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

ALP-23

211073

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.

पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या : 48
Number of Pages in Booklet : 48
पुस्तिका में प्रश्नों की संख्या : 150
No. of Questions in Booklet : 150

Paper Code : 43

Sub : Physics-I

Paper-I

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

अधिकतम अंक : 75
Maximum Marks : 75

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

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

किसी भी प्रकार की विसंगति या दोषपूर्ण होने पर परीक्षार्थी वीक्षक से 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. **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।
7. **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।**
8. **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।**
9. * **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।**
10. **यदि अभ्यर्थी 10% से अधिक प्रश्नों में पाँच विकल्पों में से कोई भी विकल्प अंकित नहीं करता है, तो उसको अयोग्य माना जायेगा।**
11. 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।
12. मोबाइल फोन अथवा अन्य किसी इलेक्ट्रोनिक 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 अध्युपाय) अधिनियम, 2022 तथा अन्य प्रभावी कानून एवं आयोग के नियमों-प्रावधानों** के तहत कार्यवाही की जाएगी। साथ ही आयोग ऐसे अभ्यर्थी को भविष्य में होने वाली आयोग की समस्त परीक्षाओं से विवर्जित कर सकता है।

INSTRUCTIONS FOR CANDIDATES

1. **It is mandatory to fill one option for each question.**
2. **All** questions carry equal marks.
3. Only **one** answer is to be given for each question. If more than one answers are marked, it would be treated as wrong answer.
4. The **OMR** Answer Sheet is inside this Question Booklet. When you are directed to open the Question Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully with **Blue Ball Point Pen** only.
5. Please correctly fill your Roll Number in **OMR** Answer Sheet. Candidate will themself be responsible for filling wrong Roll No.
6. **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.
7. **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.**
8. **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.**
9. * **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.**
10. **A candidate who has not darkened any of the five circles in more than 10% questions, shall be disqualified.**
11. 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.
12. Mobile Phone or any other electronic gadget in the examination hall is strictly prohibited. A candidate found with any of such objectionable material with him/her will be strictly dealt as per rules.

Warning : If a candidate is found copying or if any unauthorized material is found in his/her possession, F.I.R. would be lodged against him/her in the Police Station and he/she would liable to be prosecuted under **Rajasthan Public Examination (Measures for Prevention of Unfair Means in Recruitment) Act, 2022 & 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. निम्नलिखित में से विद्युतचुंबकीय तरंग संचरण के लिए कौन सा कथन सही नहीं है ?
   (1) एकसमान समतल तरंग में E से H का अनुपात $\sqrt{\frac{j\omega\mu}{\sigma + j\omega\varepsilon}}$ होता है।
   (2) तरंग के संचरण की दिशा में $\vec{E}$ व $\vec{H}$ का कोई घटक नहीं होता है।
   (3) सदिश $\vec{E}$, $\vec{H}$ तथा संचरण की दिशा एक दक्षिणावर्त सदिश तंत्र बनाते हैं।
   (4) संचरण दिशा के लम्बवत् तलों पर आयाम समान रहता है लेकिन कला परिवर्तित होती है।
   (5) अनुत्तरित प्रश्न

2. निम्न कथनों पर विचार करें :
   (A) रिक्त आकाश (empty space) में एक क्षेत्र के लिये मैक्सवेल के समीकरण लॉरेंज रूपान्तरण के अन्तर्गत सहचर (covariant) हैं।
   (B) मैक्सवैल समीकरणों लॉरेंज निश्चर है।
   नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :
   (1) केवल (A) सही है।
   (2) केवल (B) सही है।
   (3) (A) और (B) दोनों सही हैं।
   (4) (A) और (B) दोनों सही नहीं हैं।
   (5) अनुत्तरित प्रश्न

3. नैज प्रतिबाधा के संबंध में निम्न में से क्या सही नहीं है ?
   (1) मुक्ताकाश $\eta_0 = \sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}}$
   (2) आदर्श परावैद्युत, $\eta = \sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}}$
   (3) चालक माध्यम, $\eta = \sqrt{\frac{\omega\mu}{\sigma}} \angle 45°$
   (4) आंशिक चालक माध्यम $\eta = \sqrt{\frac{j\omega\mu}{\varepsilon + j\omega\sigma}}$
   (5) अनुत्तरित प्रश्न

1. Which one of the following statement is NOT correct regarding electromagnetic wave propagation ?
   (1) The ratio of E to H in uniform plane wave is $\sqrt{\frac{j\omega\mu}{\sigma + j\omega\varepsilon}}$
   (2) No component of $\vec{E}$ and $\vec{H}$ is along the direction of propagation of the wave.
   (3) The vectors $\vec{E}$, $\vec{H}$ and direction of propagation form a right handed vector system.
   (4) The amplitude is same over planes normal to propagation direction but the phase varies.
   (5) Question not attempted

2. Consider the following statements :
   (A) Maxwell's equations for a field in empty space are covariant under Lorentz transformation.
   (B) Maxwell's equations are Lorentz invariant.
   Select the correct answer from the following options :
   (1) Only (A) is correct.
   (2) Only (B) is correct.
   (3) Both (A) and (B) are correct.
   (4) Both (A) and (B) are not correct.
   (5) Question not attempted

3. Which of the following is NOT correct about intrinsic impedance ?
   (1) free space, $\eta_0 = \sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}}$
   (2) perfect dielectric, $\eta = \sqrt{\frac{\mu}{\varepsilon}}$
   (3) conducting medium, $\eta = \sqrt{\frac{\omega\mu}{\sigma}} \angle 45°$
   (4) partially conducting medium $\eta = \sqrt{\frac{j\omega\mu}{\varepsilon + j\omega\sigma}}$
   (5) Question not attempted

211073

4. एक दोलनी वैद्युत द्विध्रुव के द्वारा विकरित कुल शक्ति है (संकेतों के प्रचलित अर्थ है)

(1) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p_0^2\omega^3}{3c^4}$ (2) $\left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p_0^3\omega^3}{3c^4}\right)$

(3) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p_0^3\omega^4}{3c^2}$ (4) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p_0^2\omega^4}{3c^3}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

5. यदि P_i तथा P_r क्रमशः प्रेरण एवं विकिरण क्षेत्रों के लिए प्वाइंटिंग सदिश है तब

(1) P_i, r^{-4} के अनुसार तथा P_r r^{-4} के अनुसार बदलता है।

(2) P_i r^{-4} के अनुसार तथा P_r r^{-2} के अनुसार बदलता है।

(3) P_i, r^{-2} के अनुसार तथा P_r r^{-4} के अनुसार बदलता है।

(4) P_i r^{-2} के अनुसार तथा P_r r^{-2} के अनुसार बदलता है।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

6. यदि n_0 इलेक्ट्रॉनों की संख्या प्रति m^3 है, तो प्लाज्मा में विद्युतचुम्बकीय तरंग संचरण हेतु क्रांतिक आवृत्ति है

(1) $\sqrt{3}\,n_0$ (2) $3\sqrt{n_0}$

(3) $6\,n_0$ (4) $9\sqrt{n_0}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

4. The total power radiated by an oscillating electric dipole is given by – (symbols have their usual meaning)

(1) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p_0^2\omega^3}{3c^4}$ (2) $\left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p_0^3\omega^3}{3c^4}\right)$

(3) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p_0^3\omega^4}{3c^2}$ (4) $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p_0^2\omega^4}{3c^3}$

(5) Question not attempted

5. If P_i and P_r are Poynting vectors for induction and radiation fields respectively then

(1) P_i varies as r^{-4} and P_r varies as r^{-4}

(2) P_i varies as r^{-4} and P_r varies as r^{-2}

(3) P_i varies as r^{-2} and P_r varies as r^{-4}

(4) P_i varies as r^{-2} and P_r varies as r^{-2}

(5) Question not attempted

6. If n_0 is the number of electrons / m^3, then the critical frequency for propagation of electromagnetic waves in plasma is given by –

(1) $\sqrt{3}\,n_0$ (2) $3\sqrt{n_0}$

(3) $6\,n_0$ (4) $9\sqrt{n_0}$

(5) Question not attempted

21073 21073 21073

7. यदि एक द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमीटर की प्लेटों के मध्य 100 V cm^{-1} का विद्युत क्षेत्र लगाया जाए एवं 0.2 T चुम्बकीय क्षेत्र हो तो वेग वरणकारी को पार करने के लिये आयन की गति कितनी होनी चाहिये ?

(1) 5×10^4 m/s (2) 5×10^2 m/s

(3) 5×10^3 m/s (4) 6×10^3 m/s

(5) अनुत्तरित प्रश्न

8. विद्युतचुम्बकीय तरंगों की संचरण दिशा के लंबवत् एक पृष्ठ द्वारा विकिरण के समांतरपुंज के पूर्ण अवशोषण एवं पूर्ण परावर्तन की स्थितियों में विकिरण दाब क्रमश: P_A एवं P_R हैं। $P_A : P_R$ अनुपात है –

(1) 1 : 1 (2) 2 : 1

(3) 1 : 2 (4) 3 : 1

(5) अनुत्तरित प्रश्न

9. एकसमान रूप से गतिमान बिन्दु आवेश के लिये आपेक्षिक मंदित विभव (retarded potential) के लिये सही समीकरण हैं। (प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं)

$\left(k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right)$

(1) $A = \frac{ke}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}, \phi = \frac{ke}{c}\frac{\vec{\beta}}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}$

(2) $A = \frac{ke}{c}\frac{1}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}, \phi = \frac{ke}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}$

(3) $A = \frac{ke}{c}\frac{1}{(r + \vec{\beta} \cdot \vec{r})}, \phi = \frac{ke}{c}\frac{1}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}$

(4) $A = \frac{ke}{c}\frac{\vec{\beta}}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}, \phi = \frac{ke}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

7. If a mass spectrometer is used with 100 V cm^{-1} electric field between plates and a magnetic field of 0.2 T, what would be the speed of an ion that can pass through the velocity selector ?

(1) 5×10^4 m/s (2) 5×10^2 m/s

(3) 5×10^3 m/s (4) 6×10^3 m/s

(5) Question not attempted

8. Radiation pressure in the case of perfect absorption and perfect reflection of parallel beam of radiation by a surface perpendicular to the direction of propagation of electromagnetic waves are P_A and P_R respectively. The ratio $P_A : P_R$ is –

(1) 1 : 1 (2) 2 : 1

(3) 1 : 2 (4) 3 : 1

(5) Question not attempted

9. The correct equation for relativistic retarded potential for uniformly moving point charge are : (symbols have usual meaning)

$\left(k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right)$

(1) $A = \frac{ke}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}, \phi = \frac{ke}{c}\frac{\vec{\beta}}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}$

(2) $A = \frac{ke}{c}\frac{1}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}, \phi = \frac{ke}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}$

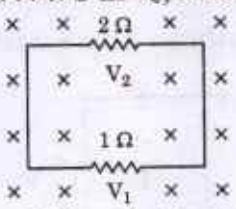
(3) $A = \frac{ke}{c}\frac{1}{(r + \vec{\beta} \cdot \vec{r})}, \phi = \frac{ke}{c}\frac{1}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}$

(4) $A = \frac{ke}{c}\frac{\vec{\beta}}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}, \phi = \frac{ke}{(r - \vec{\beta} \cdot \vec{r})}$

(5) Question not attempted

10. निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही नहीं है ?
(यहाँ Γ परावर्तन गुणांक, S अप्रगामी तरंग अनुपात तथा τ पारगमन गुणांक है।)
(1) $0 \leq |\Gamma| \leq 1$
(2) $1 \leq S \leq \infty$
(3) Γ और τ दोनों विमाहीन हैं एवं सम्मिश्र हो सकते है ।
(4) $1 + \tau = \Gamma$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

11. चित्र में प्रदर्शित लूप $x-y$ तल में अवस्थित है तथा एक चुम्बकीय क्षेत्र $B(t) = 0.1\ tT$ इस स्थान पर अस्तित्व में है । 1 Ω तथा 2 Ω के प्रतिरोधकों पर वोल्टताओं के परिमाण V_1 और V_2 क्रमश: होंगे :
(लूप का क्षेत्रफल 3 m^2 है, समय t सेकण्ड में है ।)



(1) $V_1 = 100$ mV, $V_2 = 300$ mV
(2) $V_1 = 300$ mV, $V_2 = 100$ mV
(3) $V_1 = 100$ mV, $V_2 = 200$ mV
(4) $V_1 = 200$ mV, $V_2 = 300$ mV
(5) अनुत्तरित प्रश्न

12. थॉमसन प्रकीर्णन के मामले में आवेश ऐसा व्यवहार करता है मानो वह स्वतंत्र हो । तब $\omega >> \omega_0$ तथा $r \to 0$ के लिए कुल प्रकीर्णन काट क्षेत्रफल के लिए हम पाते है कि (यहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं)

(1) $\sigma_T = \frac{8\pi r_0^2}{3}\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^4$

(2) $\sigma_T = \frac{8\pi r_0^2}{3}\left(\frac{\omega_0}{\omega}\right)^4$

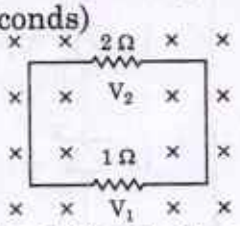
(3) $\sigma_T = \frac{8\pi}{3} r_0^2$

(4) $\sigma_T = \frac{4\pi}{3} r_0^2 \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^4$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

10. Which one of the following statement is NOT correct ?
(Here Γ is reflection coefficient, S is standing wave ratio and τ is transmission coefficient)
(1) $0 \leq |\Gamma| \leq 1$
(2) $1 \leq S \leq \infty$
(3) Γ and τ both are dimensionless and may be complex.
(4) $1 + \tau = \Gamma$
(5) Question not attempted

11. The loop shown in figure is located in $x-y$ plane and a magnetic field $B(t) = 0.1\ tT$ exists in the region. The voltage magnitudes V_1 and V_2 across the 1 Ω and 2 Ω resistors will be respectively :
(The area of the loop is 3 m^2, time t is in seconds)



(1) $V_1 = 100$ mV, $V_2 = 300$ mV
(2) $V_1 = 300$ mV, $V_2 = 100$ mV
(3) $V_1 = 100$ mV, $V_2 = 200$ mV
(4) $V_1 = 200$ mV, $V_2 = 300$ mV
(5) Question not attempted

12. In case of Thomson scattering, charge behaves as if it was free, then for $\omega >> \omega_0$ and $r \to 0$, for total scattering cross-section, we have (Here symbols have their usual meanings)

(1) $\sigma_T = \frac{8\pi r_0^2}{3}\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^4$

(2) $\sigma_T = \frac{8\pi r_0^2}{3}\left(\frac{\omega_0}{\omega}\right)^4$

(3) $\sigma_T = \frac{8\pi}{3} r_0^2$

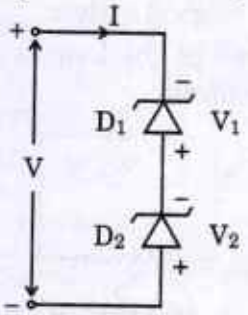
(4) $\sigma_T = \frac{4\pi}{3} r_0^2 \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^4$

(5) Question not attempted

2107321973

13. उत्क्रम बायस क्षेत्र में, एक सिलिकॉन डायोड की उत्क्रम धारा का मान प्रत्येक _____ तापवृद्धि के लिए लगभग दुगुना हो जाता है।
(1) 3 °C (2) 10 °C
(3) 20 °C (4) 27 °C
(5) अनुत्तरित प्रश्न

14. चित्र में दिखाये गये परिपथ में दो डायोडों D_1 एवं D_2 की संतृप्त धाराएँ क्रमश: 1 μA एवं 2 μA हैं। D_1 एवं D_2 की अपभंजन वोल्टता समान है एवं 100 V के बराबर है। यदि V = 90 V है तो प्रत्येक डायोड के लिये धारा क्रमश: है : (माने कि D_1 एवं D_2 सिलिकॉन डायोड हैं $\eta = 2$)

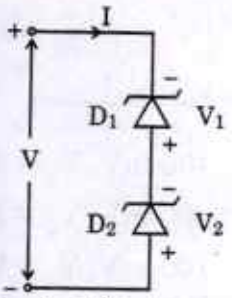


(1) 1.0 μA, 1.0 μA
(2) 1.0 μA, 2.0 μA
(3) 2.0 μA, 1.0 μA
(4) 2.0 μA, 2.0 μA
(5) अनुत्तरित प्रश्न

15. एक छोटी गेंद एक अनन्त भूसंपर्कित क्षैतिज चालक तल के ऊपर एक कुचालक प्रत्यास्थ डोरी द्वारा लटकाई जाती है। जिसका प्रत्यास्थता नियतांक k है। जैसे ही गेंद आवेशित की जाती है यह x दूरी से नीचे आती है तथा इसका तल से पार्थक्य l के बराबर हो जाता है। गेंद पर आवेश है
(1) $l\sqrt{\pi \varepsilon_0 kx}$
(2) $2l\sqrt{\pi \varepsilon_0 kx}$
(3) $4l\sqrt{\pi \varepsilon_0 kx}$
(4) ज्ञात नहीं कर सकते क्योंकि गेंद का द्रव्यमान नहीं दिया गया है।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

13. In the reverse bias region, the reverse current of a silicon diode nearly doubles for every _____ rise in temperature.
(1) 3 °C (2) 10 °C
(3) 20 °C (4) 27 °C
(5) Question not attempted

14. The saturation currents of the two diodes D_1 and D_2 in the circuit shown in Fig. are 1 μA and 2 μA respectively. The breakdown voltages of D_1 and D_2 are same and are equal to 100 V. The current for each diode if V = 90 V are respectively. (Assume that D_1 and D_2 are silicon diode with $\eta = 2$)



(1) 1.0 μA, 1.0 μA
(2) 1.0 μA, 2.0 μA
(3) 2.0 μA, 1.0 μA
(4) 2.0 μA, 2.0 μA
(5) Question not attempted

15. A small bob is suspended over an infinite grounded horizontal conducting plane by means of an insulated elastic thread of elastic constant k. As soon as the bob is charged, it descends by x and its separation from the plane became equal to l. The charge on the ball is
(1) $l\sqrt{\pi \varepsilon_0 kx}$
(2) $2l\sqrt{\pi \varepsilon_0 kx}$
(3) $4l\sqrt{\pi \varepsilon_0 kx}$
(4) cannot be calculated as the mass of the bob is not given.
(5) Question not attempted

211073

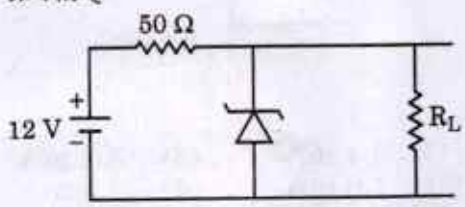
16. एक पूर्ण तरंग दिष्टकारी के लिए, मध्य निष्कासी बिन्दु एवं द्वितीयक टर्मिनल के मध्य वर्ग माध्य मूल वोल्टता 20 V है। लोड प्रतिरोध 260 Ω है तथा डायोड अग्र प्रतिरोध 20 Ω है। डी सी लोड धारा है –

(1) $\frac{1}{11\sqrt{2}}$ A (2) $\frac{1}{22\sqrt{2}}$ A

(3) $\frac{\sqrt{2}}{11}$ A (4) $\frac{11}{\sqrt{2}}$ A

(5) अनुत्तरित प्रश्न

17. नीचे दर्शाए गए परिपथ में जेनर डायोड की जानु (knee) धारा 5 mA है तथा अधिकतम अनुमत शक्ति क्षय 360 mW है। निर्गत वोल्टता 9 V पर नियत रखते हुए, परिपथ से सुरक्षित रूप से ली जा सकने वाली अधिकतम एवं न्यूनतम लोड धाराएँ क्रमश: हैं



(1) 5 mA, 60 mA
(2) 20 mA, 55 mA
(3) 10 mA, 60 mA
(4) 10 mA, 55 mA
(5) अनुत्तरित प्रश्न

18. निम्न कथनों पर विचार कीजिए :
एक क्लैम्पर परिपथ –
(A) एक तरंगरूप में डी सी वोल्टता को जोड़ता अथवा घटाता है।
(B) तरंगरूप को नहीं बदलता है।
(C) केवल ज्यावक्रीय तरंगरूप पर ही कार्य करता है।
सही कथनों का चयन कीजिए :

(1) (A), (B) (2) (A), (B), (C)
(3) (A), (C) (4) (B), (C)
(5) अनुत्तरित प्रश्न

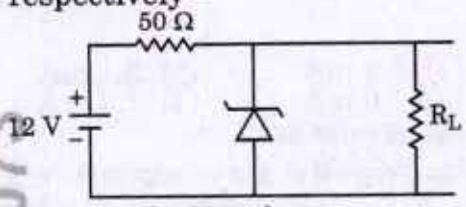
16. For a full wave rectifier, rms voltage between centre tap and secondary terminal is 20 V. Load resistance is 260 Ω and diode forward resistance is 20 Ω. The dc load current is –

(1) $\frac{1}{11\sqrt{2}}$ A (2) $\frac{1}{22\sqrt{2}}$ A

(3) $\frac{\sqrt{2}}{11}$ A (4) $\frac{11}{\sqrt{2}}$ A

(5) Question not attempted

17. Zener diode in the circuit shown below has a knee current of 5 mA, and a maximum allowed power dissipation of 360 mW. The maximum and minimum load currents that can be drawn safely from the circuit, keeping the output voltage constant at 9 V, are respectively –



(1) 5 mA, 60 mA
(2) 20 mA, 55 mA
(3) 10 mA, 60 mA
(4) 10 mA, 55 mA
(5) Question not attempted

18. Consider the following statements :
A clamper circuit –
(A) Adds or subtracts a dc voltage to a waveform.
(B) Does not change the waveform.
(C) Work on sinusoidal waveform only.
Choose the correct statements :

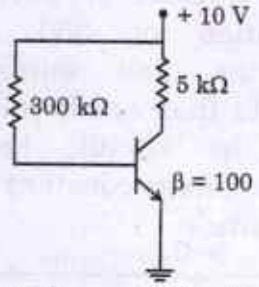
(1) (A), (B) (2) (A), (B), (C)
(3) (A), (C) (4) (B), (C)
(5) Question not attempted

211073 211073 211073

19. एक द्विध्रुवी संधि ट्रांजिस्टर के लिए, उभयनिष्ठ आधार धारा लब्धि $\alpha = 0.98$ तथा संग्राहक आधार संधि उत्क्रम बायस संतृप्त धारा $I_{co} = 0.8\ \mu A$ है । यह ट्रांजिस्टर उभयनिष्ठ उत्सर्जन विधा में संयोजित किया जाता है तथा आधार प्रचालन धारा $I_B = 20\ \mu A$ के साथ सक्रिय क्षेत्र में प्रचालित किया जाता है । प्रचालन की इस विधा के लिए संग्राहक धारा I_C है –

(1) 0.98 mA (2) 1.01 mA
(3) 1.02 mA (4) 0.99 mA
(5) अनुत्तरित प्रश्न

20. नीचे दर्शाए गए सिलिकॉन ट्रांजिस्टर परिपथ में, I_C का मान है :



(1) 2.4 mA (2) 3.1 mA
(3) 1.6 mA (4) 1.3 mA
(5) अनुत्तरित प्रश्न

21. निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही नहीं है ?

(1) धनात्मक पुनर्निवेशन में, निर्गत में विरूपण में वृद्धि होती है ।
(2) ऋणात्मक पुनर्निवेशन में, प्रवर्धन में स्थायित्व में कमी होती है ।
(3) धनात्मक पुनर्निवेशन दोलित्र में प्रयुक्त होता है ।
(4) ऋणात्मक पुनर्निवेशन उत्सर्जक अनुगामी (emitter follower) में प्रयुक्त होता है ।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

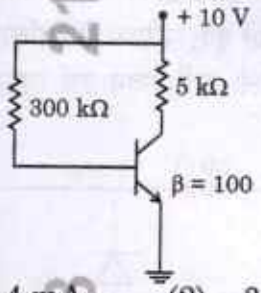
22. उभयनिष्ठ संग्राहक अभिविन्यास के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा जोड़ा सही रूप से सुमेलित नहीं है ?

(1) निर्गत प्रतिबाधा = कम (लगभग 50 Ω कोटि की)
(2) धारा लब्धि = उच्च (लगभग 100)
(3) क्षरण धारा = बहुत कम
(4) वोल्टता लब्धि = एक से कम
(5) अनुत्तरित प्रश्न

19. For a BJT, the common base current gain $\alpha = 0.98$ and the collector base junction reverse bias saturation current $I_{co} = 0.8\ \mu A$. This BJT is connected in the common emitter mode and operated in the active region with a base drive current $I_B = 20\ \mu A$. The collector current I_C for this mode of operation is –

(1) 0.98 mA (2) 1.01 mA
(3) 1.02 mA (4) 0.99 mA
(5) Question not attempted

20. For the silicon transistor circuit shown below, the value of I_C is –



(1) 2.4 mA (2) 3.1 mA
(3) 1.6 mA (4) 1.3 mA
(5) Question not attempted

21. Which of the following statement is NOT correct ?

(1) In positive feedback, distortion in output increases.
(2) In negative feedback, stability of amplification decreases.
(3) Positive feedback is used in oscillator.
(4) Negative feedback is used in emitter follower.
(5) Question not attempted

22. In the context of common collector configuration, which of the following pairs is not correctly matched ?

(1) output impedance = low (about 50 Ω order)
(2) current gain = high (about 100)
(3) leakage current = very less
(4) voltage gain = less than unity
(5) Question not attempted

23. CE (उभयनिष्ठ उत्सर्जक) अभिविन्यास में एक ट्रांजिस्टर प्रवर्धक का वोल्टता लाभ 40 और निर्गत वोल्टता 20 वोल्ट है । इसे दोलित्र के रूप में उपयोग करने के लिये कितनी वोल्टता को पुन:निवेश (fed back) किया जाना चाहिये ?
(1) 0.5 वोल्ट (2) 2 वोल्ट
(3) 5 वोल्ट (4) 1 वोल्ट
(5) अनुत्तरित प्रश्न

24. एक JFET के लिए, संतृप्त क्षेत्र में निर्गम प्रतिरोध निम्न में से किसके द्वारा दिया जाता है ?
($V_{GS} = 0$ पर प्रतिरोध r_0 है तथा V_P संकुचन वोल्टता है ।)

(1) $\frac{r_0}{\left(1-\frac{V_{GS}}{V_P}\right)^{\frac{1}{2}}}$ (2) $r_0\left(1-\frac{V_{GS}}{V_P}\right)^{\frac{1}{2}}$

(3) $\frac{r_0}{\left(1-\frac{V_{GS}}{V_P}\right)^{2}}$ (4) $r_0\left(1-\frac{V_{GS}}{V_P}\right)^{2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

25. ड्यूल-गेट मॉसफेट (MOSFET) को निम्न में से किसके समकक्ष माना जा सकता है ?
(1) डायोड (2) ट्रायोड
(3) टेट्रोड (4) पेन्टोड
(5) अनुत्तरित प्रश्न

26. निवेशी व निर्गत प्रतिबाधा पर पुनर्निवेश संयोजन के प्रभाव के बारे में निम्न में से क्या सही नहीं है ?

पुनर्निवेश संयोजन	निवेशी प्रतिबाधा	निर्गत प्रतिबाधा
(A) वोल्टता-श्रेणी	बढ़ती है ।	घटती है ।
(B) धारा-श्रेणी	बढ़ती है ।	बढ़ती है ।
(C) वोल्टता-पार्श्वपथ	घटती है ।	बढ़ती है ।
(D) धारा-पार्श्वपथ	घटती है ।	बढ़ती है ।

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

23. The voltage gain of a transistor amplifier in CE (Common Emitter) mode is 40 and the output voltage is 20 volts. How much voltage must be fed back to use it as an oscillator ?
(1) 0.5 volt (2) 2 volt
(3) 5 volt (4) 1 volt
(5) Question not attempted

24. For a JFET, the drain resistance in the saturation region is given by – (r_0 = resistance at $V_{GS} = 0$, V_P = pinch off voltage)

(1) $\frac{r_0}{\left(1-\frac{V_{GS}}{V_P}\right)^{\frac{1}{2}}}$ (2) $r_0\left(1-\frac{V_{GS}}{V_P}\right)^{\frac{1}{2}}$

(3) $\frac{r_0}{\left(1-\frac{V_{GS}}{V_P}\right)^{2}}$ (4) $r_0\left(1-\frac{V_{GS}}{V_P}\right)^{2}$

(5) Question not attempted

25. Dual-gate MOSFET can be considered to be counterpart of
(1) diode (2) triode
(3) tetrode (4) pentode
(5) Question not attempted

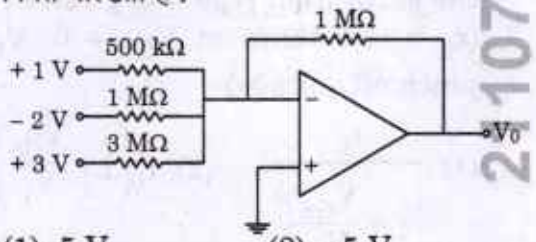
26. Which of the following is NOT correct about effect of feedback connection on input and output impedance ?

Feedback Connection	Input Impedance	Output Impedance
(A) voltage-series	increased	decreased
(B) current-series	increased	increased
(C) voltage-shunt	decreased	increased
(D) current-shunt	decreased	increased

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

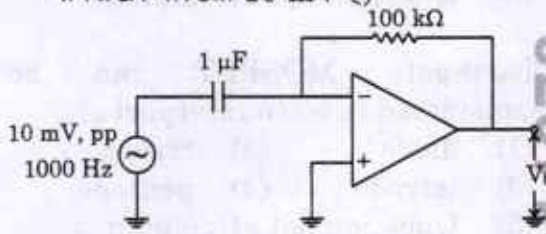
27. आदर्श संक्रियात्मक प्रवर्धक के बारे में निम्न में से क्या सही नहीं है ?
(1) निवेशी प्रतिरोध = ∞
(2) अनुक्रिया (Slew) दर = 0
(3) उभयनिष्ठ विधा लब्धि = 0
(4) बैंडचौड़ाई = ∞
(5) अनुत्तरित प्रश्न

28. नीचे दर्शाए गए Op-Amp योजक प्रवर्धक की निर्गत वोल्टता है :



(1) 5 V (2) –5 V
(3) 1 V (4) –1 V
(5) अनुत्तरित प्रश्न

29. दिये गये परिपथ की निर्गत वोल्टता कितनी होगी ? (निवेशी सिग्नल को ज्यावक्रीय माने जिसकी शिखर से शिखर वोल्टता 10 mV है)

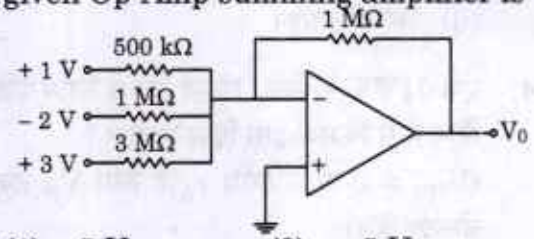


(1) $-\pi \cos (2000\ \pi t)$ V
(2) $-\pi \sin (2000\ \pi t)$ V
(3) $-\frac{\pi}{2} \cos (1000\ t)$ V
(4) $-2\ \pi \cos (2000\ \pi t)$ V
(5) अनुत्तरित प्रश्न

30. MOSFET के संदर्भ में, निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही नहीं है ?
(1) MOSFET युक्ति एक स्विच की तरह प्रयोग की जा सकती है ।
(2) MOSFET एक वोल्टता नियंत्रित युक्ति है ।
(3) MOSFET एक एकल ध्रुवी युक्ति है ।
(4) MOSFET को एक प्रतिरोधक की तरह प्रयुक्त नहीं किया जा सकता है ।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

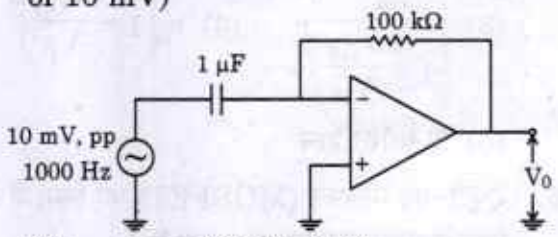
27. Which of the following is NOT correct for an ideal Op-Amp ?
(1) Input resistance = ∞
(2) Slew rate = 0
(3) Common mode gain = 0
(4) Bandwidth = ∞
(5) Question not attempted

28. The output voltage of the below given Op-Amp summing amplifier is



(1) 5 V (2) –5 V
(3) 1 V (4) –1 V
(5) Question not attempted

29. For the given circuit the output voltage will be (assume input to be sine wave of peak to peak voltage of 10 mV)

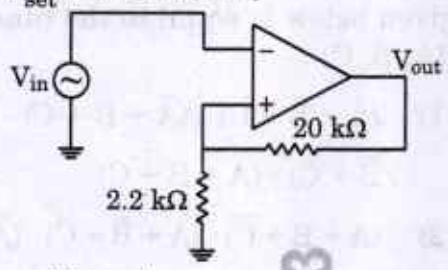


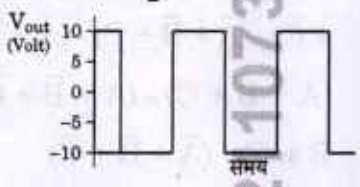
(1) $-\pi \cos (2000\ \pi t)$ V
(2) $-\pi \sin (2000\ \pi t)$ V
(3) $-\frac{\pi}{2} \cos (1000\ t)$ V
(4) $-2\ \pi \cos (2000\ \pi t)$ V
(5) Question not attempted

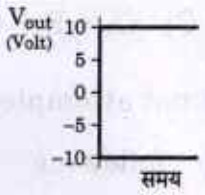
30. In context of MOSFET, which one of the following statement is incorrect ?
(1) MOSFET device can be used as switch.
(2) MOSFET is a voltage controlled device.
(3) MOSFET is a unipolar device.
(4) MOSFET cannot be used as a resistor.
(5) Question not attempted

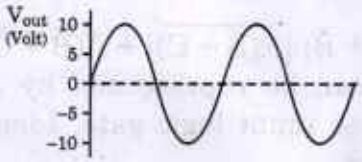
211073

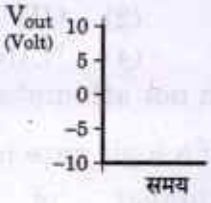
31. चित्र में प्रदर्शित संक्रियात्मक प्रवर्धक परिपथ के लिए निवेशी $V_i = 1.5 \sin 20 \pi t$ (वोल्ट) के संगत सही निर्गत तरंग प्रतिरूप का चयन कीजिए। इस परिपथ के लिए संतृप्तता वोल्टता $V_{set} = \pm 10$ volts है



(1)


(2)


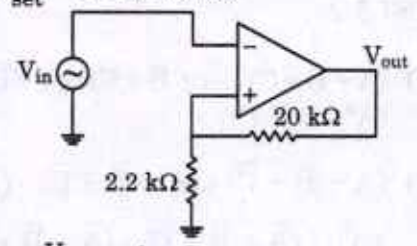
(3)


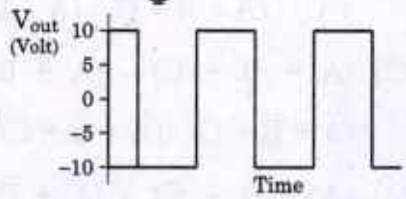
(4)


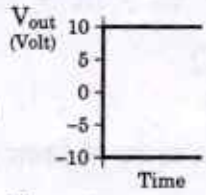
(5) अनुत्तरित प्रश्न

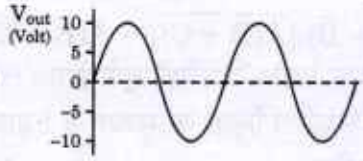
32. निम्नलिखित में से कौन सा युग्म सही सुमेलित नहीं है ?
(1) द्विस्थितिक बहुकंपित्र – दो स्थायी अवस्थाएँ
(2) एकस्थितिक बहुकंपित्र – एक स्थायी अवस्था और दूसरी अर्ध (quasi) स्थायी अवस्था
(3) स्वचालित (Astable) बहुकंपित्र – दो अवस्थाएँ जिनमें से कोई भी स्थायी नहीं है।
(4) शमिट ट्रिगर (वियोजक) – केवल ज्यावक्रीय वोल्टताओं के लिए कार्य करता है।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

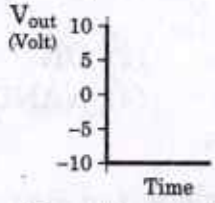
31. For the Op-Amp circuit shown below, choose the correct output waveform corresponding to the input $V_i = 1.5 \sin 20 \pi t$ (volts). The saturation voltage for this circuit is $V_{set} = \pm 10$ Volts.



(1)


(2)


(3)


(4)


(5) Question not attempted

32. Which one of the following pairs is NOT correctly matched ?
(1) Bistable multivibrator – two stable states
(2) Monostable multivibrator – one stable state and other quasi stable state
(3) Astable multivibrator – two states, none of which is stable
(4) Schmitt trigger – only works for sinusoidal voltage
(5) Question not attempted

33. बूलीय चरों A, B, C का एक फलन मिनटर्म्स का रूप निम्न प्रकार ज्ञात किया जाता है :

$f(A, B, C) = \Sigma m(1, 3, 5, 6, 7)$

नीचे दिए गए योगों के गुणनफल (product of sums) में से कौन सा फलन f(A, B, C) के बराबर है ?

(1) $(\bar{A}+\bar{B}+\bar{C})\cdot(\bar{A}+B+C)\cdot(A+\bar{B}+C)\cdot(A+B+C)$

(2) $(A+B+\bar{C})\cdot(A+\bar{B}+\bar{C})\cdot(\bar{A}+B+\bar{C})\cdot(\bar{A}+\bar{B}+C)\cdot(\bar{A}+\bar{B}+\bar{C})$

(3) $(A+B+C)\cdot(A+\bar{B}+\bar{C})\cdot(\bar{A}+\bar{B}+C)\cdot(\bar{A}+\bar{B}+\bar{C})$

(4) $(A+B+C)\cdot(A+\bar{B}+C)\cdot(\bar{A}+B+C)$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

34. नीचे लिखे हुए बूलीय व्यंजक पर विचार कीजिए :

$(\bar{A}+\bar{B})\,\overline{[A(B+C)]} + A(\bar{B}+\bar{C})$

इसे एक एकल त्रिनिवेशी तर्क द्वारा (लॉजिक गेट) द्वारा निरूपित किया जा सकता है । द्वार (गेट) को पहचानिए ।

(1) AND (2) OR
(3) XOR (4) NAND
(5) अनुत्तरित प्रश्न

35. एक तर्क द्वार का निर्गमांक (fan out)

(1) एक द्वार में उपलब्ध निवेशी (inputs) की संख्या है ।

(2) मानक भारों (loads) की संख्या है, जिसे द्वार का निर्गत परिचालित (drive) कर सकता है ।

(3) निवेशी की संख्या को निर्गत की संख्या से विभाजित करने पर प्राप्त होता है ।

(4) निर्गत की संख्या को निवेशी की संख्या से विभाजित करने पर प्राप्त होता है ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

33. A function of Boolean variables A, B, C is expressed in terms of the minterms as –

$f(A, B, C) = \Sigma m(1, 3, 5, 6, 7)$

Which one of the product of sums given below is equal to the function f(A, B, C) ?

(1) $(\bar{A}+\bar{B}+\bar{C})\cdot(\bar{A}+B+C)\cdot(A+\bar{B}+C)\cdot(A+B+C)$

(2) $(A+B+\bar{C})\cdot(A+\bar{B}+\bar{C})\cdot(\bar{A}+B+\bar{C})\cdot(\bar{A}+\bar{B}+C)\cdot(\bar{A}+\bar{B}+\bar{C})$

(3) $(A+B+C)\cdot(A+\bar{B}+\bar{C})\cdot(\bar{A}+\bar{B}+C)\cdot(\bar{A}+\bar{B}+\bar{C})$

(4) $(A+B+C)\cdot(A+\bar{B}+C)\cdot(\bar{A}+B+C)$

(5) Question not attempted

34. Consider the following Boolean expression :

$(\bar{A}+\bar{B})\,\overline{[A(B+C)]} + A(\bar{B}+\bar{C})$

It can be represented by a single three input logic gate. Identify the gate.

(1) AND (2) OR
(3) XOR (4) NAND
(5) Question not attempted

35. The fan out of a logic gate is –

(1) the number of inputs available in a gate.

(2) the number of standard loads that the output of the gate can drive.

(3) the number of inputs divided by the number of outputs.

(4) the number of outputs divided by the number of inputs.

(5) Question not attempted

211073

36. नीचे दर्शाए गए K-मैप के लिए अल्पिष्ठ (मिनिमल) प्रोडक्ट ऑफ सम व्यंजक है –

AB \ CD	00	01	11	10
00			0	
01	0		0	0
11	0	0	0	0
10			0	

(1) (A + B) (C + D) (B + D')

(2) (A' + B') (C' + D') (B' + D)

(3) (A + B) (C + D) (A' + C + D) (A' + C' + D)

(4) (A' + B') (C' + D') (A + C' + D) (A' + C + D')

(5) अनुत्तरित प्रश्न

37. एक एज-ट्रिगर्ड फ्लिप-फ्लॉप का वर्तमान निर्गत Q_n, तर्क 0 है। यदि I = 1, तो Q_{n+1}

(1) तर्क 1 होगा।

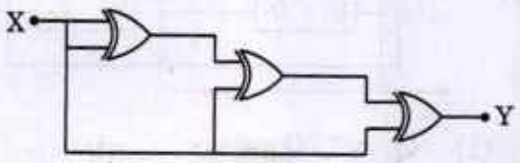
(2) तर्क 0 होगा।

(3) रेस-अराउंड होगा।

(4) निर्धारित नहीं किया जा सकता।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

38. नीचे दिए गए परिपथ में, निर्गत Y होगा –



(1) 1 (2) X

(3) $\bar{X}$ (4) 0

(5) अनुत्तरित प्रश्न

36. The minimal product of sums expression for the below given K-map is

AB \ CD	00	01	11	10
00			0	
01	0		0	0
11	0	0	0	0
10			0	

(1) (A + B) (C + D) (B + D')

(2) (A' + B') (C' + D') (B' + D)

(3) (A + B) (C + D) (A' + C + D) (A' + C' + D)

(4) (A' + B') (C' + D') (A + C' + D) (A' + C + D')

(5) Question not attempted

37. The present output Q_n of an edge triggered flip-flop is logic 0. If I = 1, then Q_{n+1}

(1) will be logic 1.

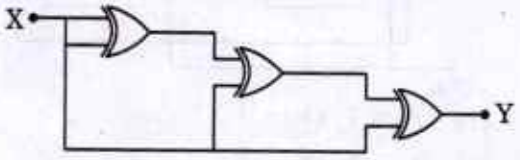
(2) will be logic 0.

(3) will race around.

(4) cannot be determined.

(5) Question not attempted

38. For the circuit shown below, the output Y is given by –



(1) 1 (2) X

(3) $\bar{X}$ (4) 0

(5) Question not attempted

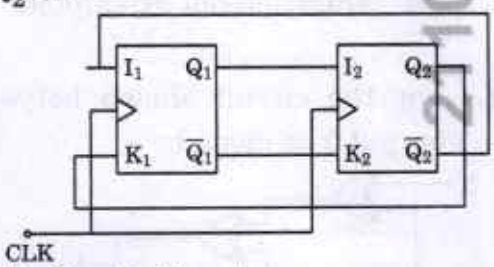
211073

39. एक मॉड – 8 रिंग काउन्टर बनाने के लिए आवश्यक फ्लिप-फ्लॉपों की संख्या है –
(1) 3 (2) 4
(3) 5 (4) 8
(5) अनुत्तरित प्रश्न

40. रजिस्टर का वह प्रकार जिसमें डेटा (data) एक समय में केवल एक बिट दर्ज किया जाता है, लेकिन निर्गत के रूप में सभी डेटा बिट एक ही समय पर उपलब्ध होते हैं, है –
(1) श्रेणी निवेशी/समान्तर निर्गत रजिस्टर
(2) श्रेणी निवेशी/श्रेणी निर्गत रजिस्टर
(3) समान्तर निवेशी/श्रेणी निर्गत रजिस्टर
(4) समान्तर निवेशी/समान्तर निर्गत रजिस्टर
(5) अनुत्तरित प्रश्न

41. निम्न में से कौन सा एक द्वार अर्ध योजक के 'सम' निर्गत हेतु प्रयोग किया जा सकता है ?
(1) XOR द्वार (2) XNOR द्वार
(3) AND द्वार (4) OR द्वार
(5) अनुत्तरित प्रश्न

42. चित्र में दर्शाए दो फ्लिप-फ्लॉप Q_1 व Q_2 के निर्गत को 0, 0 से प्रारंभ किया जाता है । चार क्लॉक स्पन्दों के अनुप्रयोग के बाद निर्गत Q_1 व Q_2 होंगे –



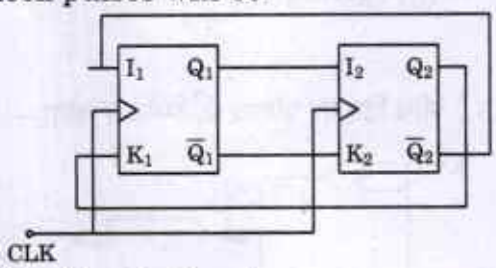
(1) $Q_1 = 1, Q_2 = 1$
(2) $Q_1 = 0, Q_2 = 0$
(3) $Q_1 = 1, Q_2 = 0$
(4) $Q_1 = 0, Q_2 = 1$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

39. To design a mod – 8 ring counter, the number of flip flops required is –
(1) 3 (2) 4
(3) 5 (4) 8
(5) Question not attempted

40. The type of register, in which data is entered into it only one bit at a time, but has all data bits available as output simultaneously is –
(1) serial in/parallel out register
(2) serial in/serial out register
(3) parallel in/serial out register
(4) parallel in/parallel out register
(5) Question not attempted

41. Which of the following single gate can be used for 'sum' output of half adder ?
(1) XOR gate (2) XNOR gate
(3) AND gate (4) OR gate
(5) Question not attempted

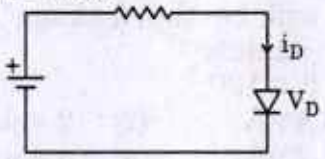
42. The outputs of the two flip-flops, Q_1 and Q_2 in the figure shown are initialized to 0, 0. The output Q_1 and Q_2 after the application of four clock pulses will be



(1) $Q_1 = 1, Q_2 = 1$
(2) $Q_1 = 0, Q_2 = 0$
(3) $Q_1 = 1, Q_2 = 0$
(4) $Q_1 = 0, Q_2 = 1$
(5) Question not attempted

43. n प्रकार के Si अर्धचालक के एक प्रतिदर्श में दाता घनत्व 100 के गुणक से बढ़ाया जाता है । प्रतिदर्श को अनअपभृष्ट मानते हुए, 300 K पर फर्मी स्तर में विस्थापन का परिमाण है लगभग
(300 K पर kT = 25 MeV उपयोग लें ।)
(1) 11.51 MeV (2) 115.15 MeV
(3) 57.5 MeV (4) शून्य
(5) अनुत्तरित प्रश्न

44. प्रदर्शित चित्र पर विचार करें । पर्याप्त अधिक वोल्टताओं के लिए, डायोड पर वोल्टता V_D सन्निकट रूप से इस प्रकार दी जाती है (संकेतों के प्रचलित अर्थ है)



(1) $V_D = \frac{kT}{q} ln\left(\frac{I_s}{i_D}\right)$

(2) $V_D = \frac{kT}{q} ln\left(\frac{i_D}{I_s}\right)$

(3) $V_D = \frac{2\,kT}{q} ln\left(\frac{I_s}{i_D}\right)$

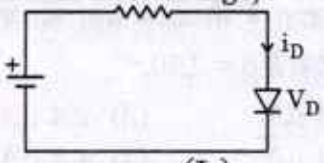
(4) $V_D = \frac{2\,kT}{q} ln\left(\frac{i_D}{I_s}\right)$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

45. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये :
(A) एक लघु समय नियतांक के साथ एक निम्न पारक RC परिपथ, समाकलक कहलाता है ।
(B) एक उच्च समय नियतांक के साथ एक उच्च पारक RC परिपथ अवकलक कहलाता है ।
(C) एक अवकलक की अपेक्षा एक समाकलक रव noise वोल्टता के लिये कम संवेदनशील होता है ।
नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिये :
(1) केवल (A) सही है ।
(2) केवल (B) सही है ।
(3) केवल (C) सही है ।
(4) केवल (A) और (B) सही हैं ।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

43. The donor concentration in a sample of n type Si (semiconductor) is increased by a factor of 100. Assuming the sample to be non-degenerate, the magnitude of shift in the Fermi level at 300 K is nearly (Use kT = 25 MeV at 300 K)
(1) 11.51 MeV (2) 115.15 MeV
(3) 57.5 MeV (4) Zero
(5) Question not attempted

44. Consider the circuit shown for sufficiently large voltages, the voltage V_D across the diode is given approximately by (symbols have their usual meanings)



(1) $V_D = \frac{kT}{q} ln\left(\frac{I_s}{i_D}\right)$

(2) $V_D = \frac{kT}{q} ln\left(\frac{i_D}{I_s}\right)$

(3) $V_D = \frac{2\,kT}{q} ln\left(\frac{I_s}{i_D}\right)$

(4) $V_D = \frac{2\,kT}{q} ln\left(\frac{i_D}{I_s}\right)$

(5) Question not attempted

45. Consider the following statements :
(A) A low pass RC circuit with a short time constant is known as an integrator.
(B) A high pass RC circuit with a large time constant is known as a differentiator.
(C) Integrator is less sensitive to noise voltage than a differentiator.
Select the correct answer from the following options :
(1) only (A) is correct.
(2) only (B) is correct.
(3) only (C) is correct.
(4) only (A) and (B) are correct.
(5) Question not attempted

211073

46. एक CE प्रवर्धक परिपथ जब स्थायीकरण स्थिति में है, तो स्थायित्व गुणांक का लगभग मान क्या होगा ?

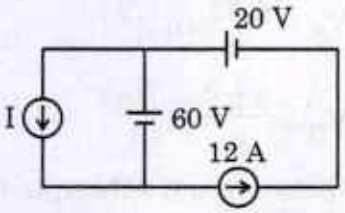
दिया है $R_1 = 100\ k\Omega$, $R_2 = 10\ k\Omega$, $\alpha = 0.98$, $R_E = 1\ k\Omega$ तथा R_1 व R_2 वोल्टता विभाजक संयोजन का निर्माण करते हैं।

(1) S = 6 (2) S = 9
(3) S = 12 (4) S = 15
(5) अनुत्तरित प्रश्न

47. ट्रांजिस्टर के CE विन्यास में संग्राहक क्षरण धारा 300 μA है । यदि ट्रांजिस्टर CB विन्यास में लगाया जाता है तो क्षरण धारा का मान लगभग होगा। दिया है $\beta = 120$.

(1) 3.4 μA (2) 2.4 μA
(3) 1.4 μA (4) 4.4 μA
(5) अनुत्तरित प्रश्न

48. नीचे दर्शाए गए आदर्श स्रोतों के जाल में यदि 60 V का स्रोत शक्ति अवशोषित कर रहा है, तो धारा स्रोत I का मान निम्न में से कौन सा हो सकता है ?



(1) 10 A (2) 14 A
(3) 16 A (4) 18 A
(5) अनुत्तरित प्रश्न

49. एक अर्ध तरंग दिष्टकारी में प्रचालन धारा पर डायोड का गतिक प्रतिरोध 1 Ω है एवं इसके ट्रांसफार्मर की खुला परिपथ द्वितीयक वोल्टता 12.56 V, 60 Hz है । इसका द्वितीयक प्रतिरोध 3 Ω है । यदि सम्पूर्ण लोड पर 100 mA दिष्टधारा प्राप्त हो तो इसकी दिष्ट निर्गत वोल्टता होगी

(1) 4.86 V (2) 5.02 V
(3) 5.24 V (4) 6.84 V
(5) अनुत्तरित प्रश्न

46. In a CE amplifier circuit, what is the approximate value of stability factor if the amplifier is stabilized ?

Given $R_1 = 100\ k\Omega$, $R_2 = 10\ k\Omega$, $\alpha = 0.98$, $R_E = 1\ k\Omega$ and R_1 and R_2 form a potential divider arrangement.

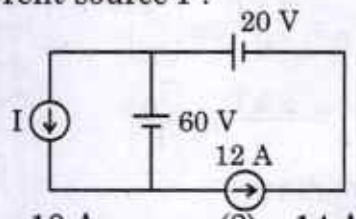
(1) S = 6 (2) S = 9
(3) S = 12 (4) S = 15
(5) Question not attempted

47. The collector leakage current in a transistor is 300 μA in CE configuration. If the transistor is connected in CB configuration, what will be the leakage current approximately ?

Given $\beta = 120$.

(1) 3.4 μA (2) 2.4 μA
(3) 1.4 μA (4) 4.4 μA
(5) Question not attempted

48. In the network of ideal sources shown below, if 60 V source is absorbing power, then which of the following can be the value of the current source I ?



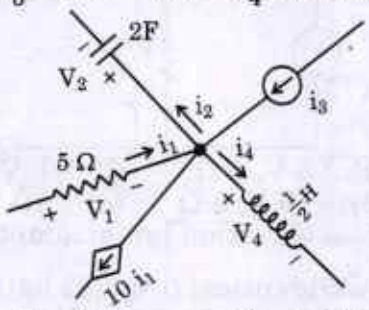
(1) 10 A (2) 14 A
(3) 16 A (4) 18 A
(5) Question not attempted

49. A half wave rectifier is having a diode with dynamic resistance of 1 Ω at its operating current and a transformer whose open-circuit secondary voltage is 12.56 V, 60 Hz. It has a secondary resistance of 3 ohms. If full load draws a dc current of 100 mA, its dc output voltage will be

(1) 4.86 V (2) 5.02 V
(3) 5.24 V (4) 6.84 V
(5) Question not attempted

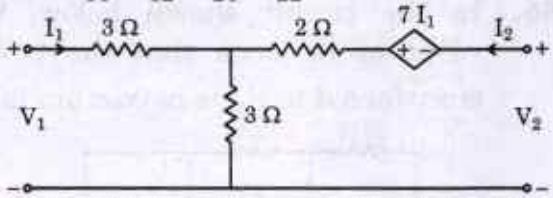
50. एक परिपथ का एक भाग चित्र में दिखाया गया है जिसके लिये निम्नलिखित वोल्टतायें एवं धारायें ज्ञात है :

$V_1 = 10\ e^{-2t}$ volts, $V_2 = 2\ e^{-2t}$ volts एवं $i_3 = 6\ e^{-2t}$ A है। V_4 का मान है :



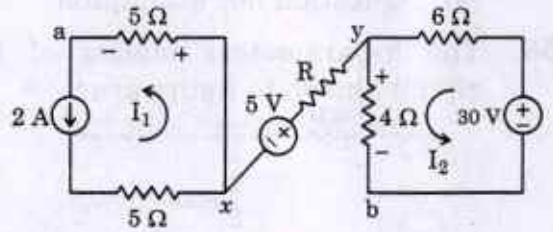
(1) $2\ e^{-2t}$ (2) $4\ e^{-2t}$
(3) $8\ e^{-2t}$ (4) $-8\ e^{-2t}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

51. नीचे दिये गये चित्र में परिपथ के लिये, Z प्राचलों (Z_{11}, Z_{12}, Z_{21}, Z_{22}) के मान है :



(1) 6, 3, 10, 5 (2) 6, 6, 5, 10
(3) 3, 6, 5, 10 (4) 5, 10, 3, 6
(5) अनुत्तरित प्रश्न

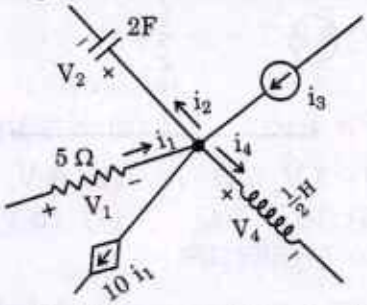
52. चित्र में प्रदर्शित जाल (नेटवर्क) में वोल्टता V_{ab} ज्ञात करें :



(1) –2 V
(2) –3 V
(3) शून्य
(4) V_{ab} ज्ञात नहीं किया जा सकता है क्योंकि R का मान नहीं दिया गया है।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

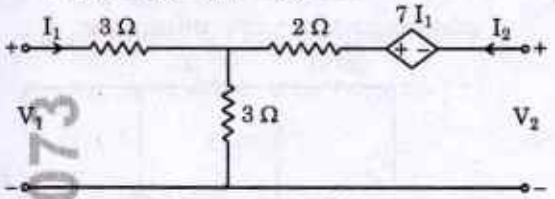
50. A portion of a circuit is shown in the figure, for which the following voltages and currents are known :

$V_1 = 10\ e^{-2t}$ volts, $V_2 = 2\ e^{-2t}$ volts and $i_3 = 6\ e^{-2t}$ A. The value of V_4 is



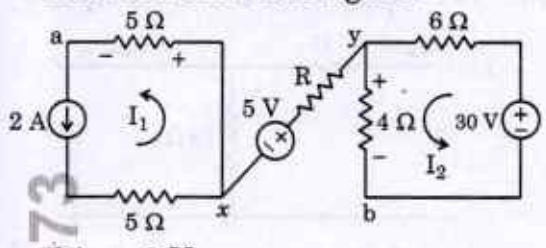
(1) $2\ e^{-2t}$ (2) $4\ e^{-2t}$
(3) $8\ e^{-2t}$ (4) $-8\ e^{-2t}$
(5) Question not attempted

51. For the circuit shown in figure below, the value of Z parameters (Z_{11}, Z_{12}, Z_{21}, Z_{22}) are



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

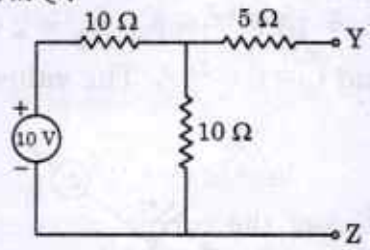
52. Find the voltage V_{ab} in the network shown in figure :



(1) –2 V
(2) –3 V
(3) zero
(4) V_{ab} cannot be determined as the value of R is not given
(5) Question not attempted

211073

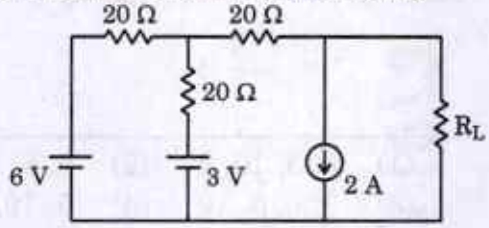
53. चित्र में दिखाये गये परिपथ के लिये 'YZ' पर प्रेक्षित थेवेनिन वोल्टता एवं थेवेनिन प्रतिरोध के मान क्रमशः हैं :



(1) 5 V, 5 Ω (2) 5 V, 10 Ω
(3) 10 V, 5 Ω (4) 10 V, 10 Ω
(5) अनुत्तरित प्रश्न

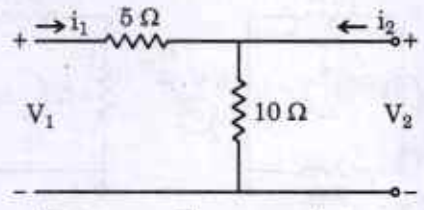
54. 6 V, 2 Ω की दो एकसमान बैटरियाँ समांतर क्रम में जुड़ी हैं, जिसमें समान ध्रुवता के सिरे आपस में जुड़े हैं। इस संयोजन का नार्टन तुल्य है
(1) 3 A, 2 Ω (2) 6 A, 1 Ω
(3) 3 A, 1 Ω (4) 6 A, 2 Ω
(5) अनुत्तरित प्रश्न

55. नीचे दर्शाए गए परिपथ में, R_L का मान, ताकि इसकी स्थानांतरित शक्ति अधिकतम हो, है –



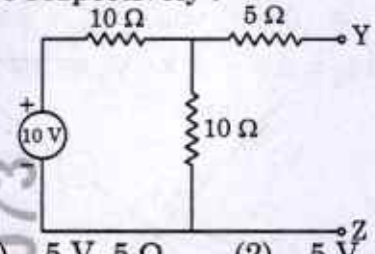
(1) 20 Ω (2) 15 Ω
(3) 40 Ω (4) 30 Ω
(5) अनुत्तरित प्रश्न

56. चित्र में दर्शाए परिपथ के h-प्राचल मैट्रिक्स हैं :



(1) $\begin{bmatrix} 0.1 & 1 \\ -5 & 10 \end{bmatrix}$ (2) $\begin{bmatrix} 5 & 1 \\ -1 & 0.1 \end{bmatrix}$
(3) $\begin{bmatrix} 0.5 & -1 \\ 10 & 1 \end{bmatrix}$ (4) $\begin{bmatrix} -1 & 0.1 \\ 10 & 1 \end{bmatrix}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

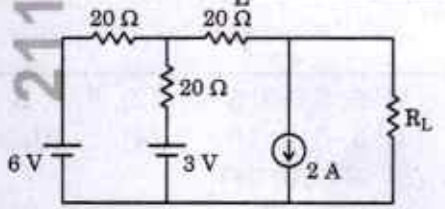
53. For the circuit shown in Figure, the Thevenin voltage and Thevenin resistance values observed at 'YZ' are respectively :



(1) 5 V, 5 Ω (2) 5 V, 10 Ω
(3) 10 V, 5 Ω (4) 10 V, 10 Ω
(5) Question not attempted

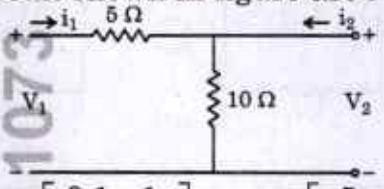
54. Two identical 6 V, 2 Ω batteries are connected in parallel with like polarity to like. The Norton equivalent of this combination is –
(1) 3 A, 2 Ω (2) 6 A, 1 Ω
(3) 3 A, 1 Ω (4) 6 A, 2 Ω
(5) Question not attempted

55. In the circuit shown below, the value of R_L such that the power transferred to R_L is maximum is –



(1) 20 Ω (2) 15 Ω
(3) 40 Ω (4) 30 Ω
(5) Question not attempted

56. The h-parameters matrix of the circuit shown in figure are :



(1) $\begin{bmatrix} 0.1 & 1 \\ -5 & 10 \end{bmatrix}$ (2) $\begin{bmatrix} 5 & 1 \\ -1 & 0.1 \end{bmatrix}$
(3) $\begin{bmatrix} 0.5 & -1 \\ 10 & 1 \end{bmatrix}$ (4) $\begin{bmatrix} -1 & 0.1 \\ 10 & 1 \end{bmatrix}$
(5) Question not attempted

21107321073

57. पारस्परिकता प्रमेय के लिये निम्न कथनों पर विचार करें :

(A) अरेखीय अवयव (element) वाले जाल (network) पर लागू है ।

(B) किसी भी आश्रित स्रोत वाले जाल पर लागू नहीं होती है भले ही वह रैखिक हो ।

नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिये :

(1) केवल (A) सही है ।

(2) केवल (B) सही है ।

(3) (A) और (B) दोनों सही हैं ।

(4) (A) और (B) दोनों सही नहीं हैं ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

58. एक प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में, विभवान्तर V एवं धारा I क्रमश: दिए जाते हैं –

$$V = 100 \sin (50\ t) \text{ volt}$$

$$I = 50 \sin \left(50\ t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ mA}$$

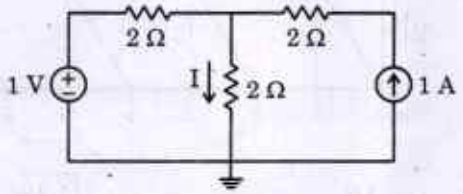
परिपथ में क्षय शक्ति है –

(1) 1250 W (2) 250 W

(3) 2.5 W (4) 1.25 W

(5) अनुत्तरित प्रश्न

59. चित्र एक परिपथ को दर्शाता है जिसमें एक स्वतंत्र वोल्टता स्रोत तथा एक स्वतंत्र धारा स्रोत निहित है । धारा I का निर्धारण करें :



(1) 0.75 A (2) 0.50 A

(3) 0.25 A (4) शून्य

(5) अनुत्तरित प्रश्न

57. Consider the following statements for reciprocity theorem :

(A) Applicable to the network consisting of the non-linear element.

(B) Not applicable to the network consisting of any dependent source even if it is linear.

Select the correct answer from the following options :

(1) Only (A) is correct.

(2) Only (B) is correct.

(3) Both (A) and (B) are correct.

(4) Both (A) and (B) are not correct.

(5) Question not attempted

58. In an ac circuit, the potential difference V and current I are given respectively by

$$V = 100 \sin (50\ t) \text{ volt}$$

$$I = 50 \sin \left(50\ t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ mA}$$

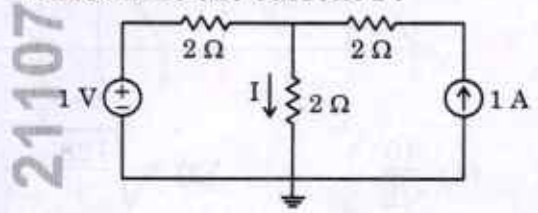
The power dissipated in the circuit is –

(1) 1250 W (2) 250 W

(3) 2.5 W (4) 1.25 W

(5) Question not attempted

59. Figure shows a circuit containing an independent voltage source and an independent current source. Determine the current I :



(1) 0.75 A (2) 0.50 A

(3) 0.25 A (4) zero

(5) Question not attempted

211073

60. एक LCR श्रेणी परिपथ, जिसमें R = 200 Ω है, एक 300 V, 50 Hz के प्रत्यावर्ती धारा स्रोत से जोड़ा जाता है । जब केवल धारिता को हटाया जाता है, तो वोल्टता, धारा से 60° आगे रहती है । जब केवल प्रेरकत्व को हटाया जाता है तो धारा, वोल्टता से 60° आगे रहती है । परिपथ में धारा है ।

(1) 1.5 A (2) $\sqrt{3}$ A

(3) 2.25 A (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ A

(5) अनुत्तरित प्रश्न

61. एक उच्चायी (स्टेप-अप) ट्रांसफॉर्मर 220 वोल्टता पर कार्य करता है तथा बाह्य प्रतिरोध को 2 A की धारा प्रदान करता है । प्राथमिक एवं द्वितीयक कुण्डली में फेरों की संख्या का अनुपात 2 : 25 है । इसकी दक्षता 100% मानते हुए इसके द्वारा प्रदाय शक्ति क्या होगी ?

(1) 3500 W (2) 4500 W

(3) 5500 W (4) 6500 W

(5) अनुत्तरित प्रश्न

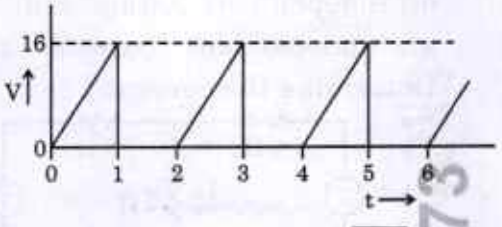
62. ट्रांसफॉर्मर की दक्षता है –

(1) $1 - \frac{\text{निर्गत शक्ति}}{\text{निवेशी शक्ति}}$ (2) $1 - \frac{\text{निवेशी शक्ति}}{\text{निर्गत शक्ति}}$

(3) $1 - \frac{\text{हानियाँ}}{\text{निवेशी शक्ति}}$ (4) $1 - \frac{\text{निवेशी शक्ति}}{\text{हानियाँ}}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

63. नीचे दिखाये गये चित्र में आरादंती तरंग रूप का वर्ग माध्य मूल मान (V_{rms}) हैं (वोल्ट में)



(1) $\frac{16}{\sqrt{2}}$ (2) $\sqrt{\frac{128}{3}}$

(3) $\frac{16}{\sqrt{3}}$ (4) $\frac{256}{\sqrt{3}}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

60. An LCR series circuit with R = 200 Ω is connected to a 300 V, 50 Hz a.c. source. When only the capacitance is removed, the voltage leads the current by 60°. When only the inductance is removed, the current leads the voltage by 60°. The current in the circuit is –

(1) 1.5 A (2) $\sqrt{3}$ A

(3) 2.25 A (4) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ A

(5) Question not attempted

61. A step-up transformer works on 220 volts and gives 2 A current to external resistor. The turn ratio between the primary and secondary coils is 2 : 25. Assuming 100% efficiency, what is the power delivered by it ?

(1) 3500 W (2) 4500 W

(3) 5500 W (4) 6500 W

(5) Question not attempted

62. Transformer efficiency is given by –

(1) $1 - \frac{\text{output power}}{\text{input power}}$

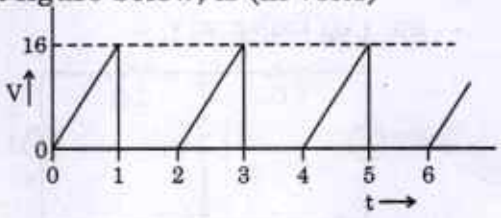
(2) $1 - \frac{\text{input power}}{\text{output power}}$

(3) $1 - \frac{\text{losses}}{\text{input power}}$

(4) $1 - \frac{\text{input power}}{\text{losses}}$

(5) Question not attempted

63. The root mean square value (V_{rms}) of the saw-tooth waveform shown in figure below, is (in volts)



(1) $\frac{16}{\sqrt{2}}$ (2) $\sqrt{\frac{128}{3}}$

(3) $\frac{16}{\sqrt{3}}$ (4) $\frac{256}{\sqrt{3}}$

(5) Question not attempted

211073

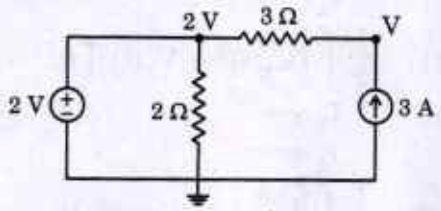
64. 0.32 H प्रेरकत्व व 100 Ω प्रतिरोध की एक कुण्डली 240 V, 50 Hz के प्रत्यावर्ती धारा स्रोत से जुड़ी है । कुण्डली में अधिकतम धारा लगभग होगी –

(1) 1.6 A (2) 1.2 A

(3) 1.8 A (4) 2.4 A

(5) अनुत्तरित प्रश्न

65. चित्र में प्रदर्शित परिपथ में नोड वोल्टता V है



(1) शून्य

(2) 3 V

(3) 11 V

(4) उत्तर देने के लिए अधिक सूचना चाहिए ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

66. निम्न में से कौन सा सही नहीं है ?

	श्रेणी RLC परिपथ	समांतर RLC परिपथ
(A) अनुनाद पर प्रतिबाधा	न्यूनतम	अधिकतम
(B) अनुनाद पर शक्ति गुणांक	एक	शून्य
(C) अनुनाद पर धारा	अधिकतम	न्यूनतम
(D) आवर्धित करता है ।	वोल्टता को	धारा को

(1) (A) (2) (B)

(3) (C) (4) (D)

(5) अनुत्तरित प्रश्न

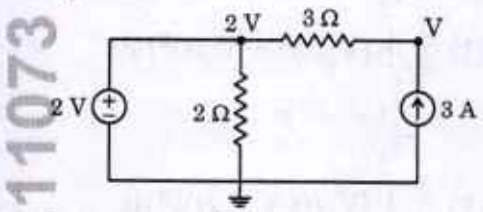
64. A coil of inductance 0.32 H and resistance 100 Ω is connected to a 240 V, 50 Hz A.C. supply. The maximum current in the coil is approximately

(1) 1.6 A (2) 1.2 A

(3) 1.8 A (4) 2.4 A

(5) Question not attempted

65. The node voltage V in the circuit of figure is



(1) zero

(2) 3 V

(3) 11 V

(4) more information is needed to answer

(5) Question not attempted

66. Which of the following is NOT true ?

	Series RLC Circuit	Parallel RLC Circuit
(A) Impedance at resonance	Minimum	Maximum
(B) Power factor at resonance	Unity	Zero
(C) Current at resonance	Maximum	Minimum
(D) Magnifies	Voltage	Current

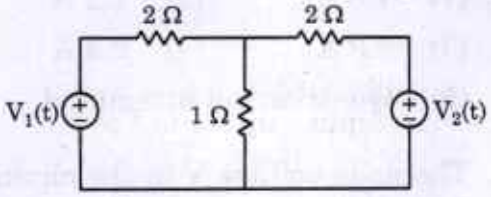
(1) (A) (2) (B)

(3) (C) (4) (D)

(5) Question not attempted

211073

67. चित्र में प्रदर्शित प्रतिरोधक जाल (नेटवर्क) को दो वोल्टता स्रोतों $V_1(t)$ तथा $V_2(t)$ (वोल्टताएँ समय की फलन है) द्वारा उत्तेजित किया गया है। $V_1(t)$ तथा $V_2(t)$ दोनों के कारण समय T_1 से T_2 तक 1 Ω प्रतिरोधक में व्ययित ऊर्जा इस प्रकार दी जाती है –



(1) $\frac{1}{2}\int_{T_1}^{T_2} [V_1(t)^2 + V_2(t)^2]\, dt$

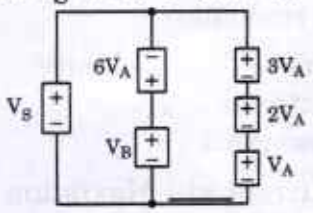
(2) $\frac{1}{4}\int_{T_1}^{T_2} [V_1(t) + V_2(t)]^2\, dt$

(3) $\frac{1}{16}\int_{T_1}^{T_2} [V_1(t) + V_2(t)]^2\, dt$

(4) $\frac{1}{\sqrt{2}}\int_{T_1}^{T_2} [V_1(t) + V_2(t)]^2\, dt$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

68. चित्र में प्रदर्शित जाल के लिये वोल्टताओं V_A व V_B (को V_S के पदों में) ज्ञात करो :



(1) $V_A = V_s/6$, $V_B = 7\ V_s$

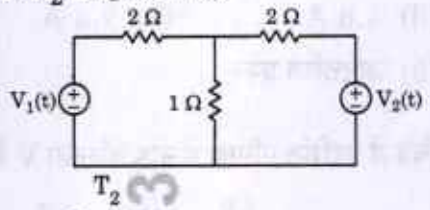
(2) $V_A = V_s/6$, $V_B = 2\ V_s$

(3) $V_A = V_s$, $V_B = 2\ V_s$

(4) $V_A = 6\ V_s$, $V_B = V_s$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

67. The resistive network shown in figure is excited by two voltage sources $V_1(t)$ and $V_2(t)$ (voltages are function of time). The energy dissipated in the 1 Ω resistor due to both $V_1(t)$ and $V_2(t)$ from time T_1 to T_2 is given by



(1) $\frac{1}{2}\int_{T_1}^{T_2} [V_1(t)^2 + V_2(t)^2]\, dt$

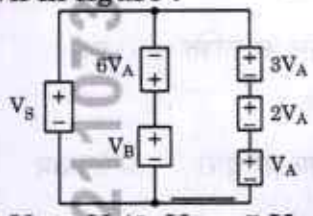
(2) $\frac{1}{4}\int_{T_1}^{T_2} [V_1(t) + V_2(t)]^2\, dt$

(3) $\frac{1}{16}\int_{T_1}^{T_2} [V_1(t) + V_2(t)]^2\, dt$

(4) $\frac{1}{\sqrt{2}}\int_{T_1}^{T_2} [V_1(t) + V_2(t)]^2\, dt$

(5) Question not attempted

68. Determine the voltages V_A and V_B (in terms of V_S) for the network shown in figure :



(1) $V_A = V_s/6$, $V_B = 7\ V_s$

(2) $V_A = V_s/6$, $V_B = 2\ V_s$

(3) $V_A = V_s$, $V_B = 2\ V_s$

(4) $V_A = 6\ V_s$, $V_B = V_s$

(5) Question not attempted

69. स्पेक्ट्रम के दृश्य क्षेत्र में हाइड्रोजन स्पेक्ट्रमी रेखाओं की न्यूनतम व अधिकतम तरंगदैर्ध्य क्या होगी ? (दिया हुआ है $R = 1.097 \times 10^7\ m^{-1}$)

(1) 3040-5430 Å (2) 3210-5760 Å
(3) 3650-6560 Å (4) 3850-7120 Å
(5) अनुत्तरित प्रश्न

70. एक स्टर्न-गेरलाच प्रयोग में, उदासीन परमाणुओं का एक संधारिक पुंज (collimated beam) सात समान दूरी वाली रेखाओं में विभाजित हो जाता है । परमाणु का कुल कोणीय संवेग होगा –

(1) 6 (2) 7
(3) 3 (4) 4
(5) अनुत्तरित प्रश्न

71. किसी एकल-इलेक्ट्रॉन परमाणु में n = 3 के संगत पद $2_{D_{5/2}}$ के लिए $\vec{L}$ तथा $\vec{S}$ सदिश के मध्य कोण की कोज्या इस प्रकार दी जाती है

(1) $\cos\theta = 0.47$ (2) $\cos\theta = 0.23$
(3) $\cos\theta = 0.94$ (4) $\cos\theta = 0.71$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

72. सूची – I व सूची – II को सुमेलित कीजिए :

सूची – I (मानक)		सूची – II (H-परमाणु के लिए)	
A.	r_n	a.	$\frac{(4\pi\varepsilon_0)\, n^2h^2}{4\pi^2 m_e e^2}$
B.	E_n	b.	$-\frac{2\pi^2 e^4 m_e}{(4\pi\varepsilon_0)^2 h^2 n^2}$
C.	R	c.	$\frac{2\pi^2 e^4 m_e}{(4\pi\varepsilon_0)^2 ch^3}$
D.	$\frac{1}{\lambda}$	d.	$R\left(\frac{1}{m^2}-\frac{1}{n^2}\right)$

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

(5) अनुत्तरित प्रश्न

73. एक परमाणु 2 V के इलेक्ट्रॉन से किसी उच्चतर उत्तेजित अवस्था में जाता है तो उस परमाणु द्वारा उत्सर्जित प्रकाश की तरंगदैर्ध्य होगी लगभग

(1) 3094 Å (2) 4094 Å
(3) 5094 Å (4) 6204 Å
(5) अनुत्तरित प्रश्न

69. The minimum and maximum wavelengths of hydrogen spectral lines in the visible region of the spectrum are : (Given $R = 1.097 \times 10^7\ m^{-1}$)

(1) 3040-5430 Å (2) 3210-5760 Å
(3) 3650-6560 Å (4) 3850-7120 Å
(5) Question not attempted

70. In a Stern-Gerlach experiment, a collimated beam of neutral atoms is split up into seven equally spaced lines. The total angular momentum of the atom will be –

(1) 6 (2) 7
(3) 3 (4) 4
(5) Question not attempted

71. For a one-electron atom corresponding to n = 3, cosine of the angle between $\vec{L}$ and $\vec{S}$ vectors for the term $2_{D_{5/2}}$ is given by

(1) $\cos\theta = 0.47$ (2) $\cos\theta = 0.23$
(3) $\cos\theta = 0.94$ (4) $\cos\theta = 0.71$
(5) Question not attempted

72. Match the List – I and List – II :

List – I (Parameter)		List – II (For H-atom)	
A.	r_n	a.	$\frac{(4\pi\varepsilon_0)\, n^2h^2}{4\pi^2 m_e e^2}$
B.	E_n	b.	$-\frac{2\pi^2 e^4 m_e}{(4\pi\varepsilon_0)^2 h^2 n^2}$
C.	R	c.	$\frac{2\pi^2 e^4 m_e}{(4\pi\varepsilon_0)^2 ch^3}$
D.	$\frac{1}{\lambda}$	d.	$R\left(\frac{1}{m^2}-\frac{1}{n^2}\right)$

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

(5) Question not attempted

73. The wavelength of light emitted by an atom excited to some higher state by 2 volt electron is nearly

(1) 3094 Å (2) 4094 Å
(3) 5094 Å (4) 6204 Å
(5) Question not attempted

74. किसी आयन के लिए $^8S_{7/2}$ अवस्था में लैंडे g गुणांक है

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

75. 1 टेसला के बाह्य चुम्बकीय क्षेत्र में प्रचक्रण कर रहे इलेक्ट्रॉन की लारमोर आवृत्ति क्या होगी जब इलेक्ट्रॉन प्रचक्रण g-गुणक 2 है ?

(1) 5 GHz (2) 28 GHz
(3) 46 GHz (4) 62 GHz
(5) अनुत्तरित प्रश्न

76. एक उत्तेजित स्तर 'b' से दूसरे उत्तेजित स्तर 'a' तक एक रेखा की प्राकृतिक चौड़ाई (natural width) निम्न प्रकार दी जाती है :
(यहाँ τ_a और τ_b क्रमश: स्तर 'a' और 'b' के जीवनकाल हैं ।)

(1) $\Gamma = \hbar\left(\frac{1}{\tau_a} - \frac{1}{\tau_b}\right)$

(2) $\Gamma = \hbar\left(\frac{1}{\tau_a} + \frac{1}{\tau_b}\right)$

(3) $\Gamma = \frac{\hbar}{2}\left(\frac{1}{\tau_a} - \frac{1}{\tau_b}\right)$

(4) $\Gamma = \frac{\hbar}{2}\left(\frac{\tau_a^2}{\tau_b}\right)$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

77. हीलियम और क्षारीय मृदाओं (Alkaline earth) के स्पेक्ट्रम में निम्नलिखित संक्रमणों पर विचार करें :

(A) $3S_1 \longrightarrow 3P_0$
(B) $3P_2 \longrightarrow 3D_3$
(C) $3P_0 \longrightarrow 3D_1$

नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिये :

(1) केवल (A) और (B) अनुमत हैं ।
(2) केवल (A) और (C) अनुमत हैं ।
(3) केवल (B) और (C) अनुमत हैं ।
(4) (A), (B) और (C) सभी अनुमत हैं ।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

74. The Lande g factor of an ion in $^8S_{7/2}$ state is

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

75. Larmor frequency of spinning electron in an external magnetic field of 1 Tesla, when electron spin g-factor is 2, will be –

(1) 5 GHz (2) 28 GHz
(3) 46 GHz (4) 62 GHz
(5) Question not attempted

76. Natural width of a line from one excited level 'b' to another excited level 'a' is given as –
(Here τ_a and τ_b are the lifetimes of level 'a' and 'b' respectively)

(1) $\Gamma = \hbar\left(\frac{1}{\tau_a} - \frac{1}{\tau_b}\right)$

(2) $\Gamma = \hbar\left(\frac{1}{\tau_a} + \frac{1}{\tau_b}\right)$

(3) $\Gamma = \frac{\hbar}{2}\left(\frac{1}{\tau_a} - \frac{1}{\tau_b}\right)$

(4) $\Gamma = \frac{\hbar}{2}\left(\frac{\tau_a^2}{\tau_b}\right)$

(5) Question not attempted

77. In the spectrum of Helium and the Alkaline earth, consider the following transitions :

(A) $3S_1 \longrightarrow 3P_0$
(B) $3P_2 \longrightarrow 3D_3$
(C) $3P_0 \longrightarrow 3D_1$

Select the correct answer from the given options :

(1) Only (A) and (B) are allowed.
(2) Only (A) and (C) are allowed.
(3) Only (B) and (C) are allowed.
(4) All (A), (B) and (C) are allowed.
(5) Question not attempted

211073

78. हाइड्रोजन परमाणु के $n = 2$ तथा $l = 1$ स्तर के संगत प्रचक्रण कक्षीय अन्योन्य विपाटन की गणना करें।

(1) $0.973\ cm^{-1}$ (2) $0.730\ cm^{-1}$
(3) $0.365\ cm^{-1}$ (4) $0.516\ cm^{-1}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

79. एक द्विसंयोजी इलेक्ट्रॉन परमाणु में दो प्रकाशीय इलेक्ट्रॉनों की क्वांटम संख्याएँ इस प्रकार हैं :

$$n_1 = 6, l_1 = 3, s_1 = \frac{1}{2}$$

$$n_2 = 5, l_2 = 1, s_2 = \frac{1}{2}$$

LS युग्मक मानते हुए, J के संभाव्य मानों की संख्या है

(1) 10 (2) 9
(3) 12 (4) 6
(5) अनुत्तरित प्रश्न

80. हाइड्रोजन अणु आयन H_2^+ के मामले में, प्रत्येक जीमान स्तर 'Z' स्तरों में विभक्त हो जाता है। Z का मान है

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

81. $H^{35}Cl$ अणु के लिए घूर्णन नियतांक (B) $10.59\ cm^{-1}$ पर मिलता है। $H^{37}Cl$ के लिए B का मान क्या होगा ?

(1) $13.57\ cm^{-1}$ (2) $12.57\ cm^{-1}$
(3) $10.57\ cm^{-1}$ (4) $11.57\ cm^{-1}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

82. Ca परमाणु की एक उत्तेजित अवस्था [Mg] $3p^5\ 4s^2\ 3d^1$ है। कुल कक्षीय कोणीय संवेग के संगत स्पैक्ट्रोस्कोपिक पद है

(1) S, P तथा D (2) P, D तथा F
(3) P तथा D (4) S तथा P
(5) अनुत्तरित प्रश्न

78. Calculate the spin-orbit interaction splitting of a level corresponding to $n = 2$ and $l = 1$ of hydrogen atom.

(1) $0.973\ cm^{-1}$ (2) $0.730\ cm^{-1}$
(3) $0.365\ cm^{-1}$ (4) $0.516\ cm^{-1}$
(5) Question not attempted

79. The quantum numbers of the two optical electrons in a two valence electron atoms are as follows :

$$n_1 = 6, l_1 = 3, s_1 = \frac{1}{2}$$

$$n_2 = 5, l_2 = 1, s_2 = \frac{1}{2}$$

Assuming LS coupling, the number of possible values of J are

(1) 10 (2) 9
(3) 12 (4) 6
(5) Question not attempted

80. In the case of the hydrogen molecule ion H_2^+, each Zeeman level splits into 'Z' levels. The value of Z is –

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

81. The rotational constant (B) for $H^{35}Cl$ molecule is observed at $10.59\ cm^{-1}$. What will be the value of B for $H^{37}Cl$ molecule ?

(1) $13.57\ cm^{-1}$ (2) $12.57\ cm^{-1}$
(3) $10.57\ cm^{-1}$ (4) $11.57\ cm^{-1}$
(5) Question not attempted

82. An excited state of Ca atom is [Mg] $3p^5\ 4s^2\ 3d^1$. The spectroscopic terms corresponding to the total orbital angular momentum are

(1) S, P and D (2) P, D and F
(3) P and D (4) S and P
(5) Question not attempted

211073

83. सूची-I को सूची-II से मिलान करें और सूची के नीचे दिये गये कूटों की सहायता से सही उत्तर का चयन करें :

सूची-I		सूची-II
A. शुद्ध घूर्णी स्पेक्ट्रम	1.	दृश्य एवं पराबैंगनी क्षेत्र
B. कंपन-घूर्णी स्पेक्ट्रम	2.	सूक्ष्मतरंग एवम् सुदूर अवरक्त क्षेत्र
C. इलेक्ट्रॉनिक-कंपन घूर्णी स्पेक्ट्रम	3.	निकट अवरक्त क्षेत्र

कूट :

	A	B	C
(1)	1	2	3
(2)	3	1	2
(3)	2	3	1
(4)	3	2	1

(5) अनुत्तरित प्रश्न

84. निम्न में से कौन से अणु IR स्पेक्ट्रम प्रदर्शित करते हैं ?
Cl_2, Br_2, HBr, CS_2

(1) Cl_2, Br_2 (2) HBr, CS_2
(3) HBr, Cl_2 (4) CS_2, Br_2
(5) अनुत्तरित प्रश्न

85. HCl अणु के घूर्णन रमन स्पेक्ट्रम में उत्तेजन रेखा से विस्थापन
$\Delta V = \pm(62.4 + 41.6\ J)\ cm^{-1}$
द्वारा दिया जाता है। घूर्णन नियतांक B का मान है

(1) $10.4\ cm^{-1}$ (2) $41.6\ cm^{-1}$
(3) $62.4\ cm^{-1}$ (4) $20.8\ cm^{-1}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

86. HCl अणु के निकट-अवरक्त स्पेक्ट्रम में $3000\ cm^{-1}$ पर एक तीव्र बैण्ड मिलता है। यह मानते हुए कि यह कम्पन स्तरों के मध्य संक्रमण के कारण है तो बल नियतांक (k) का मान होगा – (दिया है $M_H = 1.68 \times 10^{-24}$ g)

(1) 5.44×10^5 dyne/cm
(2) 5.44×10^7 dyne/cm
(3) 5.44×10^6 dyne/cm
(4) 5.44×10^4 dyne/cm
(5) अनुत्तरित प्रश्न

83. Match List – I with List – II and select the correct answer by using the codes given below the lists :

List – I	List – II
A. Pure rotational spectrum	1. Visible and UV region
B. Vibrational-rotational spectrum	2. Microwave and far infrared region
C. Electronic-vibrational-rotational spectrum	3. Near infrared region

Codes :

	A	B	C
(1)	1	2	3
(2)	3	1	2
(3)	2	3	1
(4)	3	2	1

(5) Question not attempted

84. Which of the following molecules would show an IR spectrum ?
Cl_2, Br_2, HBr, CS_2

(1) Cl_2, Br_2 (2) HBr, CS_2
(3) HBr, Cl_2 (4) CS_2, Br_2
(5) Question not attempted

85. In the rotational Raman spectrum on HCl molecule the displacements from the exciting line are represented by
$\Delta V = \pm(62.4 + 41.6\ J)\ cm^{-1}$
The value of Rotational constant B is

(1) $10.4\ cm^{-1}$ (2) $41.6\ cm^{-1}$
(3) $62.4\ cm^{-1}$ (4) $20.8\ cm^{-1}$
(5) Question not attempted

86. In the near infrared spectrum of HCl molecule, there is a single intense band at $3000\ cm^{-1}$. Assuming that it is due to the transition between vibrational levels, then what is the force constant (k) ?
Given $M_H = 1.68 \times 10^{-24}$ g

(1) 5.44×10^5 dyne/cm
(2) 5.44×10^7 dyne/cm
(3) 5.44×10^6 dyne/cm
(4) 5.44×10^4 dyne/cm
(5) Question not attempted

87. स्टार्क प्रभाव के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही नहीं है ?

(1) H_β रेखा के घटकों की संख्या H_α रेखा के घटकों से कम होती है ।

(2) प्रतिरूप (pattern) की कुल चौड़ाई क्वांटम संख्या n के बढ़ने से बढ़ती है ।

(3) कुछ घटक, क्षेत्र के समान्तर एवं कुछ घटक क्षेत्र के लम्बवत् ध्रुवित होते हैं ।

(4) द्वितीय कोटि स्टार्क प्रभाव में रेखा प्रतिरूप में विस्थापन E^2 के समानुपाती होता है ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

88. सूची-I का सूची-II से मिलान करें और सूची के नीचे दिये गये कूटों की सहायता से सही उत्तर का चयन करें :

सूची-I	सूची-II
A. विद्युत पंपन (प्रत्यक्ष रूपान्तरण)	1. Nd-YAG लेसर
B. प्रकाशीय पंपन (फ्लैश लैंप)	2. CO_2 लेसर
C. विद्युत विसर्जन + टक्कर	3. अर्द्ध चालक लेसर
D. विद्युत उत्तेजन टक्कर स्थानांतरण	4. He – Ne लेसर

कूट :

	A	B	C	D
(1)	1	2	3	4
(2)	3	1	4	2
(3)	2	3	1	4
(4)	3	2	4	1

(5) अनुत्तरित प्रश्न

89. एक पदार्थ 4567 Å पर रमन रेखा दर्शाता है जब 4358 Å की उत्तेजन रेखा उपयोग में ली जाती है । इसी पदार्थ के लिए स्टोक्स रेखा की तरंग संख्या जब 4047 Å की उत्तेजन रेखा उपयोग ली गई है

(1) 25760 cm^{-1} (2) 23660 cm^{-1}

(3) 24710 cm^{-1} (4) अपर्याप्त सूचना

(5) अनुत्तरित प्रश्न

87. In context of Stark effect, which one of the following statements is NOT correct ?

(1) The number of component of H_β line is less than that of H_α line.

(2) The total width of pattern increases with increasing quantum number n.

(3) Some components are polarized in the direction parallel to the field and some other perpendicular to field.

(4) In second order Stark effect, shift in the line pattern is proportional to E^2.

(5) Question not attempted

88. Match List – I with List – II and select the correct answer using the codes given below the lists :

List – I	List – II
A. Electric pumping (direct conversion)	1. Nd-YAG laser
B. Optical pumping (flash lamp)	2. CO_2 laser
C. Electric discharge + Collision	3. Semi-conductor laser
D. Electric excitation Collisional transfer	4. He – Ne laser

Codes :

	A	B	C	D
(1)	1	2	3	4
(2)	3	1	4	2
(3)	2	3	1	4
(4)	3	2	4	1

(5) Question not attempted

89. A substance shows a Raman line at 4567 Å, when exciting line 4358 Å is used. The wave number of Stakes line for the same substance when exciting line 4047 Å is used is

(1) 25760 cm^{-1}

(2) 23660 cm^{-1}

(3) 24710 cm^{-1}

(4) Insufficient information

(5) Question not attempted

90. Mo(Z = 42) की K_α-विकिरण की तरंगदैर्ध्य (λ) 0.75 Å है तो Co से समान स्थिति में निकलने वाले विकिरण की तरंगदैर्ध्य होगी

(1) 1.86 Å (2) 2.86 Å
(3) 3.86 Å (4) 4.86 Å
(5) अनुत्तरित प्रश्न

91. कठोर X-किरणों के लिए,

A. तरंगदैर्ध्य अधिक होती है।
B. तीव्रता अधिक होती है।
C. आवृत्ति अधिक होती है।
D. फोटॉन ऊर्जा अधिक होती है।

निम्नलिखित में से सही कथनों का युग्म है :

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

92. H-परमाणु n = 4 से n = 1 अवस्था में संक्रमण करता है। तो H-परमाणु का प्रतिक्षिप्त संवेग (eV/C) इकाई में होगा –

(1) 13.75 eV/C (2) 12.75 eV/C
(3) 11.75 eV/C (4) 10.75 eV/C
(5) अनुत्तरित प्रश्न

93. 300 K पर परमाणुओं से 10^{15} Hz आवृत्ति के प्रकाश के स्वत: उत्सर्जन तथा उद्दीपित उत्सर्जन के लिए प्रायिकताओं की निष्पत्ति क्या होगी ?

(1) $\frac{(P_{nm})_{\text{स्वत:}}}{(P_{nm})_{\text{उद्दीपित}}} \cong e^{120}$

(2) $\frac{(P_{nm})_{\text{स्वत:}}}{(P_{nm})_{\text{उद्दीपित}}} \cong e^{130}$

(3) $\frac{(P_{nm})_{\text{स्वत:}}}{(P_{nm})_{\text{उद्दीपित}}} \cong e^{110}$

(4) $\frac{(P_{nm})_{\text{स्वत:}}}{(P_{nm})_{\text{उद्दीपित}}} \cong e^{160}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

90. If K_α-radiation of Mo(Z = 42) has a wavelength (λ) of 0.75 Å, then what will be the corresponding wavelength of radiation coming out from Co ?

(1) 1.86 Å (2) 2.86 Å
(3) 3.86 Å (4) 4.86 Å
(5) Question not attempted

91. For harder X-rays,

A. the wavelength is higher.
B. the intensity is higher.
C. the frequency is higher.
D. the photon energy is higher.

Choose the pair of correct statements from the following :

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

92. The H-atom makes a transition from n = 4 to n = 1 state. Then the recoil momentum of the H-atom in units of (eV/C) is given by –

(1) 13.75 eV/C (2) 12.75 eV/C
(3) 11.75 eV/C (4) 10.75 eV/C
(5) Question not attempted

93. What is the ratio for spontaneous emission and induced emission probabilities for the light of frequency 10^{15} Hz at 300 K from the atoms ?

(1) $\frac{(P_{nm})_{\text{Spontaneous}}}{(P_{nm})_{\text{Induced}}} \cong e^{120}$

(2) $\frac{(P_{nm})_{\text{Spontaneous}}}{(P_{nm})_{\text{Induced}}} \cong e^{130}$

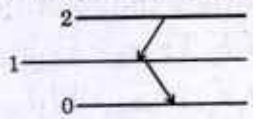
(3) $\frac{(P_{nm})_{\text{Spontaneous}}}{(P_{nm})_{\text{Induced}}} \cong e^{110}$

(4) $\frac{(P_{nm})_{\text{Spontaneous}}}{(P_{nm})_{\text{Induced}}} \cong e^{160}$

(5) Question not attempted

211073 211073 211073

94. चित्र में प्रदर्शित परमाणविक निकाय के लिए ऊर्जा स्तरों के लिए स्वत: उत्सर्जन के आइंसटीन A गुणांक $A_{2 \to 1} = 2 \times 10^7\ S^{-1}$ तथा $A_{1 \to 0} = 10^8\ S^{-1}$ है । यदि स्तर 0 से 10^{14} परमाणु/cm^3 स्तर 2 में उत्तेजित होते है तथा स्तर 2 में स्थायी अवस्था जनसंख्या प्राप्त होती है, तब स्तर 1 में स्थायी अवस्था जनसंख्या होगी



(1) $2 \times 10^{13}\ cm^{-3}$
(2) $5 \times 10^{13}\ cm^{-3}$
(3) $0.5 \times 10^{13}\ cm^{-3}$
(4) $4 \times 10^{13}\ cm^{-3}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

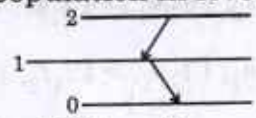
95. यह मानते हुये कि LS युग्मन योजना वैध है, एक दुर्बल चुम्बकीय क्षेत्र के कारण $2p_{(3/2)}$ से $2s_{(1/2)}$ में अनुमत संक्रमणों की संख्या है

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

96. निम्नलिखित में से कौन सा कथन सही नहीं है ?

(1) कंपन संबंधी परिवर्तनों से गुजरने वाले आवर्ती दोलित्र के लिये वरण नियम $\Delta v = \pm 1$ है ।
(2) अनावर्ती दोलित्र के लिये वरण नियम $\Delta v = \pm 1, \pm 2, \pm 3$ .....
(3) एक इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण के लिए कंपन क्वांटम संख्या में परिवर्तन पर कोई प्रतिबंध नहीं है ।
(4) दृढ़ घूर्णक (rigid rotator) के लिये चयन नियम $\Delta J = 0, \pm 2$ हैं ।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

94. For the atomic system shown in figure, the Einstein A coefficients for spontaneous emission for energy levels are $A_{2 \to 1} = 2 \times 10^7\ S^{-1}$ and $A_{1 \to 0} = 10^8\ S^{-1}$. If 10^{14} atoms/cm^3 are excited from level 0 to level 2 and a steady state population in level 2 is achieved, then the steady state population in level 1 will be



(1) $2 \times 10^{13}\ cm^{-3}$
(2) $5 \times 10^{13}\ cm^{-3}$
(3) $0.5 \times 10^{13}\ cm^{-3}$
(4) $4 \times 10^{13}\ cm^{-3}$
(5) Question not attempted

95. Assuming that the LS coupling scheme is valid, the number of permitted transitions from $2p_{(3/2)}$ to $2s_{(1/2)}$ due to a weak magnetic field is

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

96. Which one of the following statement is NOT correct ?

(1) The selection rule for the harmonic oscillator undergoing vibrational changes is $\Delta v = \pm 1$.
(2) The selection rule for the anharmonic oscillator are $\Delta v = \pm 1, \pm 2, \pm 3$ .....
(3) For an electronic transition, there is no restriction on the change in vibrational quantum number.
(4) The selection rule for rigid rotator is $\Delta J = 0, \pm 2$.
(5) Question not attempted

21073

97. एक द्विइलेक्ट्रॉन परमाणविक निकाय में, कक्षीय एवं चक्रण कोणीय संवेग क्रमशः l_1, l_2 तथा s_1, s_2 हैं, युग्मन प्राबल्य $\Gamma l_1 l_2$, $\Gamma s_1 s_2$, $\Gamma l_1 s_1$, $\Gamma l_2 s_2$, $\Gamma l_1 s_2$ तथा $\Gamma l_2 s_1$ से परिभाषित हैं । jj युग्मन योजना प्रयुक्त होने के लिए युग्मन प्राबल्यों द्वारा संतुष्ट किये जाने वाले प्रतिबंध हैं

(1) $\Gamma l_1 l_2, \Gamma s_1 s_2, > \Gamma l_1 s_1, \Gamma l_2 s_2$

(2) $\Gamma l_1 s_1, \Gamma l_2 s_2, > \Gamma l_1 l_2, \Gamma s_1 s_2$

(3) $\Gamma l_1 s_2, \Gamma l_2 s_1, > \Gamma l_1 l_2, \Gamma s_1 s_2$

(4) $\Gamma l_1 s_2, \Gamma l_2 s_1, > \Gamma l_1 s_1, \Gamma l_2 s_2$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

98. कॉपर की FCC संरचना है व परमाणु त्रिज्या 0.1278 nm है । (111) तलों के लिए अन्तरातल दूरी क्या है ?

(1) 0.309 nm (2) 0.208 nm

(3) 0.409 nm (4) 0.609 nm

(5) अनुत्तरित प्रश्न

99. हाइड्रोजन गैस के घूर्णी रमन स्पेक्ट्रा की दो क्रमागत S शाखा रेखाओं के मध्य अन्तराल 240 cm^{-1} है । 514 nm के एकलवर्णी विकिरण से उत्तेजन के पश्चात् एक ऊर्जा स्तर विशेष के लिए स्टोक रेखा 17610 cm^{-1} पर प्रकट होती है । cm^{-1} में वह तरंग संख्या जिस पर अगले उच्चतर ऊर्जा स्तर के लिए स्टोक रेखा प्रकट होगी, है

(1) 17850 (2) 17370

(3) 17550 (4) 17670

(5) अनुत्तरित प्रश्न

97. In a two electron atomic system having orbital and spin angular momenta l_1, l_2 and s_1, s_2 respectively, the coupling strengths are defined as $\Gamma l_1 l_2$, $\Gamma s_1 s_2$, $\Gamma l_1 s_1$, $\Gamma l_2 s_2$, $\Gamma l_1 s_2$ and $\Gamma l_2 s_1$. For the jj coupling scheme to be applicable, the coupling strengths must satisfy the conditions –

(1) $\Gamma l_1 l_2, \Gamma s_1 s_2 > \Gamma l_1 s_1, \Gamma l_2 s_2$

(2) $\Gamma l_1 s_1, \Gamma l_2 s_2 > \Gamma l_1 l_2, \Gamma s_1 s_2$

(3) $\Gamma l_1 s_2, \Gamma l_2 s_1 > \Gamma l_1 l_2, \Gamma s_1 s_2$

(4) $\Gamma l_1 s_2, \Gamma l_2 s_1 > \Gamma l_1 s_1, \Gamma l_2 s_2$

(5) Question not attempted

98. Copper has an FCC structure and atomic radius is 0.1278 nm. What is the inter planar spacing for (111) planes ?

(1) 0.309 nm

(2) 0.208 nm

(3) 0.409 nm

(4) 0.609 nm

(5) Question not attempted

99. The spacing between two consecutive S branch lines of the rotational Raman spectra of hydrogen gas is 240 cm^{-1}. After excitation with a monochromatic radiation of 514 nm, the Stoke's line appeared at 17610 cm^{-1} for a particular energy level. The wave number in cm^{-1} at which the Stoke's line will appear for the next higher energy level is

(1) 17850

(2) 17370

(3) 17550

(4) 17670

(5) Question not attempted

100. एक पदार्थ की चुंबकीय प्रवृत्ति 1530 K पर 2×10^{-3} है एवं इसका क्युरी तापमान 1230 K है। इसका वैस क्षेत्र स्थिरांक क्या होगा ?

(1) 2050 (2) 1932
(3) 2098 (4) 2110
(5) अनुत्तरित प्रश्न

101. जालक नियतांक 3.04 Å के घनीय जालक वाले ठोस के (110) तल से 1.52 Å तरंगदैर्ध्य का एक X-किरण पुंज विवर्तित होता है। प्रथम कोटि का बैग विवर्तन किस कोण पर होता है ?

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

102. N परमाणुओं वाले एक त्रिविमीय क्रिस्टल की कंपनी ऊर्जा, αN आवर्ती दोलित्रों के निकाय की ऊर्जा के बराबर है। α का मान होगा

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

103. अंत:केन्द्रित घनाकार जालक के अभाज्य स्थानान्तरण सदिश घन की भुजा 'a' के रूप में दिये जाते हैं।

(1) $\frac{a}{2}(\hat{x}+\hat{y}), \frac{a}{2}(\hat{y}+\hat{z}), \frac{a}{2}(\hat{z}+\hat{x})$

(2) $\frac{a}{2}(\hat{x}+\hat{y}+\hat{z}), \frac{a}{2}(\hat{x}+\hat{y}+\hat{z}), \frac{a}{2}(\hat{x}+\hat{y}+\hat{z})$

(3) $\frac{a}{2}(\hat{x}-\hat{y}-\hat{z}), \frac{a}{2}(-\hat{x}-\hat{y}+\hat{z}), \frac{a}{2}(-\hat{x}+\hat{y}-\hat{z})$

(4) $\frac{a}{2}(\hat{x}+\hat{y}-\hat{z}), \frac{a}{2}(-\hat{x}+\hat{y}+\hat{z}), \frac{a}{2}(\hat{x}-\hat{y}+\hat{z})$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

100. Magnetic susceptibility of a material is 2×10^{-3} at 1530 K and its Curie temperature is 1230 K. Its Weiss field constant will be –

(1) 2050 (2) 1932
(3) 2098 (4) 2110
(5) Question not attempted

101. An X-ray beam of wavelength 1.52 Å is diffracted from the (110) plane of a solid with a cubic lattice of lattice constant 3.04 Å. The first order Bragg diffraction occurs at an angle –

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

102. The vibrational energy of a three dimensional crystal containing N atoms is equivalent with the energy of a system of αN harmonic oscillators. The value of α will be –

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

103. Primitive translation vectors of the body centered cubic lattice in terms of cube edge 'a' are given as

(1) $\frac{a}{2}(\hat{x}+\hat{y}), \frac{a}{2}(\hat{y}+\hat{z}), \frac{a}{2}(\hat{z}+\hat{x})$

(2) $\frac{a}{2}(\hat{x}+\hat{y}+\hat{z}), \frac{a}{2}(\hat{x}+\hat{y}+\hat{z}), \frac{a}{2}(\hat{x}+\hat{y}+\hat{z})$

(3) $\frac{a}{2}(\hat{x}-\hat{y}-\hat{z}), \frac{a}{2}(-\hat{x}-\hat{y}+\hat{z}), \frac{a}{2}(-\hat{x}+\hat{y}-\hat{z})$

(4) $\frac{a}{2}(\hat{x}+\hat{y}-\hat{z}), \frac{a}{2}(-\hat{x}+\hat{y}+\hat{z}), \frac{a}{2}(\hat{x}-\hat{y}+\hat{z})$

(5) Question not attempted

104. एक द्विपरमाणुक अणु की स्थितिज ऊर्जा व्यंजक

$$V(r) = (-)\frac{A}{r^2} + \frac{B}{r^{10}}$$

से दी जाती है। दो परमाणुओं के मध्य साम्यावस्था पार्थक्य ज्ञात करो।

(1) $r_0 = \left(\frac{5A}{B}\right)^{\frac{1}{8}}$ (2) $r_0 = \left(\frac{5B}{A}\right)^{\frac{1}{8}}$

(3) $r_0 = \left(\frac{5B}{A}\right)^{\frac{1}{6}}$ (4) $r_0 = \left(\frac{5A}{B}\right)^{\frac{1}{6}}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

105. आइन्सटीन मॉडल के अनुसार, (नियत आयतन पर) ठोस की मोलर विशिष्ट ऊष्मा इस प्रकार दी जाती है :

(1) $C_V = 3R\left(\frac{h\nu}{KT}\right)^2 \frac{\exp(h\nu/KT)}{(\exp(h\nu/KT)-1)^2}$

(2) $C_V = 3R\left(\frac{h\nu}{KT}\right)^2 \frac{\exp(h\nu/KT)}{(\exp(h\nu/KT)+1)^2}$

(3) $C_V = 3R\left(\frac{h\nu}{KT}\right) \frac{\exp(h\nu/KT)}{(\exp(h\nu/KT)-1)^2}$

(4) $C_V = 3R\left(\frac{h\nu}{KT}\right)^3 \frac{\exp(h\nu/KT)}{(\exp(h\nu/KT)-1)^2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

106. 'फोनॉन' के सन्दर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा सत्य नहीं है ?

(1) फोनॉन फर्मी डिरॉक सांख्यिकी का पालन करते हैं।

(2) फोनॉन क्रिस्टल में ध्वनि के वेग से चलते हैं।

(3) एक फोनॉन की ऊर्जा $E = h\nu$ द्वारा दी जाती है, जहाँ ν ध्वनिक विधा की आवृत्ति है।

(4) फोनॉन का संवेग $\hbar k$ द्वारा दिया जाता है। जहाँ k तरंग सदिश है।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

104. The potential energy of a diatomic molecule is given by the expression

$$V(r) = (-)\frac{A}{r^2} + \frac{B}{r^{10}}$$

Calculate the equilibrium spacing of the two atoms.

(1) $r_0 = \left(\frac{5A}{B}\right)^{\frac{1}{8}}$ (2) $r_0 = \left(\frac{5B}{A}\right)^{\frac{1}{8}}$

(3) $r_0 = \left(\frac{5B}{A}\right)^{\frac{1}{6}}$ (4) $r_0 = \left(\frac{5A}{B}\right)^{\frac{1}{6}}$

(5) Question not attempted

105. According to Einstein model, the molar specific heat (at constant volume) is given by :

(1) $C_V = 3R\left(\frac{h\nu}{KT}\right)^2 \frac{\exp(h\nu/KT)}{(\exp(h\nu/KT)-1)^2}$

(2) $C_V = 3R\left(\frac{h\nu}{KT}\right)^2 \frac{\exp(h\nu/KT)}{(\exp(h\nu/KT)+1)^2}$

(3) $C_V = 3R\left(\frac{h\nu}{KT}\right) \frac{\exp(h\nu/KT)}{(\exp(h\nu/KT)-1)^2}$

(4) $C_V = 3R\left(\frac{h\nu}{KT}\right)^3 \frac{\exp(h\nu/KT)}{(\exp(h\nu/KT)-1)^2}$

(5) Question not attempted

106. Which of the following is <u>NOT</u> correct regarding 'phonons' ?

(1) Phonons obey Fermi-Dirac statistics.

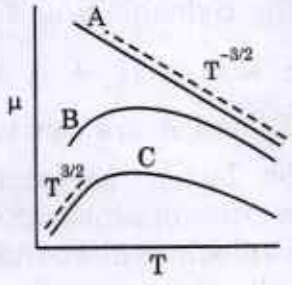
(2) Phonons in a crystal travel with velocity of sound.

(3) Energy of a phonon is given by $E = h\nu$ where ν is frequency of acoustical mode.

(4) Phonon has a momentum given by $\hbar k$ where k is wave vector.

(5) Question not attempted

107. संलग्न चित्र किसी अर्द्धचालक के तीन भिन्न प्रतिदर्शों की गतिशीलता (μ) का ताप T (K में) के साथ परिवर्तन को दर्शाता है । इस आधार पर निम्नलिखित में से कौन सा सत्य नहीं है ?



(1) न्यूनतापी पर C के लिए अशुद्धि प्रकीर्णन अधिक प्रभावी है ।

(2) प्रतिदर्श B सबसे कम शुद्ध है ।

(3) प्रतिदर्श A के लिए फोनोन प्रकीर्णन अधिक प्रभावी है ।

(4) प्रतिदर्श A, B व C की तुलना में अधिक शुद्ध है ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

108. डिबाई आवृत्ति के लिये सही व्यंजक हैं :

(यहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ है)

(1) $\nu_D^3 = \frac{9N}{4\pi V}\left[\frac{2}{\nu_t^3} + \frac{1}{\nu_l^3}\right]^{-1}$

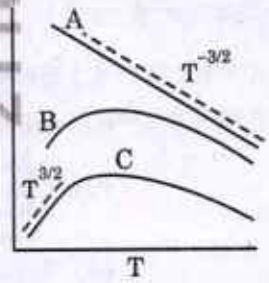
(2) $\nu_D^3 = \frac{3N}{4\pi V}\left[\frac{2}{\nu_t^3} + \frac{1}{\nu_l^3}\right]^{-1}$

(3) $\nu_D^3 = \frac{9N}{4\pi V}\left[\frac{2}{\nu_l^3} + \frac{1}{\nu_t^3}\right]^{-1}$

(4) $\nu_D^3 = \frac{3N}{4\pi V}\left[\frac{2}{\nu_l^3} + \frac{1}{\nu_t^3}\right]^{-1}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

107. Adjoining figure shows the variation of mobility (μ) with temperature T(in K) for three different samples of a semiconductor. Based on this, which of the following is NOT correct ?



(1) The impurity scattering dominates at low temperature for C.

(2) The sample B is least pure.

(3) The phonon scattering prevails for the sample A.

(4) Sample A is more pure as compared to B and C.

(5) Question not attempted

108. The correct expression for Debye frequency is (Here symbols have their usual meanings)

(1) $\nu_D^3 = \frac{9N}{4\pi V}\left[\frac{2}{\nu_t^3} + \frac{1}{\nu_l^3}\right]^{-1}$

(2) $\nu_D^3 = \frac{3N}{4\pi V}\left[\frac{2}{\nu_t^3} + \frac{1}{\nu_l^3}\right]^{-1}$

(3) $\nu_D^3 = \frac{9N}{4\pi V}\left[\frac{2}{\nu_l^3} + \frac{1}{\nu_t^3}\right]^{-1}$

(4) $\nu_D^3 = \frac{3N}{4\pi V}\left[\frac{2}{\nu_l^3} + \frac{1}{\nu_t^3}\right]^{-1}$

(5) Question not attempted

109. प्रतिलौहचुम्बक की प्रवृत्ति अधिकतम होती है।
(1) क्युरी तापमान पर (2) डिबाई तापमान पर
(3) नील तापमान पर (4) पॉउली तापमान पर
(5) अनुत्तरित प्रश्न

110. दृढ़ बंधन परिक्षेपण संबंध $E(k) = E_0 + A \sin^2\left(\frac{ka}{2}\right)$ दिया गया है, जहाँ E_0 एवं A नियतांक है तथा a जालक प्राचल है। द्वितीय ब्रिलुआँ जोन की परिसीमा पर एक इलेक्ट्रॉन का समूह वेग है –

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

111. टाइप-I अतिचालक की आपेक्षिक चुम्बकीय पारगम्यता है –

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

112. एक टाइप-II अतिचालक न्यून चुम्बकीय क्षेत्र में रखा है। क्षेत्र को धीरे-धीरे $\frac{10^5}{\pi}$ गाउस तक बढ़ाया जाता है जहाँ क्षेत्र अतिचालक को भेदने लगता है। यदि फ्लक्सोइड 2×10^{-7} गाउस-सेमी^{2} हो तो अतिचालक की भेदन गहराई कितनी होगी ?

(1) 129 Å (2) 133 Å
(3) 141 Å (4) 149 Å
(5) अनुत्तरित प्रश्न

113. सूची-I एवं सूची-II को सुमेलित कीजिए :

सूची-I (चुम्बकत्व का प्रकार)	सूची-II (चुम्बकीय प्रवृत्ति-χ)
A. प्रतिचुम्बकत्व	a. कम, धनात्मक
B. अनुचुम्बकत्व	b. अधिक, धनात्मक
C. लौह चुम्बकत्व	c. कम, ऋणात्मक

कूट :

	A	B	C
(1)	c	a	b
(2)	b	a	c
(3)	a	b	c
(4)	b	b	c

(5) अनुत्तरित प्रश्न

109. Susceptibility of an antiferromagnet is maximum at
(1) Curie temperature
(2) Debye temperature
(3) Neel temperature
(4) Pauli temperature
(5) Question not attempted

110. Given the tight binding dispersion relation $E(k) = E_0 + A \sin^2\left(\frac{ka}{2}\right)$, where E_0 and A are constants and a is the lattice parameter. The group velocity of an electron at the second Brillouin zone boundary is –

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

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

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

112. A type-II superconductor is placed in a small magnetic field. This field is slowly increased till $\frac{10^5}{\pi}$ gauss where the field starts penetrating the superconductor. If the fluxoid is 2×10^{-7} gauss – cm^2, then what will be the penetrating depth of the superconductor?

(1) 129 Å (2) 133 Å
(3) 141 Å (4) 149 Å
(5) Question not attempted

113. Match the List – I and List – II :

List – I (Type of Magnetism)	List – II (Magnetic Susceptibility-χ)
A. Diamagnetism	a. small, positive
B. Paramagnetism	b. large, positive
C. Ferromagnetism	c. small, negative

Codes :

	A	B	C
(1)	c	a	b
(2)	b	a	c
(3)	a	b	c
(4)	b	b	c

(5) Question not attempted

114. एक विमीय क्रिस्टल जिसका जालक नियतांक 'a' है उसका ऊर्जा तरंग सदिश परिक्षेपण सम्बंध है $E(k) = E_o - \alpha - 2\beta \cos ka$, जहाँ E_o, α, β नियतांक हैं । बैण्ड के शीर्ष एवं तली पर इलेक्ट्रॉन के प्रभावी द्रव्यमान होंगे क्रमश:

(1) $m^* = \frac{-2\hbar^2}{\beta a^2}, m^* = \frac{2\hbar^2}{\beta a^2}$

(2) $m^* = \frac{-\hbar^2}{3\beta a^2}, m^* = \frac{\hbar^2}{3\beta a^2}$

(3) $m^* = \frac{-\hbar^2}{\beta a^2}, m^* = \frac{\hbar^2}{\beta a^2}$

(4) $m^* = \frac{-\hbar^2}{2\beta a^2}, m^* = \frac{\hbar^2}{2\beta a^2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

115. नीचे दिये गये कथनों में से कौन सा अतिचालकता के BCS सिद्धान्त के अनुसार सही नहीं है ?

(1) जालक तथा इलेक्ट्रॉन के मध्य जालक कम्पनों के द्वारा अन्योन्यक्रिया कूपर युग्म का निर्माण करता है ।

(2) दो इलेक्ट्रॉनों के मध्य कल्पित फोटॉनों के विनिमय से कूपर युग्म का निर्माण होता है ।

(3) कूपर युग्म का कुल कोणीय संवेग शून्य होता है ।

(4) सम्बद्धता लम्बाई कूपर युग्म के आमाप के समान ही होता है ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

116. पारे (Hg^{200}) का संक्रमण ताप 4.153 K है । इसके समस्थानिक Hg^{204} के लिए संक्रमण ताप क्या होगा ?

(1) 4.232 K (2) 4.816 K

(3) 4.112 K (4) 4.528 K

(5) अनुत्तरित प्रश्न

114. The energy wave vector dispersion relation for a one-dimensional crystal of lattice constant 'a' is given by $E(k) = E_o - \alpha - 2\beta \cos ka$, where E_o, α, β are constants. The effective mass of electron at top and bottom of the bands are respectively

(1) $m^* = \frac{-2\hbar^2}{\beta a^2}, m^* = \frac{2\hbar^2}{\beta a^2}$

(2) $m^* = \frac{-\hbar^2}{3\beta a^2}, m^* = \frac{\hbar^2}{3\beta a^2}$

(3) $m^* = \frac{-\hbar^2}{\beta a^2}, m^* = \frac{\hbar^2}{\beta a^2}$

(4) $m^* = \frac{-\hbar^2}{2\beta a^2}, m^* = \frac{\hbar^2}{2\beta a^2}$

(5) Question not attempted

115. Which of the following statement is NOT correct according to the BCS theory of superconductivity ?

(1) The interaction between electron and lattice, through lattice vibration leads to formation of Cooper pairs.

(2) By the exchange of virtual photons, between two electrons, a Cooper pair is formed.

(3) Total Angular momentum of Cooper pair is zero.

(4) The coherence length is same as the size of the Cooper pair.

(5) Question not attempted

116. The transition temperature of mercury (Hg^{200}) is 4.153 K. What will be the transition temperature for its isotope Hg^{204} ?

(1) 4.232 K (2) 4.816 K

(3) 4.112 K (4) 4.528 K

(5) Question not attempted

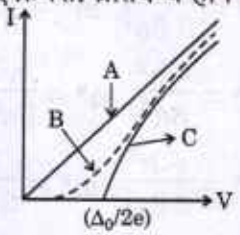
117. एक धातु पर विचार कीजिए जो सॉमरफील्ड मॉडल का पूर्णत: पालन करती है । यदि धातु की फर्मी ऊर्जा T = 0 K पर E_f है तथा R_H इसका हॉल गुणांक है तो निम्न में से कौन सा विकल्प सही है ?

(1) $R_H \propto E_f^{2/3}$ (2) $R_H \propto E_f^{3/2}$

(3) $R_H \propto E_f^{-3/2}$ (4) $R_H \propto E_f^{-2/3}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

118. जोसेफसन संधि के लिए धारा (I) तथा वोल्टता (V) के वक्रों पर विचार कीजिए, वक्र A, B तथा C के लिए क्रमश: प्रतिबन्ध होंगे



(1) $T = 0\ K, T > T_C, 0 < T < T_C$

(2) $T > T_C, 0 < T < T_C, T = 0\ K$

(3) $T < T_C, T = 0\ K, 0 < T < T_C$

(4) $T < T_C, 0 < T < T_C, T = 0\ K$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

119. $\vec{k}$ आकाश में इलेक्ट्रॉन का गति समीकरण दिया जाता है

$$\frac{d\vec{k}}{dt} = -\frac{e}{\hbar^2} \nabla_k \vec{E} \times \vec{B}$$

जहाँ $\vec{E}$ सम्बन्धित तरंगफलन की ऊर्जा है एवं $\vec{B}$ नियत चुम्बकीय क्षेत्र है

निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) इलेक्ट्रॉन नियत ऊर्जा के पृष्ठ पर गति करता है ।

(2) इलेक्ट्रॉन $\vec{k}$ आकाश में ऊर्जा E की प्रवणता की दिशा में गति करता है ।

(3) $\vec{k}$ आकाश में गति $\vec{B}$ की दिशा के समान्तर तल में है ।

(4) $\vec{k}$ का $\vec{B}$ पर प्रक्षेपण गति के साथ नियत नहीं रहता है ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

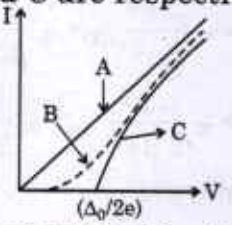
117. Consider a metal which obeys the Sommerfeld model exactly. If E_f is the fermi energy of the metal at T = 0 K and R_H is its Hall coefficient, which of the following option is correct ?

(1) $R_H \propto E_f^{2/3}$ (2) $R_H \propto E_f^{3/2}$

(3) $R_H \propto E_f^{-3/2}$ (4) $R_H \propto E_f^{-2/3}$

(5) Question not attempted

118. Consider the current (I) and voltage (V) curves for a Josephson junction, the conditions for curves A, B and C are respectively.



(1) $T = 0\ K, T > T_C, 0 < T < T_C$

(2) $T > T_C, 0 < T < T_C, T = 0\ K$

(3) $T < T_C, T = 0\ K, 0 < T < T_C$

(4) $T < T_C, 0 < T < T_C, T = 0\ K$

(5) Question not attempted

119. Equation of motion of electron in $\vec{k}$ space is given as

$$\frac{d\vec{k}}{dt} = -\frac{e}{\hbar^2} \nabla_k \vec{E} \times \vec{B}$$

Where E is energy of the associated wave function and B is constant magnetic field.

Which of the following is true ?

(1) Electron moves on a surface of constant energy.

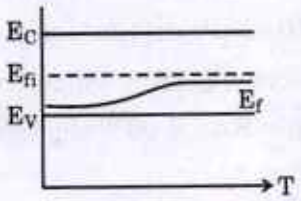
(2) Electron moves in $\vec{k}$ space along the direction of the gradient of energy E.

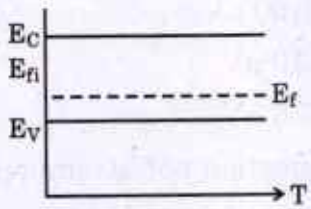
(3) The motion in $\vec{k}$ space is on a plane parallel to the direction of $\vec{B}$.

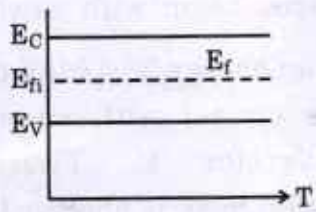
(4) Projection of $\vec{k}$ on $\vec{B}$ is not constant during the projectile motion.

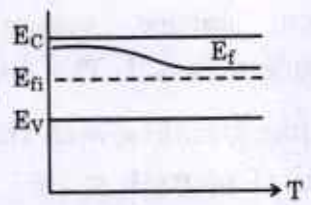
(5) Question not attempted

120. एक p प्रकार के अशुद्धि अर्धचालक के लिए नीचे दिए गए योजना आरेखों में से कौन सा फर्मी ऊर्जा स्तर (E_f) के ताप के साथ परिवर्तन को दर्शाता है ?
(ताप को कक्ष ताप से ऊपर उठाया जा रहा है)

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) अनुत्तरित प्रश्न

121. व्युत्क्रम जालक के गुणधर्म का उपयोग करते हुए वह प्रतिबंध जो जालक दिशा [m, n, p] के जालक तल (h, k, l) में पाये जाने की अनुमति देता है ।

(1) $hm + kn + lp = 3$

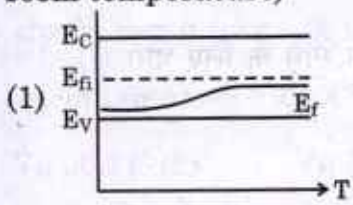
(2) $hm + kn + lp = 0$

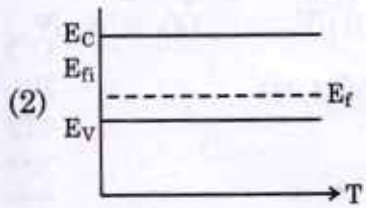
(3) $h^2 + k^2 + l^2 = m^2 + n^2 + p^2$

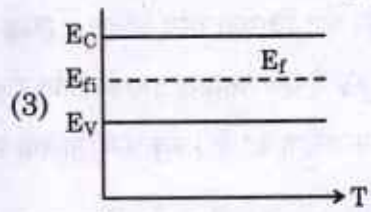
(4) $\frac{h}{m^2} = \frac{k}{n^2} = \frac{l}{p^2}$

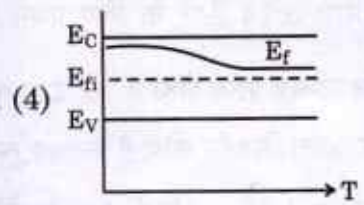
(5) अनुत्तरित प्रश्न

120. In an extrinsic p type semiconductor, which of the following schematic diagrams depicts the variation of fermi energy level (E_f) with temperature ?
(temperature is increased above room temperature)

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) Question not attempted

121. Using the property of the reciprocal lattice, the condition that permits the lattice direction [m, n, p] to be found in lattice plane (h, k, l) is given by

(1) $hm + kn + lp = 3$

(2) $hm + kn + lp = 0$

(3) $h^2 + k^2 + l^2 = m^2 + n^2 + p^2$

(4) $\frac{h}{m^2} = \frac{k}{n^2} = \frac{l}{p^2}$

(5) Question not attempted

211073

122. एक कॉपर की पट्टिका (0.5 cm मोटाई × 2 cm चौड़ाई) में एक 50 A की धारा स्थापित की जाती है। एक 1.5 टेसला का चुम्बकीय क्षेत्र पट्टिका के लम्बवत् आरोपित किया जाता है। पट्टिका के 2 cm वाली विमा के सिरों पर हॉल वोल्टता का परिमाण है :

(दिया गया है – कॉपर में मुक्त इलेक्ट्रॉन घनत्व $n = 8.48 \times 10^{28}$ electrons / m^3.)

(1) 2.75 μV (2) 11.00 μV

(3) 1.10 μV (4) 27.5 μV

(5) अनुत्तरित प्रश्न

123. एक न्यूट्रॉन पुंज जिसका तरंग सदिश $\vec{k}$ तथा ऊर्जा 20.4 MeV है एक क्रिस्टल द्वारा विवर्तित होता है। निर्गत तरंग सदिश k' है। व्युत्क्रम जालक सदिश $\vec{G}$ के परिमाण 3.14 $Å^{-1}$ के लिए प्रथम कोटि का विवर्तन उच्चिष्ठ प्राप्त होता है। $\vec{k}$ द्वारा तल से बनाए जाने वाला विवर्तन कोण है लगभग (न्यूट्रॉन का द्रव्यमान = 1.67×10^{-27} kg) [न्यूट्रॉन के लिए द्रव्यतरंग की तरंगदैर्ध्य $\lambda = \frac{0.28}{\sqrt{E(eV \text{ में})}}$ Å]

(1) 45°

(2) 30°

(3) 90°

(4) ज्ञात नहीं कर सकते क्योंकि k तथा k' के मान नहीं दिए गए हैं।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

122. A current of 50 A is established in a slab of copper (0.5 cm thickness × 2 cm width). A 1.5 Tesla magnetic field is applied perpendicular to slab. The magnitude of Hall voltage across the slab dimension 2 cm is :

(Given free electron concentration in copper $n = 8.48 \times 10^{28}$ electrons / m^3.)

(1) 2.75 μV

(2) 11.00 μV

(3) 1.10 μV

(4) 27.5 μV

(5) Question not attempted

123. A neutron beam with wave vector $\vec{k}$ and an energy 20.4 MeV diffracts from a crystal with an outgoing wave vector k'. First order diffraction peak is observed for the reciprocal lattice vector $\vec{G}$ of magnitude 3.14 $Å^{-1}$. The diffraction angle that $\vec{k}$ makes with the plane is (mass of neutron = 1.67×10^{-27} kg) nearly [For neutrons wavelength of matter waves $\lambda = \frac{0.28}{\sqrt{E(\text{in eV})}}$ Å]

(1) 45°

(2) 30°

(3) 90°

(4) Cannot be calculated as values of k and k' are not given.

(5) Question not attempted

124. जब इलेक्ट्रॉन एवम् होल (कोटर) दोनों परिवहन प्रक्रिया (transport process) में योगदान दें रहे हैं, तो हॉल गतिशीलता है –

(1) $\mu_H = \left|\frac{p\,\mu_h^2 + n\,\mu_e^2}{p\,\mu_h^2 - n\,\mu_e^2}\right|$

(2) $\mu_H = \left|(p\,\mu_h^2 - n\,\mu_e^2)\right|^{1/2}$

(3) $\mu_H = \left|\frac{p^2\,\mu_h^2 + n^2\,\mu_e^2}{p\,\mu_h + n\,\mu_e}\right|^2$

(4) $\mu_H = \left|\frac{p\,\mu_h^2 - n\,\mu_e^2}{p\,\mu_h + n\,\mu_e}\right|$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

125. मैथिएसेन के नियम के अनुसार, किसी धातु की प्रतिरोधकता 'ρ' जिसमें थोड़ी मात्रा में अशुद्धियाँ होती है, को इस प्रकार लिखा जा सकता है – (यहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ है)

(1) $\rho = \rho_o + \rho(T)$

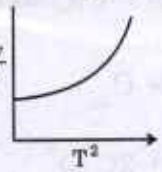
(2) $\rho = \rho_o - \rho(T)$

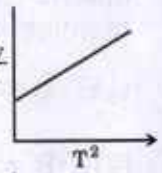
(3) $\rho = (\rho_o^2 - (\rho(T))^2)^{1/2}$

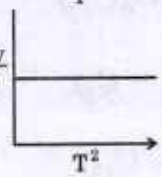
(4) $\rho = (\rho_o^2 + (\rho(T))^2)^{1/2}$

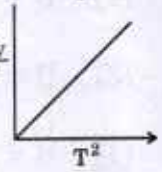
(5) अनुत्तरित प्रश्न

126. एक अचुंबकीय धातु के लिए नीचे दिए गए चित्रों में से कौन सा $\frac{C_V}{T}$ बनाम T^2 परिवर्तन को सही दर्शाता है जहाँ C_V कुल ऊष्मा धारिता तथा T कैल्विन में ताप है ?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) अनुत्तरित प्रश्न

124. When both electrons and holes are contributing to the transport process, the Hall mobility is

(1) $\mu_H = \left|\frac{p\,\mu_h^2 + n\,\mu_e^2}{p\,\mu_h^2 - n\,\mu_e^2}\right|$

(2) $\mu_H = \left|(p\,\mu_h^2 - n\,\mu_e^2)\right|^{1/2}$

(3) $\mu_H = \left|\frac{p^2\,\mu_h^2 + n^2\,\mu_e^2}{p\,\mu_h + n\,\mu_e}\right|^2$

(4) $\mu_H = \left|\frac{p\,\mu_h^2 - n\,\mu_e^2}{p\,\mu_h + n\,\mu_e}\right|$

(5) Question not attempted

125. According to Matthiessen's rule, the resistivity 'ρ' of a metal containing small amount of impurities may be written as – (here symbols have their usual meanings)

(1) $\rho = \rho_o + \rho(T)$

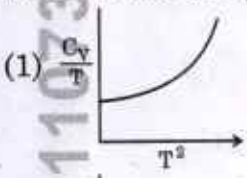
(2) $\rho = \rho_o - \rho(T)$

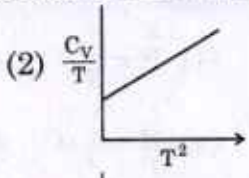
(3) $\rho = (\rho_o^2 - (\rho(T))^2)^{1/2}$

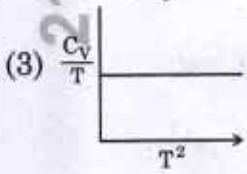
(4) $\rho = (\rho_o^2 + (\rho(T))^2)^{1/2}$

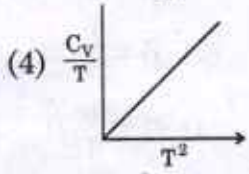
(5) Question not attempted

126. For a non-magnetic metal, which of the following diagram best represents the variation of $\frac{C_V}{T}$ vs. T^2 where C_V is total heat capacity and T is the temperature in Kelvin.

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) Question not attempted

211073

127. फोनोन टक्कर $\vec{K}_1 + \vec{K}_2 = \vec{K}_3 + \vec{G}$ समीकरण से दी जाती है, जहाँ $\vec{K}$ फोनोन तरंग सदिश हैं एवं $\vec{G}$ व्युत्क्रम जालक सदिश है । जब $\vec{G} \neq 0$ तब यह समीकरण दर्शाता है :
(1) सामान्य फोनोन टक्कर
(2) डिबाई फोनोन टक्कर
(3) फर्मी फोनोन टक्कर
(4) उमक्लाप फोनोन टक्कर
(5) अनुत्तरित प्रश्न

128. किसी अर्द्धचालक के लिए एक विमीय प्रकरण में कुल धारा घनत्व को सही रूप से व्यक्त करने वाला व्यंजक है : (यहाँ संकेतों के प्रचलित अर्थ है)
(1) $J = e_n \mu_n E_x + e_p \mu_p E_x + e D_n \frac{dn}{dx} + e D_p \frac{dp}{dx}$
(2) $J = e_n \mu_n E_x + e_p \mu_p E_x + e D_n \frac{dn}{dx} - e D_p \frac{dp}{dx}$
(3) $J = e_n \mu_n E_x - e_p \mu_p E_x + e D_n \frac{dn}{dx} - e D_p \frac{dp}{dx}$
(4) $J = e_n \mu_n E_x - e_p \mu_p E_x + e D_n \frac{dn}{dx} + e D_p \frac{dp}{dx}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

129. घनीय क्रिस्टल के लिए आयतन प्रत्यास्थता गुणांक, प्रत्यास्थता नियतांकों के पदों में लिख सकते हैं –
(1) $B = \frac{1}{3}(C_{11} + C_{12})$
(2) $B = \frac{1}{3}(C_{11} + 2C_{12})$
(3) $B = \frac{1}{3}(2C_{11} + C_2)$
(4) $B = \frac{1}{3}(C_{11} - C_{12})$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

127. Phonon collisions is given by the equation $\vec{K}_1 + \vec{K}_2 = \vec{K}_3 + \vec{G}$, where $\vec{K}$s are phonon wave vectors and $\vec{G}$ is reciprocal lattice vector. When $\vec{G} \neq 0$, this equation represents :
(1) Normal phonon collision
(2) Debye phonon collision
(3) Fermi phonon collision
(4) Umklapp phonon collision
(5) Question not attempted

128. The total current density for a semiconductor, for a one dimensional case is correctly expressed by : (here symbols have their usual meaning)
(1) $J = e_n\mu_n E_x + e_p\mu_p E_x + eD_n \frac{dn}{dx} + eD_p \frac{dp}{dx}$
(2) $J = e_n\mu_n E_x + e_p\mu_p E_x + eD_n \frac{dn}{dx} - eD_p \frac{dp}{dx}$
(3) $J = e_n\mu_n E_x - e_p\mu_p E_x + eD_n \frac{dn}{dx} - eD_p \frac{dp}{dx}$
(4) $J = e_n\mu_n E_x - e_p\mu_p E_x + eD_n \frac{dn}{dx} + eD_p \frac{dp}{dx}$
(5) Question not attempted

129. The bulk modulus in terms of elastic constants for a cubic crystal is given by
(1) $B = \frac{1}{3}(C_{11} + C_{12})$
(2) $B = \frac{1}{3}(C_{11} + 2C_{12})$
(3) $B = \frac{1}{3}(2C_{11} + C_2)$
(4) $B = \frac{1}{3}(C_{11} - C_{12})$
(5) Question not attempted

211073

130. एक दुर्लभ मृदा कैटायन $E_4^{3+}(4f^6\ 5s^2\ p^6)$ के लिए मूल ऊर्जा स्तर एवं बोर मेग्नेटॉन की प्रभावी संख्या क्रमश: है –

(1) 7_{F_0}, शून्य (2) 7_{F_6}, शून्य

(3) 7_{F_0}, 0.84 (4) 7_{F_6}, 0.84

(5) अनुत्तरित प्रश्न

131. B = 1.000 टेसला के एक चुम्बकीय क्षेत्र में एक प्रोटॉन की स्पिन-अप तथा स्पिन-डाउन अवस्थाओं में ऊर्जा अन्तर है :

(दिया है : प्रोटॉन का चुम्बकीय स्पिन आघूर्ण $\mu_{pz} = 2.793\ \mu_N$, यहाँ μ_N न्यूक्लीयर मैग्नेटॉन है $\mu_N = 3.153 \times 10^{-8}\left(\frac{eV}{T}\right)$)

(1) 0.35×10^{-7} eV

(2) 176.1×10^{-7} eV

(3) 17.61×10^{-7} eV

(4) 1.761×10^{-7} eV

(5) अनुत्तरित प्रश्न

132. निम्नलिखित दो कथनों पर विचार करें :

कथन A – चिकित्सा में NMR इमेजिंग, *x*-ray इमेजिंग की तुलना में सुरक्षित है ।

कथन B – *x*-किरणों की तुलना में NMR में rf विकिरण की क्वांटम ऊर्जा अपेक्षाकृत कम होती है जिस कारण यह रसायनिक बंधों को नहीं तोड़ता है अत: जीवित ऊतकों को हानि नहीं पहुँचाता है ।

(1) कथन A सही है, कथन B गलत है ।

(2) कथन A गलत है, कथन B सही है ।

(3) दोनों कथन सही हैं तथा कथन B, कथन A के सही स्पष्टीकरण है ।

(4) दोनों कथन गलत हैं ।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

133. मान लें एक n-प्रकार के अर्द्धचालक में ताप T = 300 K पर इलेक्ट्रॉन घनत्व 1×10^{18} से 7×10^{17} प्रति cm^3 तक दूरी 0.10 सेमी पर रेखीय रूप से बदलता है । यदि इलेक्ट्रॉन विसरण गुणांक $D_n = 450\ cm^2/s$. तो विसरण धारा घनत्व होगा

(1) 2160 A/cm^2 (2) 2.16 A/cm^2

(3) 216 A/cm^2 (4) 21.6 A/cm^2

(5) अनुत्तरित प्रश्न

130. For a rare earth cation $E_4^{3+}(4f^6 5s^2 p^6)$, the ground state level and effective number of Bohr magneton are respectively :

(1) 7_{F_0}, zero (2) 7_{F_6}, zero

(3) 7_{F_0}, 0.84 (4) 7_{F_6}, 0.84

(5) Question not attempted

131. The energy difference between the spin-up and spin-down states of a proton in a magnetic field of B = 1.000 tesla :

(Given the spin magnetic moment of proton $\mu_{pz} = 2.793\ \mu_N$, here μ_N is nuclear magneton $= 3.153 \times 10^{-8}\left(\frac{eV}{T}\right)$)

(1) 0.35×10^{-7} eV (2) 176.1×10^{-7} eV

(3) 17.61×10^{-7} eV (4) 1.761×10^{-7} eV

(5) Question not attempted

132. Consider following two statements :

Statement A – In medicine, NMR imaging is safer than *x*-ray imaging.

Statement B – Unlike *x*-ray radiation, rf radiation in NMR has too little quantum energy to disrupt chemical bonds, so cannot harm living tissues.

(1) Statement A is correct, statement B is wrong.

(2) Statement A is wrong, Statement B is correct.

(3) Both Statements are correct and Statement B is correct explanation of Statement A.

(4) Both Statements are wrong.

(5) Question not attempted

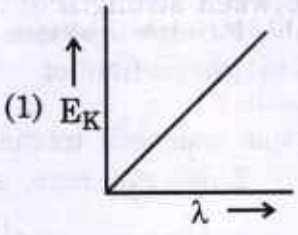
133. Assume that in an n-type semiconductor at T = 300 K, the electron concentration varies linearly from 1×10^{18} to 7×10^{17} per cm^3 over a distance of 0.10 cm. If the electron diffusion coefficient is $D_n = 450\ cm^2/s$, the diffusion current density will be.

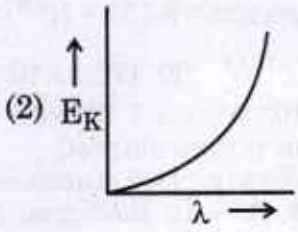
(1) 2160 A/cm^2 (2) 2.16 A/cm^2

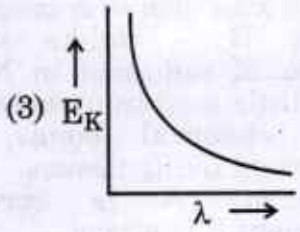
(3) 216 A/cm^2 (4) 21.6 A/m^2

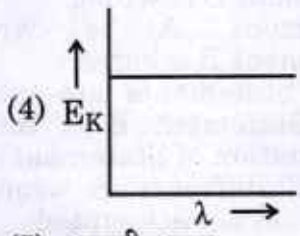
(5) Question not attempted

134. एक अनंत लम्बाई के धनावेशित सीधे तार का रैखिक आवेश घनत्व λ कूलॉम/मी है । एक इलेक्ट्रॉन, तार के लम्बवत वृत्ताकार तल में नियत वेग से तार को केन्द्र मानकर उसके चारों ओर घूम रहा है । निम्नलिखित में से कौन सा वक्र आवेश घनत्व (λ) के फलन के रूप में गतिज ऊर्जा (E_K) के परिवर्तन को प्रदर्शित करता है ?

(1) 

(2) 

(3) 

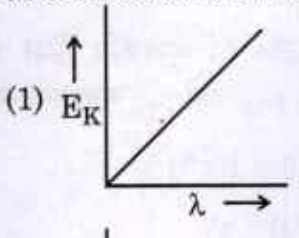
(4) 

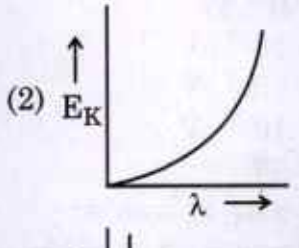
(5) अनुत्तरित प्रश्न

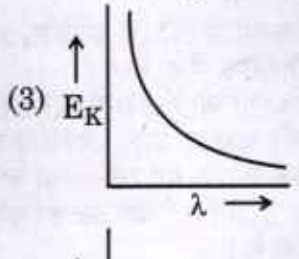
135. मूल बिन्दु पर स्थित 10^{-9} m^{-3} के वृद्धिशील (incremental) आयतन में परिबद्ध कुल आवेश का लगभग मान यदि $\vec{D} = e^{-x} \sin y \, \hat{a}_x - e^{-x} \cos y \, \hat{a}_y + 2Z \, \hat{a}_z \, C/m^2$ है, हैं (nC में)

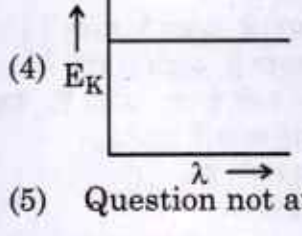
(1) 1 (2) 2
(3) 4 (4) 8
(5) अनुत्तरित प्रश्न

134. An infinitely long positively charged straight wire has a linear charge density λ Coulomb/m. An electron is revolving around the wire as its center with a constant velocity in a circular plane perpendicular to the wire. Which of the following curve represents the variation of the kinetic energy (E_K) as a function of charge density λ ?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) Question not attempted

135. An approximate value for the total charge enclosed in an incremental volume of 10^{-9} m^{-3} located at the origin, if $\vec{D} = e^{-x} \sin y \, \hat{a}_x - e^{-x} \cos y \, \hat{a}_y + 2Z \, \hat{a}_z \, C/m^2$ is (in nC)

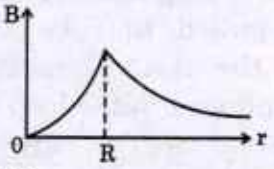
(1) 1 (2) 2
(3) 4 (4) 8
(5) Question not attempted

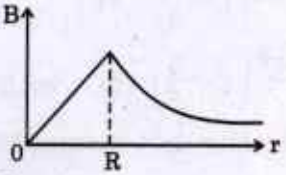
211073 211073 211073

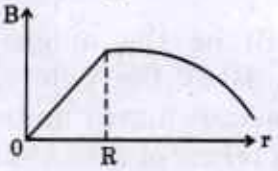
136. निम्न में से कौन सा विभव (V) लाप्लास समीकरण को संतुष्ट नहीं करता है ?

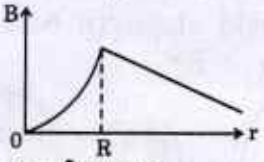
(1) $V = 36\,xy$ (2) $V = r\cos\phi$
(3) $V = 25/r$ (4) $V = 4x + 9$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

137. एक लम्बी धातु की छड़, जिसकी त्रिज्या R है, से धारा I प्रवाहित होती है जो कि छड़ कि अनुप्रस्थ काट पर एकसमान रूप से वितरित है । चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता B एवं छड़ के अक्ष से दूरी r के मध्य ग्राफ कैसा होगा जहाँ r छड़ के अन्दर से लेकर बाहर तक है ?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) अनुत्तरित प्रश्न

138. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये :

(A) विभव जो $\nabla^2\phi = 0$ को संतुष्ट करता है, में स्थानीय उच्चिष्ठ या निम्निष्ठ होते हैं ।

(B) विशुद्ध स्थिर वैद्युत क्षेत्र द्वारा किसी आवेश को स्थायी साम्यावस्था में नहीं रखा जा सकता है ।

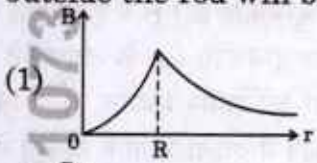
नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिये :

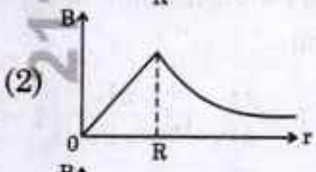
(1) केवल कथन (A) सही है ।
(2) केवल कथन (B) सही है ।
(3) दोनों कथन (A) एवं (B) सही हैं ।
(4) दोनों कथन (A) एवं (B) गलत हैं ।
(5) अनुत्तरित प्रश्न

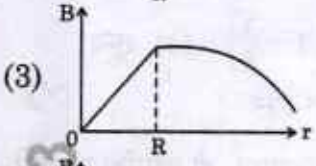
136. Which of the following potential (V) does not satisfy Laplace's equation ?

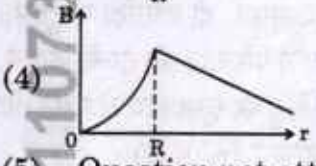
(1) $V = 36\,xy$ (2) $V = r\cos\phi$
(3) $V = 25/r$ (4) $V = 4x + 9$
(5) Question not attempted

137. A long metal rod of radius R carries a current I uniformly distributed over its cross-section. The graph between strength of the magnetic field B with distance r from the axis both inside and outside the rod will be –

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) Question not attempted

138. Consider the following statements :

(A) The potential satisfying $\nabla^2\phi = 0$ has local maximum or minimum.

(B) A charge cannot be held in stable equilibrium by a purely electrostatic field.

Select the correct answer from the following options :

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

21107

139. 20 cm लम्बी एवं 3 cm व्यास की एक वृत्तीय वायुक्रोड़ी परिनालिका पर तार से एकसमान 1000 फेरे बाँधे गये हैं । इसे लंबी परिनालिका मानते हुए यदि इसमें 3.0 A धारा प्रवाहित की जाए तो इसमें संचित ऊर्जा लगभग होगी –

(1) 5×10^{-2} J (2) 3×10^{-2} J

(3) 3×10^{-1} J (4) 2×10^{-2} J

(5) अनुत्तरित प्रश्न

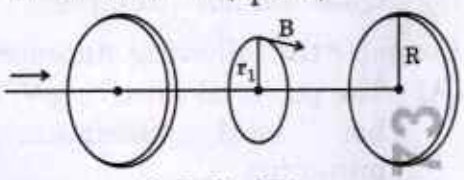
140. एक तार जो r त्रिज्या के एक वृत्ताकार लूप के आकार में है, चुम्बकीय क्षेत्र B में इस प्रकार रखा है कि इसका तल चुम्बकीय क्षेत्र के लंबवत् है । यदि t समय में तार को समान समतल ही में खींचकर वर्गाकार आकृति में बदला जाता है तो लूप में प्रेरित वि.वा.बल होगा –

(1) $\frac{\pi Br^2}{t}\left(1-\frac{\pi}{4}\right)$ (2) $\frac{\pi Br^2}{2t}\left(1-\frac{\pi}{2}\right)$

(3) $\frac{\pi Br^2}{t}\left(1-\frac{\pi}{8}\right)$ (4) शून्य

(5) अनुत्तरित प्रश्न

141. चित्र में दर्शाए अनुसार, दो संधारित्र प्लेटों में, विद्युत क्षेत्र की तीव्रता में परिवर्तन की दर के पदों में, प्लेटों के मध्य एक बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता B का मान क्या होगा ? ($r_1 \le R$)



(1) $B = \frac{\mu_0 \varepsilon_0}{2} r_1 \frac{dE}{dt}$

(2) $B = \frac{\mu_0}{\varepsilon_0} \frac{r_1}{2} \frac{dE}{dt}$

(3) $B = \frac{\varepsilon_0}{\mu_0} \frac{r_1}{4} \frac{dE}{dt}$

(4) $B = \frac{1}{\mu_0 \varepsilon_0} \frac{r_1 dE}{dt}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

139. A circular air cored solenoid of 20 cm length and 3 cm in diameter is wound uniformly with 1000 turns of wire. Treating it as long solenoid, the energy stored if the current of 3.0 A is passed will be nearly

(1) 5×10^{-2} J (2) 3×10^{-2} J

(3) 3×10^{-1} J (4) 2×10^{-2} J

(5) Question not attempted

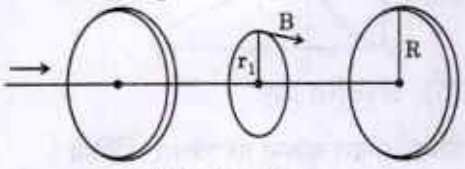
140. A wire in the form of a circular loop of radius r lies with its plane normal to a magnetic field B. If the wire is pulled to take a square shape in the same plane in time t, the emf induced in the loop will be –

(1) $\frac{\pi Br^2}{t}\left(1-\frac{\pi}{4}\right)$ (2) $\frac{\pi Br^2}{2t}\left(1-\frac{\pi}{2}\right)$

(3) $\frac{\pi Br^2}{t}\left(1-\frac{\pi}{8}\right)$ (4) zero

(5) Question not attempted

141. What will be the magnetic field strength B at the point between the capacitor plates indicated in figure in terms of rate of change of electric field strength between the plates ? ($r_1 \le R$)



(1) $B = \frac{\mu_0 \varepsilon_0}{2} r_1 \frac{dE}{dt}$

(2) $B = \frac{\mu_0}{\varepsilon_0} \frac{r_1}{2} \frac{dE}{dt}$

(3) $B = \frac{\varepsilon_0}{\mu_0} \frac{r_1}{4} \frac{dE}{dt}$

(4) $B = \frac{1}{\mu_0 \varepsilon_0} \frac{r_1 dE}{dt}$

(5) Question not attempted

21107 2107 2107 3

142. E = 1 kV/m (वर्ग माध्य मूल) और आवृति 10 MHz के एक प्रत्यावर्ती विद्युत क्षेत्र के लिए एक अचालक पैरावैद्युत माध्यम में प्रति घन मीटर व्यय औसत शक्ति है (W/m^3 में) ($\varepsilon_r = 4$ एवम् $\tan\delta = 0.001$ हों)

(1) 8.25 (2) 6.42
(3) 2.22 (4) 1.02
(5) अनुत्तरित प्रश्न

143. यदि चुम्बकन क्षेत्र $\vec{H} = (3x\cos\beta + 6y\sin\alpha)\,\hat{k}$ है, तो धारा घनत्व $\vec{J}$ होगा (क्षेत्रों को समय के मात्र अपरिवर्ती मानिए)

(1) $6\sin\alpha\,\hat{i} + 3\cos\beta\,\hat{j}$
(2) $-3\cos\beta\,\hat{i} + 6\sin\alpha\,\hat{j}$
(3) $6\sin\alpha\,\hat{i} - 3\cos\beta\,\hat{j}$
(4) $-3\cos\alpha\,\hat{i} + 6\sin\beta\,\hat{j}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

144. अत्यधिक सुचालक पदार्थों में कम आवृत्तियों के लिये विद्युतचुम्बकीय क्षेत्र समीकरणों को चुम्बकीय सदिश विभव A के पदों में परिभाषित किया जाता है। कूलॉम गेज के प्रयोग से क्षेत्र समीकरण निम्नलिखित में से किसमें लघुकृत होती है ? (पदार्थ को उसके सभी भौतिक गुणों में रैखिक संमांगी और समदैशिक माना जा सकता है)

(1) $-\nabla^2 A = \mu J - \nabla\left(\mu\varepsilon\dfrac{\partial V}{\partial t}\right)$
(2) $-\nabla^2 A = \mu J$
(3) $-\nabla^2 A = \mu J - \mu\varepsilon\dfrac{\partial^2 A}{\partial t^2}$
(4) $\nabla^2 A = -\mu J - \mu\varepsilon\dfrac{\partial}{\partial t}\left(-\dfrac{\partial A}{\partial t} - \nabla V\right)$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

145. निर्वात में मैक्सवेल समीकरणों के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा संबंध सही नहीं है ?

(1) $\vec{\nabla}\cdot\vec{E} = \dfrac{\rho}{\varepsilon}$ (2) $\vec{\nabla}\cdot\vec{B} = 0$
(3) $\vec{\nabla}\times\vec{E} = -\dfrac{\partial\vec{B}}{\partial t}$ (4) $\vec{\nabla}\times\vec{B} = \mu_0\varepsilon_0\dfrac{\partial\vec{E}}{\partial t}$
(5) अनुत्तरित प्रश्न

142. For an alternating electric field E = 1 kV/m (r.m.s.) having frequency 10 MHz, the average power dissipated per cubic metre in a non-conducting dielectric medium is (in W/m^3) (take $\varepsilon_r = 4$ and $\tan\delta = 0.001$)

(1) 8.25 (2) 6.42
(3) 2.22 (4) 1.02
(5) Question not attempted

143. If the magnetising field $\vec{H} = (3x\cos\beta + 6y\sin\alpha)\,\hat{k}$, then the current density $\vec{J}$ will be (assume fields are invariant with time) –

(1) $6\sin\alpha\,\hat{i} + 3\cos\beta\,\hat{j}$
(2) $-3\cos\beta\,\hat{i} + 6\sin\alpha\,\hat{j}$
(3) $6\sin\alpha\,\hat{i} - 3\cos\beta\,\hat{j}$
(4) $-3\cos\alpha\,\hat{i} + 6\sin\beta\,\hat{j}$
(5) Question not attempted

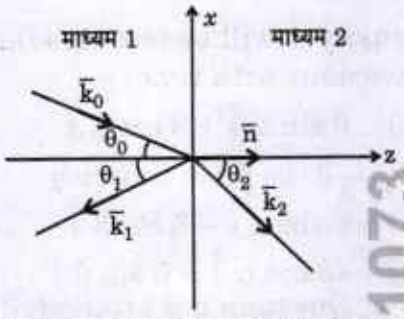
144. For low frequency in highly conductive materials, the electromagnetic field equations are defined in terms of magnetic vector potential A. Using Coulomb gauge, the field equation reduced to which of the following ? (Material can be considered linear homogenous and isotropic in all its physical properties.)

(1) $-\nabla^2 A = \mu J - \nabla\left(\mu\varepsilon\dfrac{\partial V}{\partial t}\right)$
(2) $-\nabla^2 A = \mu J$
(3) $-\nabla^2 A = \mu J - \mu\varepsilon\dfrac{\partial^2 A}{\partial t^2}$
(4) $\nabla^2 A = -\mu J - \mu\varepsilon\dfrac{\partial}{\partial t}\left(-\dfrac{\partial A}{\partial t} - \nabla V\right)$
(5) Question not attempted

145. In context of Maxwell's equations in vacuum, which one of the following relation is incorrect ?

(1) $\vec{\nabla}\cdot\vec{E} = \dfrac{\rho}{\varepsilon}$ (2) $\vec{\nabla}\cdot\vec{B} = 0$
(3) $\vec{\nabla}\times\vec{E} = -\dfrac{\partial\vec{B}}{\partial t}$ (4) $\vec{\nabla}\times\vec{B} = \mu_0\varepsilon_0\dfrac{\partial\vec{E}}{\partial t}$
(5) Question not attempted

146. एक तरंग को $\vec{E}_0 = \vec{E}_0^o e^{-i(\omega t - \vec{k}_0 \cdot \vec{r})}$ एवं $\vec{H}_0 = \frac{n_1}{k_0} \vec{k}_0 \times \vec{E}_0$ क्षेत्र सदिशों से निरूपित करते हैं एवं यह तरंग तिर्यक रूप से दो माध्यमों को पृथक कर रहे अन्तरापृष्ठ पर चित्रानुसार आपतित होती है । यदि सभी क्षेत्र सदिशों की कलाएँ सीमांत पर बराबर हो एवं $\vec{r}$ का चयन इस प्रकार किया गया है कि वह अन्तरापृष्ठ में तथा संचरण सदिशों के तल में रहे । निम्न में से कौन सा समीकरण सत्य है ?



(1) $k_0 \sin\theta_0 = k_1 \sin\theta_1 = k_2 \sin\theta_2$

(2) $k_0 \sin\theta_0 = k_1 \sin\theta_1 \neq k_2 \sin\theta_2$

(3) $k_0 \sin\theta_0 \neq k_1 \sin\theta_1 = k_2 \sin\theta_2$

(4) $k_0 \sin\theta_0 \neq k_1 \sin\theta_1 \neq k_2 \sin\theta_2$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

147. यदि $\vec{r}$ एक बिन्दु का स्थिति सदिश है, तो एकसमान विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र में उस बिन्दु पर विद्युतचुम्बकीय विभव इस प्रकार दिए जाते हैं –

(1) $\phi = -\vec{E} \times \vec{r}, A = \frac{\vec{B} \cdot \vec{r}}{2}$

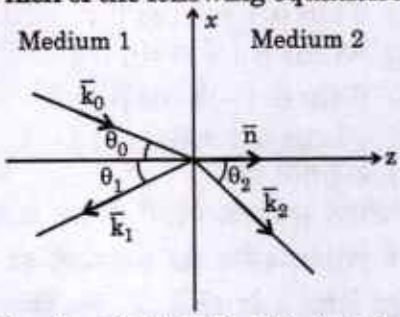
(2) $\phi = -\vec{E} \cdot \vec{r}, \vec{A} = \frac{\vec{B} \times \vec{r}}{2}$

(3) $\phi = \vec{E} \times \vec{r}, \vec{A} = -\frac{\vec{B} \cdot \vec{r}}{2}$

(4) $\phi = \vec{E} \cdot \vec{r}, \vec{A} = -\frac{\vec{B} \times \vec{r}}{2}$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

146. A wave is represented by the field vectors $\vec{E}_0 = \vec{E}_0^o e^{-i(\omega t - \vec{k}_0 \cdot \vec{r})}$ and $\vec{H}_0 = \frac{n_1}{k_0} \vec{k}_0 \times \vec{E}_0$ and is obliquely incident on the interface separating two media as shown in the figure. If the phases of the field vectors are all equal at the boundary and $\vec{r}$ is chosen to lie in the interface and in the plane of propagation vectors. Which of the following equation is true ?



(1) $k_0 \sin\theta_0 = k_1 \sin\theta_1 = k_2 \sin\theta_2$

(2) $k_0 \sin\theta_0 = k_1 \sin\theta_1 \neq k_2 \sin\theta_2$

(3) $k_0 \sin\theta_0 \neq k_1 \sin\theta_1 = k_2 \sin\theta_2$

(4) $k_0 \sin\theta_0 \neq k_1 \sin\theta_1 \neq k_2 \sin\theta_2$

(5) Question not attempted

147. If $\vec{r}$ is the position vector of a point, then the electromagnetic potentials at that point in uniform electric and magnetic field are given by –

(1) $\phi = -\vec{E} \times \vec{r}, A = \frac{\vec{B} \cdot \vec{r}}{2}$

(2) $\phi = -\vec{E} \cdot \vec{r}, \vec{A} = \frac{\vec{B} \times \vec{r}}{2}$

(3) $\phi = \vec{E} \times \vec{r}, \vec{A} = -\frac{\vec{B} \cdot \vec{r}}{2}$

(4) $\phi = \vec{E} \cdot \vec{r}, \vec{A} = -\frac{\vec{B} \times \vec{r}}{2}$

(5) Question not attempted

21107373

148. एक चालक माध्यम में विद्युतचुम्बकीय तरंगों के लिए

(1) $\vec{H}$, $\vec{E}$ से समय में $\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{\varepsilon}{\sigma\omega}\right)$ कोण पीछे रहता है।

(2) $\vec{H}$, $\vec{E}$ से समय में $\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{\sigma}{\varepsilon\omega}\right)$ कोण पीछे रहता है।

(3) $\vec{E}$, $\vec{H}$ से समय में $\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{\varepsilon}{\sigma\omega}\right)$ कोण पीछे रहता है।

(4) $\vec{E}$, $\vec{H}$ से समय में $\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{\sigma}{\varepsilon\omega}\right)$ कोण पीछे रहता है।

(5) अनुत्तरित प्रश्न

149. $\omega >> \omega_p$ के लिए (ω_p = प्लाज्मा आवृत्ति), एक तनु प्लाज्मा का अपवर्तनांक लगभग होता है

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

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

(5) अनुत्तरित प्रश्न

150. यदि एक क्षेत्र $y - x - z \le 0$ में $H_1 = -2\hat{a}_x + 6\hat{a}_y + 4\hat{a}_z$ (A/m) है जहाँ $\mu_1 = 5\,\mu_0$ है। M_1 का मान होगा (A/m में)

(1) $-2\hat{a}_x + 6\hat{a}_y + 4\hat{a}_z$

(2) $2\hat{a}_x - 6\hat{a}_y - 4\hat{a}_z$

(3) $8\hat{a}_x - 24\hat{a}_y - 16\hat{a}_z$

(4) $-8\hat{a}_x + 24\hat{a}_y + 16\hat{a}_z$

(5) अनुत्तरित प्रश्न

148. For electromagnetic waves in a conducting medium –

(1) $\vec{H}$ lags behind $\vec{E}$ in time by angle $\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{\varepsilon}{\sigma\omega}\right)$

(2) $\vec{H}$ lags behind $\vec{E}$ in time by angle $\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{\sigma}{\varepsilon\omega}\right)$

(3) $\vec{E}$ lags behind $\vec{H}$ in time by angle $\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{\varepsilon}{\sigma\omega}\right)$

(4) $\vec{E}$ lags behind $\vec{H}$ in time by angle $\frac{1}{2}\tan^{-1}\left(\frac{\sigma}{\varepsilon\omega}\right)$

(5) Question not attempted

149. For $\omega >> \omega_p$ (ω_p = plasma frequency), the index of refraction of a dilute plasma is approximately given by –

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

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

(5) Question not attempted

150. If $H_1 = -2\hat{a}_x + 6\hat{a}_y + 4\hat{a}_z$ A/m in region $y - x - z \le 0$, where $\mu_1 = 5\,\mu_0$. The value of M_1 will be (in A/m) –

(1) $-2\hat{a}_x + 6\hat{a}_y + 4\hat{a}_z$

(2) $2\hat{a}_x - 6\hat{a}_y - 4\hat{a}_z$

(3) $8\hat{a}_x - 24\hat{a}_y - 16\hat{a}_z$

(4) $-8\hat{a}_x + 24\hat{a}_y + 16\hat{a}_z$

(5) Question not attempted

रफ कार्य के लिए स्थान / SPACE FOR ROUGH WORK

211073
211073
211073