शिक्षक छात्रों को कागज के बजाय निबंध लिखने के लिए गूगल डॉक्स का उपयोग करने के लिए कहता है और लेखन प्रक्रिया के दौरान वास्तविक समय पर प्रतिक्रिया देने के लिए "टिप्पणी" सुविधा का उपयोग करता है। प्रतिस्थापन संवर्धन संशोधन पुनर्परिभाषीकरण (SAMR) मॉडल के अनुसार, यह गतिविधि किस स्तर के अन्तर्गत आती है ?

- (1) प्रतिस्थापन
- (2) संवर्धन
- (3) संशोधन
- (4) पुनर्परिभाषीकरण
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

107. SWAYAM पर MOOCs के लिए UGC दिशानिर्देशों के अनुसार "चतुर्थांश 3" (Quadrant 3) विशेष रूप से किसे संदर्भित करता है ?

- (1) ई-ट्यूटोरियल (वीडियो / ऑडियो)
- (2) ई-कन्टेन्ट (पीडीएफ / टेक्स्ट)
- (3) वेब-रिसोर्सेज (लिंक्स / सन्दर्भ)
- (4) स्व-मूल्यांकन (प्रश्नोत्तरी)
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

108. निम्नलिखित में से कौन सी सहकारी अधिगम की अवधारणा नहीं है ?

- (1) यह मानता है कि बच्चे गैर-प्रतिस्पर्धी चिंतामुक्त वातावरण में बेहतर सीखते हैं।
- (2) यह सामाजिक अधिगम पर बल देता है।
- (3) यह शिक्षकों द्वारा व्याख्यान एवं प्रदर्शन की वकालत करता है।
- (4) यह निर्मितिवादी विचारधारा की वकालत करता है।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

106. A teacher asks students to use Google Docs to write an essay instead of paper and uses the "comment" feature to give real time feedback during the writing process. According to the Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) model, this activity falls under which level ?

- (1) Substitution
- (2) Augmentation
- (3) Modification
- (4) Redefinition
- (5) Question not attempted

107. According to the UGC Guidelines for MOOCs on SWAYAM, "Quadrant 3" specifically refers

- (1) e-Tutorial (Video/Audio)
- (2) e-content (PDF/text)
- (3) Web Resources (Links/References)
- (4) Self-Assessment (Quizzes)
- (5) Question not attempted

108. Which of the following is not an assumption of cooperative learning ?

- (1) It assumes that children learn better in a non-competitive anxiety-free environment.
- (2) It emphasizes social learning.
- (3) It advocates lecturing and demonstration on the part of teachers.
- (4) It advocates constructivist ideology.
- (5) Question not attempted

109. शिक्षा में प्रौद्योगिकी के एकीकरण के लिए भारत सरकार ने एन एम ई आई सी टी के तहत सभी डिजिटल सामग्री के लिए कौन सा मुफ्त वन-स्टॉप ऑनलाइन वितरण मंच (प्लेटफॉर्म) प्रारंभ किया है ?

- (1) सक्षम (SAKSHAM)
- (2) साक्षात् (SAKSHAT)
- (3) समर्थ (SAMARTH)
- (4) सशक्त (SASHAKT)
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

110. शिक्षा में प्रौद्योगिकी के एकीकरण में आने वाली एक चुनौती जो दो या दो से अधिक लोगों के समूहों के बीच आधुनिक सूचना और संचार प्रौद्योगिकी तक पहुँच और उनके उपयोग में अंतर से संबंधित है, वह कहलाती है :

- (1) डिजिटल असमानता
- (2) डिजिटल संचरण
- (3) डिजिटल अनुपयोग
- (4) डिजिटल सुरक्षा
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

111. ई-लर्निंग के निम्नलिखित आयामों को उनके उप-आयामों से सुमेलित कीजिए :

आयाम	उप-आयाम
(a) संस्थागत	(i) शैक्षणिक घटनाएँ
(b) नैतिक	(ii) ब्लेंडिंग (मिश्रित) व्यूहरचनाएँ
(c) शिक्षाशास्त्रीय	(iii) अवसंरचनात्मक योजना
(d) तकनीकी	(iv) अधिगमकर्ता विविधता

सही विकल्प का चयन कीजिए :

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

109. For integration of technology in education, the government of India has launched which free one-stop online delivery platform for all the generated digital content under NMEICT ?

- (1) SAKSHAM
- (2) SAKSHAT
- (3) SAMARTH
- (4) SASHAKT
- (5) Question not attempted

110. 'A challenge faced in the integration of technology in education that relates to differences in access to and use of modern information and communication technologies between two or more groups of people, is called :

- (1) Digital Inequality
- (2) Digital Transmission
- (3) Digital Disuse
- (4) Digital Safety
- (5) Question not attempted

111. Match the following dimensions of e-learning with their sub-dimensions :

Dimensions	Sub-dimensions
(a) Institutional	(i) Academic affairs
(b) Ethical	(ii) Blending strategies
(c) Pedagogical	(iii) Infrastructural planning
(d) Technological	(iv) Learner diversity

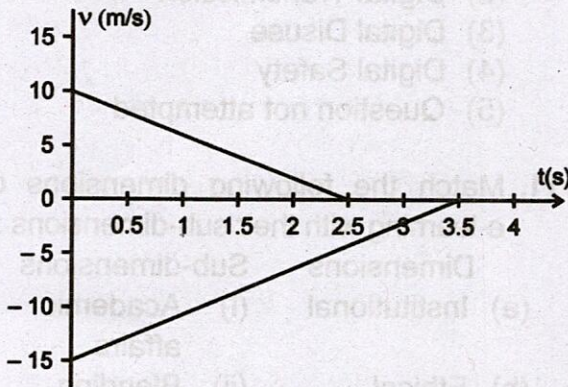
Choose the correct option :

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

112. किसी सरल लोलक की लंबाई 1 मि.मी. की परिशुद्धता से 10 सेमी है। यह 100 दोलन 90 सेकण्ड में पूरे करता है जो कि 1 से. की विभेदन क्षमता वाली घड़ी से मापे गये हैं। g के मापन में परिशुद्धता प्रतिशत त्रुटि के पदों में है :

- (1) 2.2% (2) 1.1%
 (3) 3.2% (4) 10%
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

113. एक कार तथा एक ट्रक एक सीधी संकरी गली में सीधे एक दूसरे की ओर आ रहे हैं किन्तु $t = 0$ पर एक साथ ब्रेक लगाकर ये सम्मुख टक्कर को टाल देते हैं। परिणामी वेग-समय ग्राफ चित्र में दर्शाए गए है। जब कार तथा ट्रक विराम में आते हैं तो उनके मध्य पार्थक्य क्या है, दिया है कि $t = 0$ पर कार $x = 15$ m पर तथा ट्रक $x = -35$ m पर है ?



- (1) 20 m (2) 22.5 m
 (3) 11.25 m (4) अपर्याप्त सूचना
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

114. निम्नलिखित में से कौन सा तापीय चालकता का सही विमीय सूत्र है ?

(जहाँ संकेतों के अपने प्रचलित अर्थ हैं)

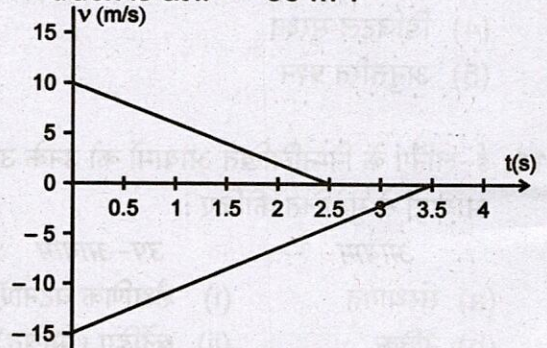
- (1) $MLT^{-3} K^{-1}$ (2) $M^0LT^{-3} K^{-2}$
 (3) $ML^2T^{-2} K^{-2}$ (4) $MLT^{-1} K^{-1}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न



112. Length of a simple pendulum is 10 cm with an accuracy of 1 mm. It completes 100 oscillations in 90 s which is measured using a watch having 1 s resolution. The accuracy in determination of g in terms of percentage error is :

- (1) 2.2% (2) 1.1%
 (3) 3.2% (4) 10%
 (5) Question not attempted

113. A car and a truck are heading directly toward one another on a straight and narrow street, but they avoid a head on collision by simultaneously applying their brakes at $t = 0$. The resulting velocity - versus time graph are shown in figure. What is the separation between the car and the truck when they have come to rest, given that at $t = 0$, the car is at $x = 15$ m and the truck is at $x = -35$ m ?



- (1) 20 m (2) 22.5 m
 (3) 11.25 m (4) Insufficient information
 (5) Question not attempted

114. Which of following is correct dimensional formula of the thermal conductivity ?

(where, symbols have their usual meanings)

- (1) $MLT^{-3} K^{-1}$ (2) $M^0LT^{-3} K^{-2}$
 (3) $ML^2T^{-2} K^{-2}$ (4) $MLT^{-1} K^{-1}$
 (5) Question not attempted

115. m द्रव्यमान का एक कण बल $F_x = F_0 + cx$; जहाँ F_0 तथा c धनात्मक नियतांक हैं, के लगने पर $x = 0$ पर विराम से प्रारंभ करता है। इसका वेग x के फलन के रूप में इस प्रकार दिया जाता है :

$$(1) v(x) = \left[\frac{x}{m} (2F_0 + cx) \right]^{1/2}$$

$$(2) v(x) = \left[\frac{x}{2m} (2F_0 + cx) \right]^{1/2}$$

$$(3) v(x) = \left[\frac{x}{2m} (F_0 + 2cx) \right]^{1/2}$$

$$(4) v(x) = \left[\frac{x}{m} (F_0 + cx) \right]^{1/2}$$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

116. एक ट्रक में क्षैतिज सतह पर 1 किलोग्राम द्रव्यमान का एक ब्लॉक स्थिर अवस्था में है। ब्लॉक और सतह के बीच स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.7 है। यदि ट्रक का त्वरण 5 m/s^2 है, तो ब्लॉक पर लगने वाला घर्षण बल है :

(1) 2 N (2) 4 N

(3) 5 N (4) 7 N

(5) अनुत्तरित प्रश्न

117. दो सदिश \vec{a} और \vec{b} एक दूसरे के सापेक्ष θ कोण पर झुके हुए हैं। इनका परिणामी सदिश \vec{c} , \vec{a} के साथ ϕ कोण बनाता है। यदि \vec{a} और \vec{b} की दिशाएँ आपस में बदल दी जाएँ, तो नवीन परिणामी सदिश \vec{a} के लिए समान होगा

(1) केवल परिमाण जैसा कि \vec{c} का है।

(2) केवल दिशा जैसा कि \vec{c} का है।

(3) परिमाण और दिशा दोनों जैसा कि \vec{c} का है।

(4) न तो परिमाण और न ही दिशा जैसा कि \vec{c} का है।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

115. A particle of mass m starts from rest at $x = 0$ subjected to a force $F_x = F_0 + cx$ where F_0 and c are positive constants. Its velocity as a function of x is given by

$$(1) v(x) = \left[\frac{x}{m} (2F_0 + cx) \right]^{1/2}$$

$$(2) v(x) = \left[\frac{x}{2m} (2F_0 + cx) \right]^{1/2}$$

$$(3) v(x) = \left[\frac{x}{2m} (F_0 + 2cx) \right]^{1/2}$$

$$(4) v(x) = \left[\frac{x}{m} (F_0 + cx) \right]^{1/2}$$

(5) Question not attempted

116. A block of mass 1 kg is at rest on a horizontal surface in a truck. The coefficient of static friction between the block and surface is 0.7. If the acceleration of truck is 5 m/s^2 , the frictional force acting on the block is :

(1) 2 N (2) 4 N

(3) 5 N (4) 7 N

(5) Question not attempted

117. Two vectors \vec{a} and \vec{b} inclined at an angle θ w.r.t. each other have a resultant \vec{c} which makes an angle ϕ with \vec{a} . If the directions of \vec{a} and \vec{b} are interchanged then the new resultant \vec{a} will have the same :

(1) Magnitude only as that of \vec{c}

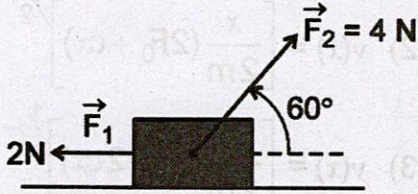
(2) Direction only as that of \vec{c}

(3) Magnitude as well as direction as that of \vec{c}

(4) Neither Magnitude nor direction as that of \vec{c}

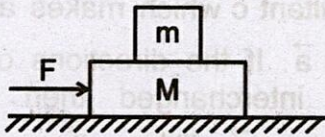
(5) Question not attempted

118. जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है बल $\vec{F}_1 = 2$ न्यूटन एवं $\vec{F}_2 = 4$ न्यूटन एक बॉक्स पर कार्यरत हैं जो कि घर्षण रहित तल पर दाहिनी ओर सरकता है। बल \vec{F}_2 धनात्मक x -दिशा के सापेक्ष 60° कोण बनाता है। परिणामी शक्ति का मान जब तात्क्षणिक वेग 3 m/s है, होगा



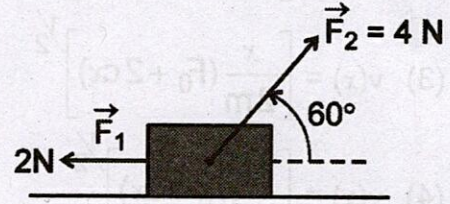
- (1) 12 W
- (2) $6(\sqrt{3} - 1) \text{ W}$
- (3) $6(\sqrt{3} + 1) \text{ W}$
- (4) 0 W
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

119. m द्रव्यमान का एक ब्लॉक M द्रव्यमान के एक दूसरे ब्लॉक के ऊपर रखा है तथा निकाय एक क्षैतिज सतह पर विराम में है (चित्र)। निचले ब्लॉक पर लग रहा एक नियत क्षैतिज बल F निकाय में एक त्वरण $\frac{F}{2(M+m)}$ उत्पन्न करता है, दोनों ब्लॉक हमेशा एक साथ चलते हैं। निकाय के एक विस्थापन d के दौरान छोटे ब्लॉक पर बड़े ब्लॉक के घर्षण बल द्वारा किया गया कार्य ज्ञात करो।



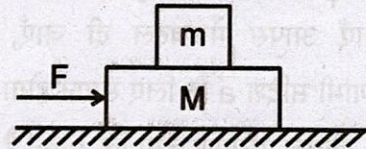
- (1) $\frac{m F d}{2(M+m)}$
- (2) Fd
- (3) शून्य
- (4) अपर्याप्त सूचना
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

118. As shown in the figure forces $\vec{F}_1 = 2 \text{ N}$ and $\vec{F}_2 = 4 \text{ N}$ act on a box that slides rightward across a frictionless floor. The force \vec{F}_2 makes angle of 60° with respect to positive x -direction. The net power when the instantaneous velocity is 3 m/s , will be



- (1) 12 W
- (2) $6(\sqrt{3} - 1) \text{ W}$
- (3) $6(\sqrt{3} + 1) \text{ W}$
- (4) 0 W
- (5) Question not attempted

119. A block of mass m is kept over another block of mass M and the system rests on a horizontal surface (Fig.). A constant horizontal force (F) acting on the lower block produces an acceleration $\frac{F}{2(M+m)}$ in the system, the two block always move together. Find the work done by the force of friction on the smaller block by the bigger block during a displacement d of the system.



- (1) $\frac{m F d}{2(M+m)}$
- (2) Fd
- (3) Zero
- (4) Insufficient information
- (5) Question not attempted

120. m द्रव्यमान का एक ब्लॉक चाल v पर चलते हुए विराम में स्थित $2m$ द्रव्यमान के एक अन्य ब्लॉक से टकराता है। टकराने के बाद हलका ब्लॉक विराम में आ जाता है। प्रत्यावस्थान गुणांक ज्ञात करो।

(1) 1

(2) $\frac{1}{2}$

(3) $\frac{1}{3}$

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

(5) अनुत्तरित प्रश्न

121. m द्रव्यमान का एक कण $x = 0$ से एक घर्षणहीन क्षैतिज सतह पर धनात्मक x -अक्ष के अनुदिश प्रारंभिक गतिज ऊर्जा T_0 से प्रक्षेपित किया जाता है। कण एक बल $F(x) = -kx + \frac{kx^3}{A^2}$ के अधीन है जहाँ k तथा A धनात्मक नियतांक हैं। कण की गतिज ऊर्जा स्थिति (x) के फलन के रूप में इस प्रकार दी जाती है

(1) $T(x) = T_0 - \frac{1}{2}kx^2 - \frac{1}{2}\frac{kx^4}{A^2}$

(2) $T(x) = T_0 - \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{4}\frac{kx^4}{A^2}$

(3) $T(x) = T_0 - \frac{1}{2}kx^2 - \frac{1}{4}\frac{kx^4}{A^2}$

(4) $T(x) = T_0 + \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}\frac{kx^4}{A^2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

120. A block of mass m moving at speed v collides with another block of mass $2m$ at rest. The lighter block comes to rest after collision. Find the coefficient of restitution.

(1) 1

(2) $\frac{1}{2}$

(3) $\frac{1}{3}$

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

(5) Question not attempted

121. A particle of mass m is projected from $x = 0$ with an initial kinetic energy T_0 along positive x axis on a frictionless horizontal surface. The particle is subjected to a force $F(x) = -kx + \frac{kx^3}{A^2}$ where k and A are positive constants. The kinetic energy of particle as a function of position (x) is given by

(1) $T(x) = T_0 - \frac{1}{2}kx^2 - \frac{1}{2}\frac{kx^4}{A^2}$

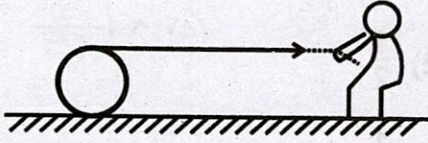
(2) $T(x) = T_0 - \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{4}\frac{kx^4}{A^2}$

(3) $T(x) = T_0 - \frac{1}{2}kx^2 - \frac{1}{4}\frac{kx^4}{A^2}$

(4) $T(x) = T_0 + \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}\frac{kx^4}{A^2}$

(5) Question not attempted

122. नगण्य मोटाई की एक डोरी किसी खुरदरी क्षैतिज सतह पर रखे एक बेलन पर कई बार लपेटी गई है। इस बेलन से दूरी l पर खड़े व्यक्ति के हाथ में डोरी का एक सिरा है तथा यह बेलन को अपनी ओर खींचता है (चित्र)। कहीं भी कोई फिसलन नहीं है। जब बेलन उसके हाथों तक पहुँचता है तो व्यक्ति के हाथ से गुजरने वाली डोरी की लम्बाई है



- (1) l
- (2) $2l$
- (3) $3l$
- (4) $4l$
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

123. किसी निकाय के द्रव्यमान केन्द्र के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें और सही विकल्प चुनें :

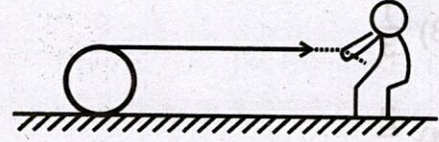
कथन (A) : किसी निकाय के द्रव्यमान केन्द्र की गति ज्ञात करने के लिए निकाय के आंतरिक बलों का ज्ञान आवश्यक है।

कथन (B) : किसी वस्तु का गुरुत्व केन्द्र सदैव उसके द्रव्यमान केन्द्र से सम्पाती होता है।

- (1) कथन (A) और (B) दोनों सत्य हैं।
- (2) कथन (A) और (B) दोनों असत्य हैं।
- (3) कथन (A) सत्य है, लेकिन कथन (B) असत्य है।
- (4) कथन (B) सत्य है, लेकिन कथन (A) असत्य है।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न



122. A string of negligible thickness is wrapped around a cylinder kept on a rough horizontal surface. A man standing at distance l from the cylinder holds one end of the string and pulls the cylinder towards him. (Fig.) There is no slipping anywhere. The length of the string passed through the hand of the man while the cylinder reaches his hands is



- (1) l
- (2) $2l$
- (3) $3l$
- (4) $4l$
- (5) Question not attempted

123. Consider the following statements regarding the centre of mass of a system and choose the correct option.

Statement (A) : Knowledge of internal forces of a system is essential to determine the motion of the centre of mass of a system.

Statement (B) : The centre of gravity of a body always coincides with its centre of mass.

- (1) Both the statements (A) and (B) are true.
- (2) Both the statements (A) and (B) are false.
- (3) Statement (A) is true, but Statement (B) is false.
- (4) Statement (B) is true, but Statement (A) is false.
- (5) Question not attempted

124. m द्रव्यमान का एक कण बल नियतांक k की एक स्प्रिंग से जुड़ा है तथा स्प्रिंग की साम्यस्थिति से b दूरी पर विराम से मुक्त किया जाता है। द्रव्यमान की चाल क्या होगी जब यह साम्यस्थिति से आधे रास्ते पर है ?

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

125. 180 Hz आवृत्ति की ध्वनि उत्सर्जित कर रहा एक स्रोत एक दीवार के सामने इससे 2 m दूरी पर रखा है। एक संसूचक भी दीवार के सामने इतनी ही दूरी पर रखा है। स्रोत एवं संसूचक के मध्य न्यूनतम दूरी क्या है ताकि संसूचक उच्चतम ध्वनि संसूचित कर सके ? (वायु में ध्वनि की चाल = 360 m/s)

- (1) 1 m (2) 1.5 m
 (3) 3 m (4) 6 m
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

126. एक कण आयाम A और आवर्तकाल T की एक विमिय सरल आवर्त गति करता है। सही कथनों का चयन करें।

- A. एक पूर्ण दोलन के लिए औसत वेग शून्य होता है।
 B. पूर्ण दोलन के लिए औसत चाल $4 A/T$ होती है।
 C. $x = 0$ से $x = A/2$ के बीच औसत चाल, $x = A/2$ से $x = A$ के बीच औसत चाल से कम होती है।

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

124. A block of mass m is attached to a spring of force constant k and is released from rest at a distance b from the equilibrium position of the spring. What is the speed of the mass when it is halfway to the equilibrium position ?

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

125. A source emitting sound of frequency 180 Hz is placed in front of a wall at a distance of 2 m from it. A detector is also placed in front of the wall at the same distance from it. What is the minimum distance between the source and the detector for which the detector detects a maximum sound ? (speed of sound in air = 360 m/s).

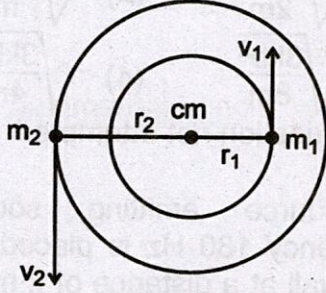
- (1) 1 m (2) 1.5 m
 (3) 3 m (4) 6 m
 (5) Question not attempted

126. A particle executes simple harmonic motion in one dimension with amplitude A and period T . Choose the correct statements.

- A. The average velocity for one complete oscillation is zero.
 B. The average speed for complete oscillation is $4 A/T$.
 C. The average speed between $x = 0$ to $x = A/2$ is lesser than the average speed between $x = A/2$ to $x = A$.

- (1) All the three statements A, B and C are correct.
 (2) Only statements B and C are correct.
 (3) Only statements A and B are correct.
 (4) Only statements A and C are correct.
 (5) Question not attempted

127. एक युग्म तारा निकाय में द्रव्यमानों m_1 तथा m_2 के दो तारे इनके उभयनिष्ठ द्रव्यमान केन्द्र के परितः परिभ्रमण करते हैं जैसा चित्र में दर्शाया गया है। यहाँ v_1 तथा v_2 इन दो तारों की कक्षीय चाल है। यदि $r_2 = 2r_1$ है तो इस युग्म तारा निकाय का कक्षीय आवर्तकाल क्या है ?



(1) $T = \sqrt{\frac{72 \pi^2 r_1^3}{Gm_1}}$

(2) $T = \sqrt{\frac{36 \pi^2 r_1^3}{Gm_1}}$

(3) $T = \sqrt{\frac{18 \pi^2 r_1^3}{Gm_1}}$

(4) $T = \sqrt{\frac{9 \pi^2 r_1^3}{Gm_1}}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

128. एक ही स्रोत से उत्पन्न दो ध्वनि तरंगें वायु में अग्रसर हैं एवं किसी बिन्दु पर मिलती हैं। स्रोत 1 किलो हर्ट्ज आवृत्ति से कम्पन्न करता है एवं एक तरंग द्वारा तय मार्ग दूसरी तरंग द्वारा तय मार्ग से 83 सेमी ज्यादा है। यदि ध्वनि का वेग 332 मी./से. है तो मिलन बिंदु पर कलान्तर है :

(1) 2π

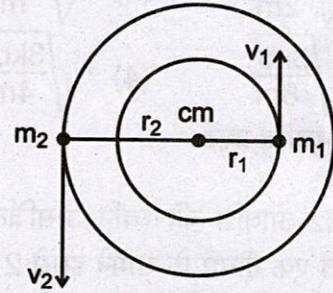
(2) 3π

(3) $\pi/2$

(4) 5π

(5) अनुत्तरित प्रश्न

127. In a binary star system two stars of masses m_1 and m_2 orbit their common centre of mass as shown in figure. Here v_1 and v_2 are orbital speeds of the two stars. If $r_2 = 2r_1$, what is the orbital period of this binary star system ?



(1) $T = \sqrt{\frac{72 \pi^2 r_1^3}{Gm_1}}$

(2) $T = \sqrt{\frac{36 \pi^2 r_1^3}{Gm_1}}$

(3) $T = \sqrt{\frac{18 \pi^2 r_1^3}{Gm_1}}$

(4) $T = \sqrt{\frac{9 \pi^2 r_1^3}{Gm_1}}$

(5) Question not attempted

128. Two sound waves originating from the same source propagate in air and meet at a point. The source vibrates at frequency 1 kHz, and path travelled by one wave is 83 cm longer than the path of the second one. If the velocity of sound is 332 m/s, the phase difference at the meeting point is :

(1) 2π

(2) 3π

(3) $\pi/2$

(4) 5π

(5) Question not attempted



129. निम्न में से कौन सा सम्बन्ध सही नहीं है ? (जहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ हैं)

(1) $Y = 2\eta (1 + \sigma)$

(2) $Y = 2K (1 - 3\sigma)$

(3) $Y = \frac{9\eta K}{3K + \eta}$

(4) $\sigma = \frac{3K - 2\eta}{2\eta + 6K}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

130. साबुन के दो बुलबुले A तथा B एक बंद प्रकोष्ठ, जिसमें वायु 8N/m^2 के दाब पर नियत रहती है, में रखे हैं। बुलबुलों A व B की त्रिज्याएँ क्रमशः 4 cm तथा 8 cm हैं। बुलबुलों को बनाने के लिए प्रयुक्त साबुन जल का पृष्ठ तनाव 0.08 N/m है। यदि बुलबुलों A तथा B में वायु के मोल की संख्या n_A एवं n_B है तब n_B/n_A है

(1) 6

(2) 4

(3) 2

(4) 1

(5) अनुत्तरित प्रश्न

131. पृथ्वी की सतह से एक वस्तु को पलायन वेग के एक तिहाई के बराबर वेग से ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर प्रक्षेपित किया जाता है। वस्तु द्वारा प्राप्त अधिकतम ऊँचाई होगी (पृथ्वी की त्रिज्या R) :

(1) $R/4$

(2) $R/6$

(3) $R/8$

(4) R

(5) अनुत्तरित प्रश्न

129. Which of the following relation is not correct ? (where symbols have their usual meaning)

(1) $Y = 2\eta (1 + \sigma)$ (2) $Y = 2K (1 - 3\sigma)$

(3) $Y = \frac{9\eta K}{3K + \eta}$ (4) $\sigma = \frac{3K - 2\eta}{2\eta + 6K}$

(5) Question not attempted

130. Two soap bubbles A and B are kept in a closed chamber where the air is maintained at pressure of 8N/m^2 . The radii of bubbles A and B are 4 cm and 8 cm respectively. The surface tension of the soap-water used to make bubbles is 0.08 N/m . If n_A and n_B are number of moles of air in bubbles A and B then n_B/n_A is

(1) 6

(2) 4

(3) 2

(4) 1

(5) Question not attempted

131. A body is projected vertically upwards from the surface of earth with a velocity equal to one-third of escape velocity. The maximum height attained by the body will be (radius of the earth R) :

(1) $R/4$

(2) $R/6$

(3) $R/8$

(4) R

(5) Question not attempted

132. 2 mm व्यास का एक वायु बुलबुला 1750 kg/m³ घनत्व वाले विलयन में 0.35 cm/s की नियत दर से ऊपर उठता है। विलयन का श्यानता गुणांक क्या है ? (वायु का घनत्व नगण्य है)

- (1) 5 poise
- (2) 11 poise
- (3) 22 poise
- (4) 25 poise
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

133. एक बेलनाकार पात्र (शीर्ष पर वायुमंडल के लिए खुला है) की ऊँचाई 'l' m है। इसमें गहराई 'd' m तक पारा (घनत्व ρ_m) भरा है, शेष बेलन पानी (घनत्व ρ_w) से भरा है। यदि बेलन की तली पर दाब $2P_0$ (P_0 वायुमंडलीय दाब है), तब d इस प्रकार दिया जाता है :

$$(1) d = \frac{P_{0/g} - \rho_m l}{\rho_m - \rho_w}$$

$$(2) d = \frac{P_{0/g} - \rho_w l}{\rho_m - \rho_w}$$

$$(3) d = \frac{2 P_{0/g} - \rho_w l}{\rho_m - \rho_w}$$

$$(4) d = \frac{2 P_{0/g} - \rho_m l}{\rho_m - \rho_w}$$

- (5) अनुत्तरित प्रश्न

132. An air bubble of diameter 2 mm rises steadily through a solution of density 1750 kg/m³ at the rate of 0.35 cm/s. The coefficient of viscosity of the solution is : (The density of air is negligible)

- (1) 5 poise
- (2) 11 poise
- (3) 22 poise
- (4) 25 poise
- (5) Question not attempted

133. A cylindrical container (open to atmosphere at top) is 'l' m tall. It contains mercury (density ρ_m) to a certain depth 'd' m, the rest of the cylinder is filled with water (density ρ_w). If the pressure at the bottom of the cylinder is $2P_0$ (P_0 being atmospheric pressure), then d is given by

$$(1) d = \frac{P_{0/g} - \rho_m l}{\rho_m - \rho_w}$$

$$(2) d = \frac{P_{0/g} - \rho_w l}{\rho_m - \rho_w}$$

$$(3) d = \frac{2 P_{0/g} - \rho_w l}{\rho_m - \rho_w}$$

$$(4) d = \frac{2 P_{0/g} - \rho_m l}{\rho_m - \rho_w}$$

- (5) Question not attempted

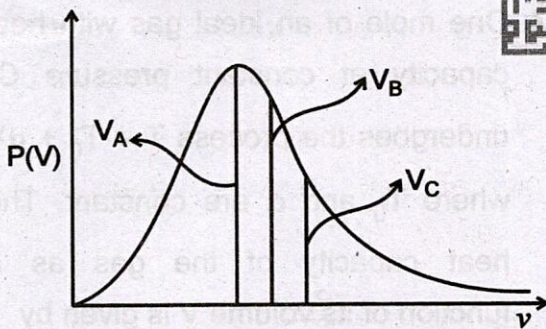
134. एकपरमाणुक आदर्श गैस के लिए निम्न कथनों को पढ़िये :

- एक दी गयी गैस का परम ताप इसके अणुओं की वर्ग माध्य मूल चाल के वर्ग के समानुपाती है ।
- गैस के एक दिए गए प्रतिदर्श का परम ताप इसके अणुओं की कुल स्थानान्तरणीय गतिज ऊर्जा के समानुपाती है ।

सही कथनों के लिए सही विकल्प का चुनाव कीजिए :

- (i)
- (ii)
- (i) और (ii) दोनों
- ना तो (i) और ना ही (ii)
- अनुत्तरित प्रश्न

135. आरेख गैस अणुओं के लिए मैक्सवेल चाल वितरण $P(V)$ दर्शाता है । तीन लाक्षणिक चालों को V_A , V_B एवं V_C द्वारा अंकित किया गया है । सही विकल्प का चयन करें ।



- V_A औसत चाल, V_B वर्ग माध्य मूल चाल, V_C अधिकतम संभाव्य चाल है ।
- V_A अधिकतम संभाव्य चाल, V_B औसत चाल, V_C वर्ग माध्य मूल चाल है ।
- V_A अधिकतम संभाव्य चाल, V_B वर्ग माध्य मूल चाल, V_C औसत चाल है ।
- V_A वर्ग माध्य मूल चाल, V_B औसत चाल, V_C अधिकतम संभाव्य चाल है ।
- अनुत्तरित प्रश्न

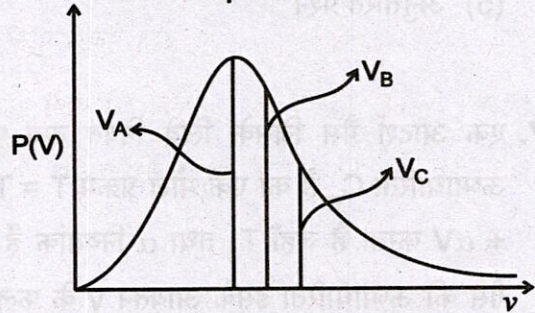
134. Read the following sentences for a monoatomic ideal gas :

- The absolute temperature of a given gas is proportional to the square of the rms speed of its molecules.
- The absolute temperature of a given sample of a gas is proportional to the total translational kinetic energy of its molecules.

Choose the correct option for the correct statements :

- (i)
- (ii)
- Both (i) & (ii)
- Neither (i) nor (ii)
- Question not attempted

135. The diagram shows Maxwell speed distribution $P(V)$ for gas molecules. Three characteristic speeds are marked as V_A , V_B and V_C . Choose the correct option.



- V_A is the average speed, V_B is rms speed, V_C is the most probable speed.
- V_A is the most probable speed, V_B is the average speed, V_C is the rms speed.
- V_A is the most probable speed, V_B is the rms speed, V_C is the average speed.
- V_A is the rms speed, V_B is the average speed, V_C is the most probable speed.
- Question not attempted

136. एक कार्नो इंजन विशेष की दक्षता 0.280 है। उच्चतर ताप ऊष्माभंडार का ताप 565 K है। अब निम्नलिखित दो कथनों पर विचार करें तथा सही विकल्प का चयन करें :

- A. इस इंजन के शीतल ऊष्माभंडार का ताप 406.8 K है।
 B. इस इंजन की दक्षता 0.4 तक बढ़ाने के लिए इसके शीतल ऊष्माभंडार का ताप 67.8 K से घटाना ही होगा।

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

137. एक आदर्श गैस जिसके लिये नियत दाब पर ऊष्माधारिता C_p है का एक मोल प्रक्रम $T = T_0 + \alpha V$ करता है जहाँ T_0 तथा α नियतांक हैं। गैस की ऊष्माधारिता इसके आयतन V के फलन के रूप में इस प्रकार दी जाती है

- (1) $C = C_p - \frac{RT_0}{\alpha V}$
 (2) $C = C_p + \frac{RT_0}{\alpha V}$
 (3) $C = C_p - \frac{RT_0}{2\alpha V}$
 (4) $C = C_p + \frac{2RT_0}{\alpha V}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

136. The efficiency of a particular Carnot engine is 0.280. The temperature of the higher temperature reservoir is 565 K. Now consider the following two statements and choose the correct option :

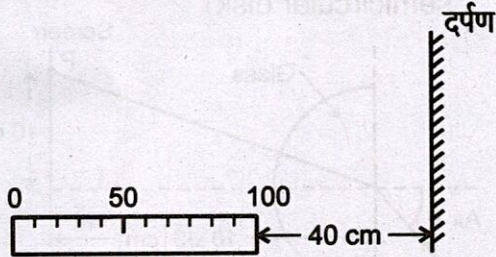
- A. The temperature of the cold reservoir for this engine is 406.8 K.
 B. To increase the efficiency of this engine to 0.4, the temperature of the cold reservoir must be decreased by 67.8 K.

- (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

137. One mole of an ideal gas with heat capacity at constant pressure C_p undergoes the process $T = T_0 + \alpha V$ where T_0 and α are constant. The heat capacity of the gas as a function of its volume V is given by

- (1) $C = C_p - \frac{RT_0}{\alpha V}$
 (2) $C = C_p + \frac{RT_0}{\alpha V}$
 (3) $C = C_p - \frac{RT_0}{2\alpha V}$
 (4) $C = C_p + \frac{2RT_0}{\alpha V}$
 (5) Question not attempted

138. एक मीटरछड़ी एक समतल दर्पण के सामने 40 cm पर रखी है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है। मीटरछड़ी पर 50 cm के चिह्न की 25 cm के चिह्न के दर्पण में बने प्रतिबिंब से अनुभूत दूरी क्या है ?



- (1) 65 cm (2) 90 cm
(3) 115 cm (4) 205 cm
(5) अनुत्तरित प्रश्न

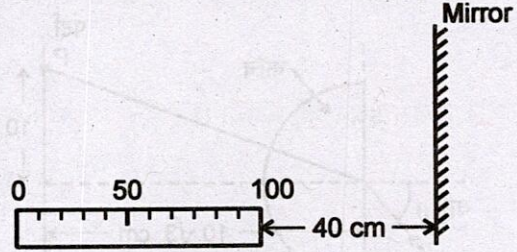
139. दो सममित द्वि उत्तल लेंस A तथा B की फोकस दूरियाँ समान हैं किन्तु वक्रता त्रिज्याएँ भिन्न हैं ताकि $R_A = 0.9 R_B$ है। यदि लेंस A के पदार्थ का अपवर्तनांक 1.63 है, लेंस B के पदार्थ का अपवर्तनांक $\frac{6.8}{m}$ है जहाँ m है

- (1) 2 (2) 4
(3) 1.4 (4) 5.8
(5) अनुत्तरित प्रश्न

140. एक लीटर आयतन वाले काँच के फ्लास्क को 0°C पर पारे से पूरा भर दिया जाता है। अब फ्लास्क और पारे को 100°C तक गर्म किया जाता है। यदि पारे का आयतन प्रसार गुणांक $1.82 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$ और काँच का रैखिक प्रसार गुणांक $0.1 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$ है, तो कितना पारा (सेमी³ में) बाहर गिरेगा ?

- (1) 18.2 (2) 17.4
(3) 15.2 (4) 12.2
(5) अनुत्तरित प्रश्न

138. A meterstick is placed 40 cm in front of a plane mirror as shown in the figure. What is the perceived distance between the 50 cm mark on the meterstick and the mirror image of the 25 cm mark ?



- (1) 65 cm (2) 90 cm
(3) 115 cm (4) 205 cm
(5) Question not attempted

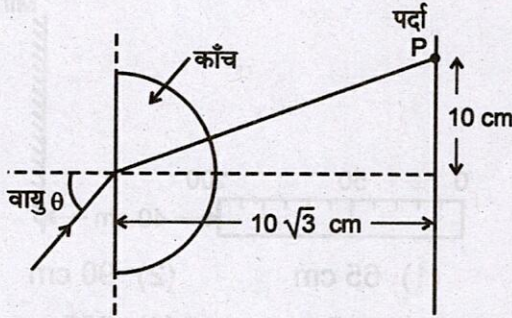
139. Two symmetric double convex lenses, A and B have the same focal length but the radii of curvature differ so that $R_A = 0.9 R_B$. If the refractive index of the material of the lens A is 1.63, the refractive index of the material of the lens B is $\frac{6.8}{m}$ where m is

- (1) 2 (2) 4
(3) 1.4 (4) 5.8
(5) Question not attempted

140. A glass flask of volume one litre is filled with full level of mercury at 0°C temperature. The flask and mercury are now heated to 100°C . How much mercury (in cm³) will spill out if coefficient of volume expansion of mercury is $1.82 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$ and linear expansion of glass is $0.1 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$?

- (1) 18.2 (2) 17.4
(3) 15.2 (4) 12.2
(5) Question not attempted

141. आपके पास काँच जिसका अपवर्तनांक $n = 1.5$ है की एक अर्द्धवृत्ताकार चकती है। आपतन कोण θ जिसके लिए चित्र में प्रकाश किरण पर्दे पर P से इंगित बिंदु पर टकराती है इस प्रकार दिया जाएगा (आपतित किरण अर्द्धवृत्ताकार चकती के केन्द्र पर टकराती है)

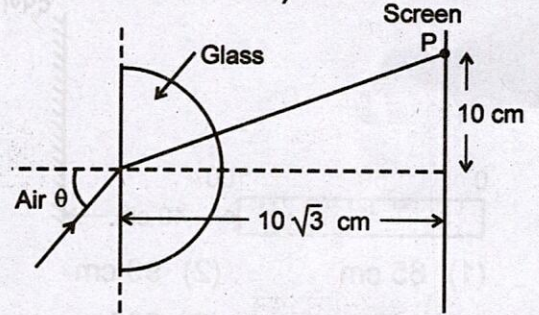


- (1) $\theta = \sin^{-1} \left(\frac{2}{3} \right)$
- (2) $\theta = \sin^{-1} \left(\frac{3}{4} \right)$
- (3) $\theta = \sin^{-1} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$
- (4) चित्र में दर्शाई गई परिस्थिति संभव नहीं है।
- (5) अनुत्तरित प्रश्न

142. यदि मानक यंग के द्विस्लिट प्रयोग उपकरण की दो समान स्लिटों में से एक को एक पतली, समान्तर पार्श्व की काँच की पट्टिका से इस प्रकार ढक दिया जाए कि वह दूसरी स्लिट की प्रकाश तीव्रता का केवल आधा ही संचारित करे, तो निम्नलिखित में से कौन से कथन सही हैं ?

- A. फ्रिंज पैटर्न ढकी हुई स्लिट की ओर स्थानांतरित हो जाएगा।
 - B. चमकीली फ्रिंज कम चमकीली और काली (डार्क) फ्रिंज अधिक चमकीली हो जाएँगी।
 - C. फ्रिंज की चौड़ाई अपरिवर्तित रहेगी।
- (1) तीनों कथन A, B और C सही हैं।
 - (2) केवल कथन B और C सही हैं।
 - (3) केवल कथन A और B सही हैं।
 - (4) केवल कथन A और C सही हैं।
 - (5) अनुत्तरित प्रश्न

141. You have a semicircular disk of glass with an index of refraction of $n = 1.5$. The angle of incidence θ for which the beam of light in figure will hit the indicated point P on the screen is given by (incident beam is striking at the centre of the semicircular disk)



- (1) $\theta = \sin^{-1} \left(\frac{2}{3} \right)$
- (2) $\theta = \sin^{-1} \left(\frac{3}{4} \right)$
- (3) $\theta = \sin^{-1} \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$
- (4) Situation shown in figure is not possible.
- (5) Question not attempted

142. If one of the identical slits of a standard Young's double slit experiment apparatus is covered by a thin parallel sided glass slab so that it transmit only one half of the light intensity of the other, then which of the following statements are correct ?

- A. The fringe pattern will get shifted towards the covered slit.
 - B. The bright fringes will become less bright and the dark ones will become more bright.
 - C. The fringe width will remain unchanged.
- (1) All the three statements A, B and C are correct.
 - (2) Only statements B and C are correct.
 - (3) Only statements A and B are correct.
 - (4) Only statements A and C are correct.
 - (5) Question not attempted

143. माना कि σ किसी R त्रिज्या के गोलीय कोश का समरूप पृष्ठीय आवेश घनत्व है। कोश के भीतर विद्युत क्षेत्र है :

(1) $\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \cdot \hat{r}$

(2) शून्य

(3) $\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R^2} \cdot \hat{r}$

(4) $\vec{E} = \frac{q}{\epsilon_0} \cdot \frac{1}{R^2} \hat{r}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

144. त्रिज्या R वाले एक अचालक गोले के भीतर आवेश का घनत्व $\rho = \rho_0 \left(1 - \frac{r}{R}\right)$ के अनुसार बदलता है, जहाँ ρ_0 एक स्थिरांक है और r केंद्र से दूरी है। $r = \frac{R}{3}$ पर विद्युत क्षेत्र का मान $\frac{\rho_0 R}{3n\epsilon_0}$ है। n का मान है :

(1) 2

(2) 4

(3) 6

(4) 8

(5) अनुत्तरित प्रश्न

145. 550 nm तरंगदैर्घ्य का प्रकाश 22.0×10^{-5} cm चौड़ाई वाली स्लिट पर लंबवत पड़ता है। केंद्रीय अधिकतम से दूसरे न्यूनतम की कोणीय स्थिति (रेडियन में) होगी :

(1) $\frac{\pi}{12}$

(2) $\frac{\pi}{8}$

(3) $\frac{\pi}{6}$

(4) $\frac{\pi}{4}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

143. Let σ be the uniform surface charge density of a spherical shell of radius R. The electric field inside the shell is :

(1) $\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \cdot \hat{r}$

(2) Zero

(3) $\vec{E} = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 R^2} \cdot \hat{r}$

(4) $\vec{E} = \frac{q}{\epsilon_0} \cdot \frac{1}{R^2} \hat{r}$

(5) Question not attempted

144. The density of charge within a non-conducting sphere of radius R varies according to $\rho = \rho_0 \left(1 - \frac{r}{R}\right)$, where ρ_0 is a constant and r is the distance from the center. The value of electric field at $r = \frac{R}{3}$ is $\frac{\rho_0 R}{3n\epsilon_0}$. The value of n is

(1) 2

(2) 4

(3) 6

(4) 8

(5) Question not attempted

145. Light of wavelength 550 nm falls normally on a slit of width 22.0×10^{-5} cm. The angular position of the second minima from the central maximum will be (in radians) :

(1) $\frac{\pi}{12}$

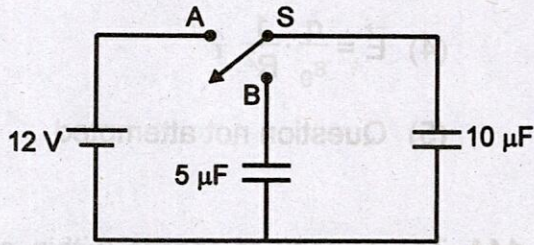
(2) $\frac{\pi}{8}$

(3) $\frac{\pi}{6}$

(4) $\frac{\pi}{4}$

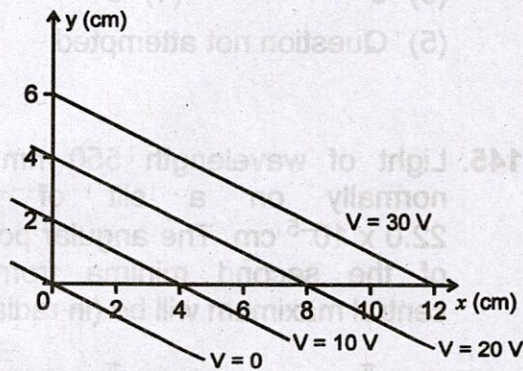
(5) Question not attempted

146. चित्र में जब स्विच स्थिति A पर है तो $10 \mu\text{F}$ का संधारित्र 12 V की बैटरी द्वारा पूर्णतः आवेशित है तथा $5 \mu\text{F}$ का संधारित्र अनावेशित है। अब स्विच को स्थिति B में लाया जाता है। परिणामतः संधारित्रों के मध्य आवेश प्रवाहित होता है जब तक कि इनकी प्लेटों के मध्य वोल्टता समान नहीं हो जाती। प्रक्रम में $10 \mu\text{F}$ संधारित्र से $5 \mu\text{F}$ संधारित्र में कितना आवेश प्रवाहित हुआ ?



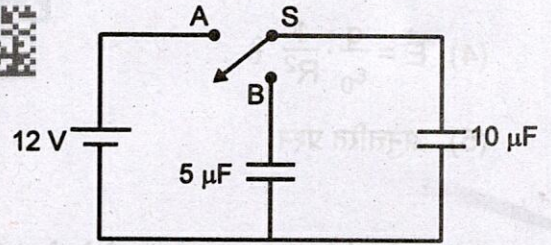
- (1) $80 \mu\text{C}$ (2) $40 \mu\text{C}$
 (3) $60 \mu\text{C}$ (4) $100 \mu\text{C}$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

147. एक निकाय के लिए समविभव पृष्ठों को चित्र में दर्शाया गया है। बिंदुओं A (2 cm, 2 cm) तथा B (4 cm, 4 cm) के मध्य विभवान्तर $V_B - V_A$ क्या है ?



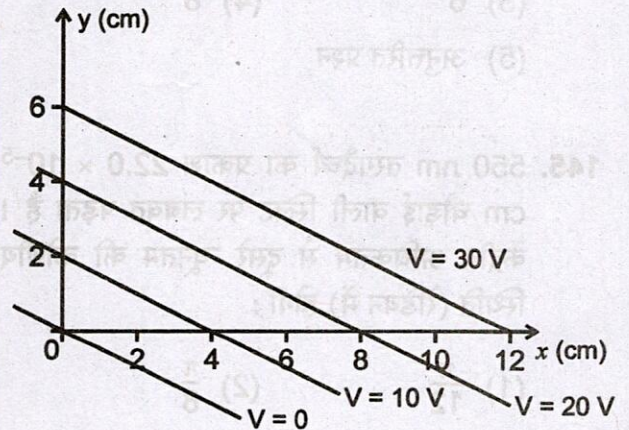
- (1) 10 V (2) 12.5 V
 (3) 15 V (4) 17.5 V
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

146. With the switch in position A, the $10 \mu\text{F}$ capacitor in figure is fully charged by 12 V battery and the $5 \mu\text{F}$ capacitor is uncharged. The switch is now moved to position B. As a result, charge flows between the capacitors until they have the same voltage across their plates. How much charge is flown from $10 \mu\text{F}$ capacitor to $5 \mu\text{F}$ capacitor in the process ?



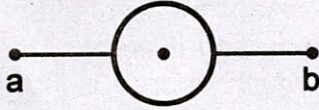
- (1) $80 \mu\text{C}$ (2) $40 \mu\text{C}$
 (3) $60 \mu\text{C}$ (4) $100 \mu\text{C}$
 (5) Question not attempted

147. A given system has the equipotential surfaces shown in figure. What is the potential difference $V_B - V_A$ between points A(2 cm, 2 cm) and B(4 cm, 4 cm) ?



- (1) 10 V (2) 12.5 V
 (3) 15 V (4) 17.5 V
 (5) Question not attempted

148. किसी समरूप R प्रतिरोध के तार को तीन समान लंबाई के टुकड़ों में काटा जाता है। इनमें से एक को वर्तुलाकार बनाकर अन्य दोनों तारों के मध्य जोड़ दिया जाता है। a एवं b के मध्य प्रतिरोध कितना है ? (चित्र देखिए)

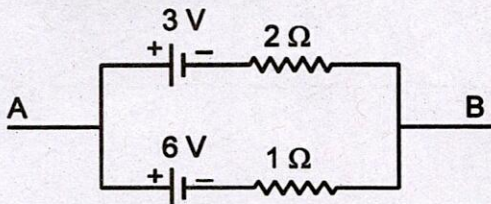


- (1) $\frac{2}{3}R$ (2) $\frac{5}{4}R$
 (3) $\frac{5}{6}R$ (4) $\frac{3}{4}R$
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

149. एक परिनालिका जो 0.6 m लंबी है पर ताँबे के तार के 1800 फेरे लिपटे है। आपेक्षिक पारगम्यता 500 की एक लोहे की छड़ परिनालिका के अक्ष के अनुदिश रखी जाती है। लोहे के लिए प्रति एकांक आयतन चुंबकीय आघूर्ण M क्या है ? (परिनालिका के तार से 0.9 A की धारा प्रवाहित हो रही है)

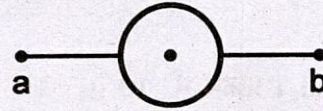
- (1) 1.34 mA/metre
 (2) 1.34 MA/metre
 (3) 2.68 MA/metre
 (4) 2.68 mA/metre
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

150. भिन्न विद्युत वाहक बल तथा भिन्न आन्तरिक प्रतिरोध के दो सेल चित्रानुसार जुड़े हैं। बिंदु A तथा B के मध्य विभवान्तर है



- (1) 6 V (2) 4.5 V
 (3) 5 V (4) 3 V
 (5) अनुत्तरित प्रश्न

148. A uniform wire of resistance R is cut into three pieces of equal length. One of these is formed into a circle and connected between the other two resistances. What is the resistance between a and b ? (See the figure).

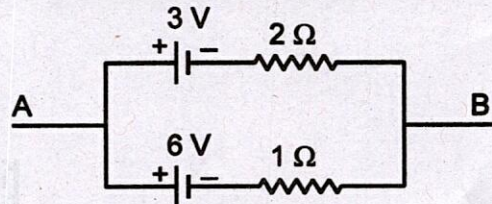


- (1) $\frac{2}{3}R$ (2) $\frac{5}{4}R$
 (3) $\frac{5}{6}R$ (4) $\frac{3}{4}R$
 (5) Question not attempted

149. A solenoid that is 0.6 m long is wound with 1800 turns of copper wire. An iron rod having a relative permeability of 500 is placed along the axis of solenoid. What is the magnetic moment per unit volume M of the iron ? (A current of 0.9 A is flowing through the solenoid wire)

- (1) 1.34 mA/metre
 (2) 1.34 MA/metre
 (3) 2.68 MA/metre
 (4) 2.68 mA/metre
 (5) Question not attempted

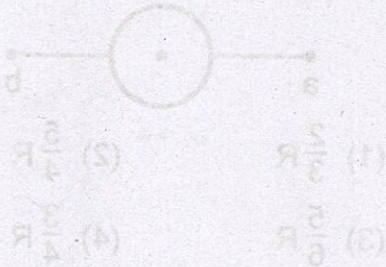
150. Two cells of different emf's and different internal resistances are connected as shown. The potential difference between point A and B is



- (1) 6 V (2) 4.5 V
 (3) 5 V (4) 3 V
 (5) Question not attempted

रफ कार्य के लिए स्थान / SPACE FOR ROUGH WORK

148. A uniform wire of resistance R is cut into three pieces of equal length. One of these is formed into a circle and connected between the other two resistances. What is the resistance between a and b ? (See the figure)



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

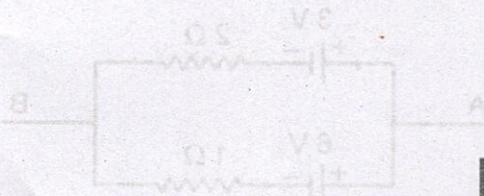
(5) Question not attempted

149. A solenoid that is 0.6 m long is wound with 1800 turns of copper wire. An iron rod having a relative permeability of 500 is placed along the axis of solenoid. What is the magnetic moment per unit volume M of the iron? (A current of 0.9 A is flowing through the solenoid wire)

- (1) 1.34 mA/metre
- (2) 1.34 MA/metre
- (3) 2.68 MA/metre
- (4) 2.68 mA/metre

(5) Question not attempted

150. Two cells of different emfs and different internal resistances are connected as shown. The potential difference between point A and B is



- (1) 6 V
- (2) 4.5 V
- (3) 5 V
- (4) 3 V

(5) Question not attempted

148. एक समान प्रतिरोध R का तार को तीन बराबर लंबाई के टुकड़ों में काट दिया जाता है। इनमें से एक को एक वृत्त में काट दिया जाता है और शेष दो प्रतिरोधों के साथ जोड़ा जाता है। बिंदु a और b के मध्य प्रतिरोध क्या होगा? (देखिए चित्र)



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

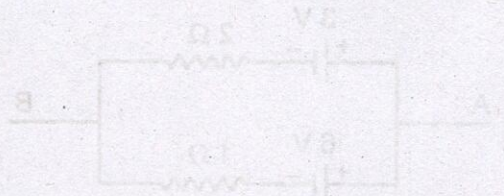
(5) Question not attempted

149. एक सोलनॉइड की लंबाई 0.6 मीटर है। इसमें 1800 टर्न की ताम की कुंडली लपेटा हुआ है। 0.9 एम्पियर की धारा के साथ सोलनॉइड को जोड़ा जाता है। सोलनॉइड के अक्ष के अनुदिश प्रति इकाई आयतन चुंबकीय क्षमता M का मान क्या होगा? (सोलनॉइड के तार में 0.9 एम्पियर की धारा बह रही है)

- (1) 1.34 mA/metre
- (2) 1.34 MA/metre
- (3) 2.68 MA/metre
- (4) 2.68 mA/metre

(5) Question not attempted

150. दो विभिन्न ईएमएफ और अलग-अलग आंतरिक प्रतिरोधों वाले सेल को चित्र में दिखाए गए तरीके से जोड़ा गया है। बिंदु A और B के मध्य विभव अंतर क्या है?



- (1) 6 V
- (2) 4.5 V
- (3) 5 V
- (4) 3 V

(5) Question not attempted



रफ कार्य के लिए स्थान / SPACE FOR ROUGH WORK



रफ कार्य के लिए स्थान / SPACE FOR ROUGH WORK

