

**FOR EVALUATOR'S USE ONLY**

Sub. Code : **24**

Optional Paper

**Physics : Paper - I**

Time : 3 Hours / Maximum Marks : 200 / Total Pages : 32

**Evaluation Table**

(For Evaluator's Use Only)

PART-A				PART-B				PART-C				Grand Total	
QN	E-1	E-2	AC	QN	E-1	E-2	AC	QN	E-1	E-2	AC	PART-A	
1				21				33				PART-B	
2				22				34				PART-C	
3				23				35				Total	
4				24				36				(-) Marks	
5				25				37				Final Total	
6				26				38				Marks in Words	
7				27				39				Remarks of Evaluator/Chief Evaluator	
8				28									
9				29									
10				30									
11				31									
12				32									
13													
14													
15													
16													
17												Remarks of Scrutiniser	
18													
19													
20													
Total													
Evalu ator's Sign													

04/24-I

**BLANK PAGE**

24-I

24-I]

2



**Note :** Attempt all the twenty questions. Each question carries 2 marks. Answer should not exceed 15 words.

**नोट :** समस्त २० प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के लिये २ अंक निर्धारित हैं। उत्तर १५ शब्दों से अधिक नहीं होना चाहिये।

1 Does the centre of mass of a solid object necessarily lie within the object ? If not give an example.

क्या एक ठोस वस्तु का द्रव्यमान केन्द्र आवश्यक रूप से वस्तु के भीतर ही होता है ? यदि नहीं तो एक उदाहरण दीजिए ।

---



---



---



---



---

2 What do you mean by a rigid body ?

दृढ़ पिण्ड से आप क्या समझते हैं ?

---



---



---



---



---

3 Give two examples of central forces.

केन्द्रीय बलों के दो उदाहरण दीजिए ।

---



---



---



---



---



4 What do you mean by centre of mass reference frame ?  
द्रव्यमान केन्द्र निर्देश तंत्र से आप क्या समझते हैं ?

5 What is Lorentz-Fitzgerald contraction ?  
लॉरेन्ज-फिट्ज़ेरेल्ड संकुचन क्या है ?

6 What is the amplitude of a simple harmonic motion given by  $x = 5[\sin(3\pi t) + \sqrt{3}\cos(3\pi t)]$  से दी जा रहा सरल आवर्त गति के लिए आयाम क्या है ?

7 Write the formula for determination of wavelength of monochromatic light using Newton's ring experiment.

न्यूटन वलय प्रयोग द्वारा एकवर्णी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करने के लिए सूत्र लिखिए ।

---

---

---

---

---

---

---

---

8 State the Rayleigh's criterion of resolution.

विभेदन की रैले कसौटी का कथन कीजिए ।

---

---

---

---

---

---

---

---

9 The initial and final readings of a Michelson interference screw are 10.7347 mm and 10.7051 mm as 100 fringes pass. Calculate the wavelength of light used.

एक माइकल्सन व्यतिकरण मापी में 100 फ्रिंजों के गुजरने के लिए पेंच के प्रारंभिक एवं अन्तिम पाठ्यांक 10.7347 mm तथा 10.7051 mm है । प्रयुक्त प्रकाश की तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए ।

---

---

---

---

---

---

---

---



10 What do you mean by Poynting vector ?  
पॉयंटिंग सदिश से आप क्या समझते हैं ?

11 Define the second law of thermodynamics in terms of entropy.  
एन्ट्रॉपी के पदों में ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम की परिभाषा दीजिए ।

12 What do you mean by a reversible engine ?  
उत्क्रमणीय इंजन से आप क्या समझते हैं ?

13 State the principle of equipartition of energy.  
ऊर्जा समविभाजन के सिद्धान्त का कथन लिखिए ।

14 Find out the ratio  $C_p/C_v$  for a diatomic gas.

एक द्विपरमाणुक गैस के लिए अनुपात  $C_p/C_v$  ज्ञात कीजिए ।

15 State Wein's displacement law.

वीन के विस्थापन नियम का कथन लिखिए ।

- 16 If  $E$  is equal to zero at a given point, does it necessarily mean that  $V = 0$  at that point? यदि किसी बिन्दु पर  $E = 0$  है तो क्या उस बिन्दु पर आवश्यक रूप से  $V = 0$  भी होगा ?

- 17 State Gauss divergence theorem.  
गॉस डायवर्जेंस प्रमेय का कथन लिखिए ।

- 18 What is the reactance of (i) an inductor (ii) a capacitor in a dc circuit? किसी दिष्टधारा परिपथ में (i) एक प्रेरकत्व (ii) एक संधारित्र का प्रतिघात कितना हो



19 What do you mean by half power points and bandwidth of a LCR circuit ?  
LCR परिपथ के लिए अर्ध-शक्ति बिन्दु एवं बैंड चौड़ाई से आप क्या समझते हैं ?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

20 How does a diamagnetic substance behave when placed in a non-uniform magnetic field ?  
किसी प्रति चुम्बकीय पदार्थ को असमान चुम्बकीय क्षेत्र में रखने पर यह किस प्रकार व्यवहार करता है ?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Note :** Attempt all the twelve questions, Each question carries 5 marks. Answer should not exceed 50 words.

**नोट :** समस्त १२ प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के ५ अंक निर्धारित हैं। उत्तर ५० शब्दों अधिक नहीं होना चाहिए।

- 21 A particle of mass  $m_1$  moving with velocity  $u_1$  elastically collides head on with a particle mass  $m_2$  at rest. Show that the velocity of second particle after the collision is given

$$v_2 = \frac{2u_1}{1+m_2/m_1}$$

$m_1$  द्रव्यमान का एक कण  $u_1$  वेग से गति करते हुए,  $m_2$  द्रव्यमान के एक स्थिर कण से प्रत्या

टक्कर करता है। दर्शाइए कि दूसरे कण का वेग टक्कर के पश्चात्  $v_2 = \frac{2u_1}{1+m_2/m_1}$  होगा





24 Can a 2 cm grating having 425 lines per cm resolve the sodium D-lines ( $5890 \text{ \AA}$  and  $5896 \text{ \AA}$ ) in the second order spectrum ? Explain.

क्या एक 2 सेमी ग्रेटिंग, जिस पर प्रति सेमी 425 रेखाएँ हैं, सोडियम D-रेखाओं ( $5890 \text{ \AA}$  व  $5896 \text{ \AA}$ ) को द्वितीय कोटि स्पेक्ट्रम में विभेदित कर सकती है ? समझाइए ।

25 Prove that in case of reflection at Brewster angle, reflected and refracted rays are mutually perpendicular.

सिद्ध कीजिए कि ब्रूस्टर कोण पर परावर्तन के प्रकरण में परावर्तित एवं अपवर्तित किरणें परस्पर लंबवत होती हैं ।



26 What is population inversion. Explain the concept of negative temperature.  
समष्टि प्रतिलोमन दया है ? ऋणात्मक ताप की संकल्पना को समझाइए ।

27 Show that the entropy of a system increases in an irreversible process.  
दर्शाइए कि किसी अनुत्क्रमणीय प्रक्रिया में तंत्र की एन्ट्रॉपी बढ़ती है ।



- 28 Calculate the depression in the melting point of ice by an increase of one atmospheric in pressure, given that the latent heat of fusion of ice  $L = 3.4 \times 10^5$  J/kg, specific volume of 1 kg of ice and water at  $0^\circ\text{C}$  are  $1.091 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  and  $1.000 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  respectively, 1 atmospheric pressure =  $10^5 \text{ N/m}^2$ .
- एक वायुमंडलीय दाब वृद्धि से बर्फ के गलनांक में होने वाली कमी की गणना कीजिए। दिया गया है - बर्फ के गलन की गुप्त उष्मा,  $L = 3.4 \times 10^5$  J/kg, 1 kg बर्फ एवं पानी का  $0^\circ\text{C}$  पर विशिष्ट आयतन क्रमशः  $1.091 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  एवं  $1.000 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  तथा 1 वायुमंडलीय दाब =  $10^5 \text{ N/m}^2$ .

- 29 Relative probability of energy levels of energy difference  $8.28 \times 10^{-21}$  Joule is  $e^3$ . Calculate the temperature.
- $8.28 \times 10^{-21}$  जूल ऊर्जा अन्तर के दो ऊर्जा स्तरों की सापेक्षिक प्रायिकता  $e^3$  है। ताप की गणना कीजिए।

30 Use Laplace equation to show that electric potential at the surface and centre of a conducting sphere are equal.

लाप्लास समीकरण का उपयोग कर प्रदर्शित कीजिए कि एक चालक गोले की सतह तथा केन्द्र पर वैद्युत विभव समान होता है ।

31 A solenoid of 100 turns and cross sectional area  $0.001 \text{ m}^2$  is connected in a circuit whose total resistance is 10 ohm. If the longitudinal magnetic induction of  $1.0 \text{ Wb/m}^2$  in the solenoid is reversed in direction, how much charge flows through the circuit.

100 घेरों एवं  $0.001 \text{ m}^2$  अनुप्रस्थ काट की एक परिनालिका को एक परिपथ में जोड़ा जाता है, जिसका कुल प्रतिरोध 10 ओम है । यदि  $1.0$  वेबर/मीटर<sup>2</sup> के अनुदैर्घ्य चुम्बकीय प्रेरण की दिशा उलट दी जाए तो परिपथ में कितना आवेश प्रवाहित होगा ?



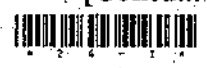








Lined writing area with 20 horizontal lines.







- 35 (a) Prove that in the steady state of a forced oscillator the average power supplied by the driving force equals that being dissipated against the frictional forces.  
सिद्ध कीजिए कि प्रणोदित दोलक की स्थिर अवस्था में चालक बल द्वारा दी गई औसत शक्ति, घर्षण बलों के विरुद्ध क्षय औसत शक्ति के बराबर होती है।
- (b) Show that power absorbed by a forced oscillator from the driving force is maximum at velocity resonance.  
दर्शाइए कि प्रणोदित दोलक द्वारा चालक बल से अवशोषित शक्ति वेग अनुनाद पर अधिकतम होती है।





36 Discuss in brief the construction and working of a ruby laser.  
रुबी लेसर की रचना एवं क्रियाविधि का संक्षिप्त विवेचन कीजिए ।









24-1]

[Contd...



38 A dielectric sphere is placed in a uniform electric field of intensity  $E_0$ . Prove that the

$$\text{polarizability } (P) \text{ produced is given by } P = 3E_0 \left( \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 2} \right) \epsilon_0$$

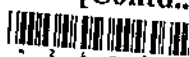
where  $\epsilon_r$  is relative permittivity and  $\epsilon_0$  is permittivity of free space.

एक परावैद्युत गोले को  $E_0$  तीव्रता के एकसमान वैद्युत क्षेत्र में रखा गया है। सिद्ध कीजिए कि उत्पन्न

ध्रुवणशीलता  $P = 3E_0 \left( \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 2} \right) \epsilon_0$  द्वारा दी जाती है, जहाँ  $\epsilon_r$  आपेक्षिक विद्युतशीलता तथा  $\epsilon_0$  मुक्त आकाश की विद्युतशीलता है।



Lined writing area with horizontal lines.



39. What is transient current phenomenon ? Discuss it in the case of R-L circuit when (i) a DC voltage is applied on the circuit (ii) the applied DC voltage is switched off.  
क्षणिक धारा प्रभाव क्या है ? R-L परिपथ के लिए इसकी विवेचना कीजिए जबकि (i) परिपथ में दिष्ट वोल्टता लगाई जाती है, (ii) लगाई गई दिष्ट वोल्टता स्विच ऑफ कर दी जाती है ।



Lined writing area with approximately 25 horizontal lines.

