

SAMPLE QUESTION PAPER

प्रतिदर्श प्रश्न पत्र

(2026-2027)

Code No. **150**

PHYSICS

भौतिक विज्ञान

Time Allowed : 3 hours

Maximum Marks : 70

निर्धारित समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 70

General Instructions :

Read the following instructions very carefully and strictly follow them :

1. This question paper contains 33 questions. All questions are compulsory.
2. This question paper is divided into five sections - A, B, C, D, and E.
3. Section A, question number 1 to 16 are Multiple Choice Questions (MCQ's) and Assertion-Reason based questions of 1 mark each.
4. Section B, question number 17 to 21 are Very Short Answer (VSA) type questions, carrying 2 marks each.
5. Section C, question number 22 to 28 are Short Answer (SA) type questions, carrying 3 marks each.
6. Section D, question number 29 to 30 are Case based type questions, carrying 4 marks each.
7. Section E, question number 31 to 33 are Long Answer type questions, carrying 5 marks each.
8. There is no overall choice in the question paper. However, an internal choice has been provided in few questions in all sections except Section A. Only one of the choices in such questions have to be attempted.

सामान्य निर्देश :

निम्नलिखित निर्देशों को ध्यानपूर्वक पढ़ें एवं उनका पालन करें।

1. इस प्रश्न पत्र में कुल 33 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
2. यह प्रश्न पत्र पांच खंडों क, ख, ग, घ और ङ में विभाजित है।
3. खंड क में, प्रश्न संख्या 1 से 16 तक बहुविकल्पीय और अभिकथन-कारण आधारित प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।
4. खंड ख में, प्रश्न संख्या 17 से 21 बहुत संक्षिप्त उत्तर (VSA) प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 2 अंक का है।
5. खंड ग में, प्रश्नसंख्या 22 से 28 संक्षिप्त उत्तर (SA) प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है।
6. खंड घ में, प्रश्न संख्या 29 से 30 तक प्रकरण आधारित प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 4 अंक का है।
7. खंड ङ में, प्रश्न संख्या 31 से 33 दीर्घउत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं, प्रत्येक प्रश्न 5 अंक का है।
8. प्रश्न पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है। तथापि खंड क को छोड़कर सभी खंडों के कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिए गए हैं। ऐसे प्रश्नों में केवल एक ही विकल्प का उत्तर लिखिए।

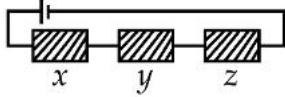
<p>9. <i>Use of calculator is not allowed.</i> <i>You may use the following values of physical constants wherever necessary:</i></p> <p>$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ $m_p = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$ $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$ $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$ $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$ Avogadro's number = 6.023×10^{23} per gram mole</p> <p>10. <i>In addition to this, separate instructions are given with each question wherever necessary.</i></p>	<p>9. कैलकुलेटर का उपयोग वर्जित है।</p> <p>10. इसके अतिरिक्त, आवश्यकतानुसार प्रश्न के साथ यथोचित निर्देश दिए गए हैं।</p>
--	--

SECTION-A

1. A point charge q is at intersection of diagonals of a cubical gaussian surface of side a . Electric flux through each face will be-

- (a) $\frac{q}{\epsilon_0}$ (b) $\frac{q}{2\epsilon_0}$
 (c) $\frac{q}{3\epsilon_0}$ (d) $\frac{q}{6\epsilon_0}$

2. Three resistors x , y and z of same material and equal lengths are connected across a source as shown in figure. The current through them are I_x , I_y and I_z respectively. Their cross-sectional area are A , $2A$ and $3A$ respectively. Then-



- (a) $I_x = I_y = I_z$ (b) $I_x = 2I_y = 3I_z$
 (c) $3I_x = 2I_y = I_z$ (d) $I_x = 4I_y = 9I_z$

3. A magnetised needle is kept in a uniform magnetic field. Then the needle will have-

- (a) Translatory motion only
 (b) Rotatory motion only
 (c) Both rotatory and translatory motion
 (d) Neither rotatory motion nor translatory motion

4. The impedance of series LCR AC circuit at resonance is-

- (a) $\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ (b) $\sqrt{R^2 + X_L^2 + X_C^2}$
 (c) $\sqrt{R^2 + (X_L^2 - X_C^2)}$ (d) R

5. A 10 m long straight wire extending east to west is falling with a speed of 5.0 m/s at right angle to the horizontal component of earth magnetic field of 3×10^{-5} weber/metre². The instantaneous induced e.m.f. across the wire will be

- (a) 0 (b) 1.5×10^{-3} V
 (c) 3.0×10^{-3} V (d) 6.0×10^{-3} V

6. Self-inductance of a coil depends on

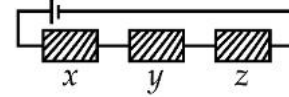
- (a) Current in the coil
 (b) Rate of change of current in the coil
 (c) Number of turns in the coil
 (d) Induced e.m.f in the coil

खण्ड-क

1. एक बिन्दु आवेश घनाकार गोसियन पष्ठ के विकर्णों के कटान बिन्दु पर रखा है। घन की भुजा a है। घन के प्रत्येक तल से गुजरने वाला विद्युत फ्लक्स होगा-

- (क) $\frac{q}{\epsilon_0}$ (ख) $\frac{q}{2\epsilon_0}$
 (ग) $\frac{q}{3\epsilon_0}$ (घ) $\frac{q}{6\epsilon_0}$

2. एक ही पदार्थ और समान लम्बाई के तीन प्रतिरोध x , y और z को स्रोत के साथ दर्शाए गए चित्रानुसार जोड़ा गया है। उनमें प्रवाहित धारा क्रमशः I_x , I_y और I_z है तथा उनकी अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल क्रमशः A , $2A$ और $3A$ है। तब-



- (क) $I_x = I_y = I_z$ (ख) $I_x = 2I_y = 3I_z$
 (ग) $3I_x = 2I_y = I_z$ (घ) $I_x = 4I_y = 9I_z$

3. एक चुम्बकित सुई को एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में रखा गया है। तब सुई में होगी-

- (क) केवल रेखीय गति
 (ख) केवल घूर्णन गति
 (ग) रेखीय एवं घूर्णन गति दोनों
 (घ) न ही घूर्णन गति और न ही रेखीय गति

4. अनुवाद की स्थिति में श्रेणी LCR ए.सी. परिपथ की प्रति बाधा है;

- (क) $\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ (ख) $\sqrt{R^2 + X_L^2 + X_C^2}$
 (ग) $\sqrt{R^2 + (X_L^2 - X_C^2)}$ (घ) R

5. 10 मीटर लम्बाई का एक सीधा तार पूर्व-पश्चिम दिशा में रहते हुए पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के क्षैतिज घटक जिसका मान 3×10^{-5} wb/m² है के लम्बवत् 5.0 m/s की गति से गिर रहा है। तार के सिरों के बीच क्षणिक प्रेरित विद्युत वाहक बल होगा-

- (क) शून्य (ख) 1.5×10^{-3} V
 (ग) 3.0×10^{-3} V (घ) 6.0×10^{-3} V

6. एक कुंडली का स्व प्रेरकत्व निर्भर करता है-

- (क) कुंडली में धारा के मान पर
 (ख) कुंडली में धारा के बदलाव के दर पर
 (ग) कुंडली में फेरों की संख्या पर
 (घ) कुंडली में प्रेरित विद्युत वाहक बल पर

7. The most energetic electromagnetic wave is
 (a) Ultraviolet (b) Infrared
 (c) Microwave (d) γ -ray
8. In a telescope the focal lengths of objective lens and eye piece are 40 cm and 5.0 cm respectively. In normal adjustment the length the telescope tube is.
 (a) 5 cm (b) 8 cm
 (c) 35 cm (d) 45 cm
9. Monochromatic light of frequency 6.0×10^{14} Hz is produced by a LASER in vacuum. In medium of refractive index 1.5 the frequency of light will be
 (a) 2×10^{14} Hz (b) 6×10^{14} Hz
 (c) 5×10^{14} Hz (d) 9×10^{14} Hz
10. Photoelectric emission occurs when incident light has more than certain minimum
 (a) Wavelength (b) Frequency
 (c) Intensity (d) Power
11. In Bohr's model of hydrogen atom if we go from one energy level to higher energy level, then
 (a) Potential energy decreases, total energy decreases
 (b) Potential energy increases total energy decreases
 (c) Potential energy increases, total energy increases
 (d) Potential energy decreases total energy increases
12. The VI characteristic of a p-n junction diode in forward bias-
 (a) current increases very slowly till the voltage across the diode crosses threshold voltage
 (b) current decreases very slowly till threshold voltage
 (c) current increases significantly till threshold voltage
 (d) current increases significantly and then decreases to zero at threshold voltage
7. सबसे अधिक ऊर्जा वाली विद्युत चुम्बकीय तरंग है-
 (क) पराबैंगनी (ख) अवरक्त
 (ग) सूक्ष्म तरंगे (घ) γ -करण
8. एक दूरदर्शी में अभिदृशक लेंस एवं नेत्रिका की फोकस दूरियाँ क्रमशः 40 से.मी. एवं 5.0 से.मी. हैं। सामान्य समायोजन में दूरदर्शी की नलिका की लम्बाई होगी-
 (क) 5 से.मी. (ख) 8 से.मी.
 (ग) 35 से.मी. (घ) 45 से.मी.
9. 6.0×10^{14} Hz आवृत्ति का एकवर्गी प्रकाश लेजर द्वारा निर्वात में उत्पन्न किया गया है। एक माध्यम जिसका अपवर्तनांक 1.5 है में प्रकाश की आवृत्ति होगी-
 (क) 2×10^{14} Hz (ख) 6×10^{14} Hz
 (ग) 5×10^{14} Hz (घ) 9×10^{14} Hz
10. प्रकाश विद्युत उत्सर्जन तभी होता है जब आपतित प्रकाश की एक न्यूनतम
 (क) तरंग दैर्घ्य होती है (ख) आवृत्ति होती है
 (ग) तीव्रता होती है (घ) शक्ति होती है
11. हाईड्रोजन परमाणु के बॉहर मॉडल में जब हम एक ऊर्जा स्तर से ऊँचे ऊर्जा स्तर पर जाते हैं तो-
 (क) स्थितिज ऊर्जा घटती है और कुल ऊर्जा भी घटती है।
 (ख) स्थितिज ऊर्जा बढ़ती है और कुल ऊर्जा घटती है।
 (ग) स्थितिज ऊर्जा एवं कुल ऊर्जा दोनों बढ़ती हैं।
 (घ) स्थितिज ऊर्जा घटती है एवं कुल ऊर्जा बढ़ती है।
12. p-n संधि डायॉड के अग्रपक्षपात की स्थिति में अभिलक्षणिक में-
 (क) धारा में अत्यधिक धीमी वृद्धि होती है जब तक कि डायॉड के सिरों पर विभव, देहली विभव को पार नहीं करता
 (ख) धारा में देहली विभव तक अत्यधिक धीमी
 (ग) धारा में देहली विभव तक गुणात्मक वृद्धि होती है
 (घ) धारा में पहले गुणात्मक वृद्धि होती है और फिर कम होते हुए देहली विभव पर शून्य हो जाती है

For Q13 to Q16 two statements are given one labelled Assertion (A) and the other labelled Reason (R). Select the correct answer to these questions from the codes (a), (b), (c) and (d) as given below.

- (a) If both (A) and (B) are true and (R) is the correct explanation of (A).
 (b) If both (A) and (B) are true but (R) is not the correct explanation of (A).
 (c) If (A) is true but (B) is false.
 (d) If both (A) and (B) are false.

13. **Assertion (A):** In a purely capacitive circuit the current leads the voltage by $\frac{\pi}{2}$.

Reason (R): Average power in a purely capacitive circuit in complete cycle is zero.

14. **Assertion (A):** A current carrying conductor in a magnetic field experience magnetic force.

Reason (R): A charge in motion in a magnetic field experience magnetic force.

15. **Assertion (A):** The minimum energy required to eject electron from a surface of a metal is called work function.

Reason (R): The work function of the metal varies as a function of depth from the surface.

16. **Assertion (A):** In a semiconductor holes have higher mobility than electrons.

Reason (R): Effective mass of hole is smaller than mass of electron.

SECTION-B

17. Two aluminium wires P and Q , each having length l . Their radii of cross-sections are a and $1.5a$ respectively. Resistance of wire P is R find resistance of wire Q .

OR

Current of 1.5 A is passing through a wire. The length and area of cross-sections of the wire are 1.8 m and $1.2 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ respectively. The free electron density in the wire is $2.5 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$. Find drift velocity of conduction electrons.

प्रश्न संख्या 13 से 16 में कथन (A) तथा कारण (R) से नामांकित दो कथन दिए गए हैं नीचे दिए गए कूट (a), (b), (c) और (d) से इन प्रश्नों का सही उत्तर चुनें।

(क) (A) तथा (R) दोनों सत्य हैं तथा (R), (A) की सही व्याख्या है।

(ख) (A) तथा (R) दोनों सत्य हैं परन्तु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं है।

(ग) (A) सत्य है परन्तु (R) असत्य है।

(घ) (A) तथा (R) दोनों असत्य हैं।

13. **अभिकथन (A):** शुद्ध रूप से संधारित्र आधारित परिपथ में धारा विभव से $\frac{\pi}{2}$ अग्रगामी होती है।

कारण (R): शुद्ध रूप से संधारित्र आधारित परिपथ में एक पूर्ण साइकिल में औसत शक्ति शून्य होती है।

14. **अभिकथन (A):** एक धारावाही चालक, चुम्बकीय क्षेत्र में चुम्बकीय बल अनुभव करता है।

कारण (R): चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान आवेश, चुम्बकीय बल अनुभव करता है।

15. **अभिकथन (A):** एक धातु के तल से इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करने के लिए न्यूनतम आवश्यक ऊर्जा को कार्य फलन कहते हैं।

कारण (R): धातु का कार्य फलन धात्विक तल से गहराई के साथ बदलता है।

16. **अभिकथन (A):** अर्द्धचालक में कोटरों (holes) की गतिशीलता इलेक्ट्रॉनों की तुलना में अधिक होती है।

कारण (R): कोटर का प्रभावी द्रव्यमान इलेक्ट्रॉन के द्रव्यमान से कम होता है।

खण्ड-ख

17. ऐलुमिनियम के दो तार P एवं Q हैं, प्रत्येक की लम्बाई l है। उनकी अनुप्रस्थ काट की त्रिज्याएं क्रमशः a व $1.5a$ हैं। तार P का प्रतिरोध R है। Q का प्रतिरोध ज्ञात कीजिए।

अथवा

1.5 एम्पियर की धारा एक तार से प्रवाहित हो रही है। तार की लम्बाई और अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल क्रमशः 1.8 मीटर और $1.2 \times 10^{-6} \text{ मीटर}^2$ है। तार में मुक्त इलेक्ट्रॉनों का घनत्व $2.5 \times 10^{28} \text{ मीटर}^{-3}$ है। चालक इलेक्ट्रॉनों का अपवाह वेग ज्ञात कीजिए।

- | | | |
|--|--|---|
| 18. A convex lens of focal length f and refractive index μ is immersed in a liquid of refractive index $\frac{2}{3}\mu$. Find focal length of the lens in the liquid. | 18. फोकस दूरी f और अपवर्तनांक μ के एक उत्तल लेंस को अपवर्तनांक $\frac{2}{3}\mu$ के एक द्रव में डुबोया जाता है। द्रव में लेंस की फोकस दूरी ज्ञात कीजिए। | 2 |
| 19. In an equiangular glass prism angle of incidence, equals angle of emergence equals 45° . Find deviation in the path of emergent light. | 19. एक समकोणीय ग्लास प्रिज्म में आपतन कोण व निर्गत कोण प्रत्येक 45° है। निर्गत प्रकाश के पथ में विचलन (कोण) ज्ञात कीजिए। | 2 |
| 20. The mass of iron nucleus is $55.85u$ and mass number $A=56$. Find nuclear density of iron nucleus.
($u = 1.66054 \times 10^{-27}kg$), $R_0 = 1.2 \times 10^{-15}m$ | 20. लोहे के नाभिक का द्रव्यमान $55.85u$ और द्रव्यमान संख्या $A=56$ है। लोहे के नाभिक का नाभकीय घनत्व ज्ञात कीजिए।
($u = 1.66054 \times 10^{-27}kg$), $R_0 = 1.2 \times 10^{-15}m$ | 2 |
| 21. Differentiate between n-type and p-type semiconductors. | 21. n-टाईप और p-टाईप अर्द्धचालकों में विभेद कीजिए। | 2 |

SECTION-C

22. State Krichoff's laws. Derrive the condition for which Wheatstone bridge is balanced.
23. Two long and parallel straight wires A and B carrying currents of 8.0A and 5.0A in the same direction are separated by a distance of 4.0 cm. Find magnetic force on 10 cm, section of wire A.

OR

- A long straight wire carries a current of 50A in North to South direction. Find magnitude and directions of magnetic field due to the wire at a point 2.5 m east of the wire.
24. Show analytically that in a purely capacitive circuit current leads voltage by $\frac{\pi}{2}$. Draw graph showing variation of capacitive reactance with frequency of AC.
25. A plane electromagnetic wave of frequency 25 MHz is travelling in free space along X-direction. At a point in space and time electric field is $\vec{E} = 6.3 \frac{V}{m} \hat{j}$. What is magnetic field \vec{B} at this point?

खण्ड-ग

22. किरचॉफ के नियमों का उल्लेख कीजिए। वीट स्टॉन ब्रिज के सन्तुलन के लिए आवश्यक शर्त की व्युत्पना कीजिए।
23. दो सीधे लम्बे और समान्तर तारों A व B में एक ही दिशा में धाराएँ क्रमशः 8.0 A और 5.0 A है, तार एक दूसरे से परस्पर 4.0 से.मी. की दूरी पर हैं। तार A के 10 से.मी. लम्बाई के खंड पर चुम्बकीय बल ज्ञात कीजिए।
- अथवा
- एक सीधे लम्बे तार में 50 A की धारा उत्तर से दक्षिण दिशा में प्रवाहित है। तार द्वारा 2.5 मीटर की दूरी पर पूर्व दिशा में स्थित बिन्दु पर उत्पन्न चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण एवं दिशा ज्ञात कीजिए।
24. विश्लेषणात्मक विधि से दर्शाइए कि किसी शुद्ध संधारित्रिय परिपथ में धारा विभव से $\frac{\pi}{2}$ अग्रगामी होती है। संधारित्र आधारित प्रतिघात का ए.सी. की आवृत्ति के साथ बदलाव दर्शाते हुए ग्राफ खींचिए।
25. 25 MHz आवृत्ति की एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग निर्वात में X-दिशा में गमन कर रही है। अंतरिक्ष में एक बिन्दु पर किसी क्षण विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = 6.3 \frac{V}{m} \hat{j}$ है। उस बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र \vec{B} कितना है।

26. In an experiment of photoelectric effect, the frequency of incident radiation is greater than threshold frequency. Keeping the frequency of incident radiation constant, intensity of incident light is increased. How will the following be affected?
- Maximum kinetic energy of emitted electrons
 - Photoelectric current
 - de Broglie Wavelength associated with emitted electrons.

27. Plot binding energy per nucleon as a function of mass number for large number of nuclei. On the basis of the plot, explain why do light nuclei undergo nuclear fusion.

28. Carbon C, Silicon Si and Germanium Ge have same lattice structure. Why is carbon C is insulator, while silicon Si and Ge are intrinsic semiconductors?

SECTION-D

Question Number 29 and 30 are case based questions. Read the following paragraphs and answer the questions that flow:

29. The trajectory of a charged particle in motion in a uniform electric field, depends on the angle θ between direction of motion and electric field. If θ is zero or 180° , the trajectory is straight line, and there is change in speed only. And if $0^\circ < \theta < 180^\circ$ i.e. θ is between 0° and 180° there is change in speed at constant rate and change in direction also. The trajectory is now parabolic.
- An electron initially moving with velocity $\vec{v}_0 = v_0 \hat{j}$ enter in an electric field $\vec{E} = E_0 \hat{j}$. The trajectory of the electron will be
 - Straight line with decreasing speed
 - Straight line with increasing speed
 - Parabolic with increasing speed
 - Parabolic with decreasing speed

OR

A charged particle initially at rest is kept in a uniform electric field. Then the particle

26. प्रकाश विद्युत प्रभाव के एक प्रयोग में आपतित विकीरण की आवृत्ति को स्थिर रखते हुए, आपतित प्रकाश की तीव्रता को बढ़ाया गया है। निम्नलिखित किस प्रकार प्रभावित होंगे?

- उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा
- प्रकाश विद्युत धारा
- उत्सर्जित इलेक्ट्रॉन से सम्बद्ध द ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य

27. बड़ी संख्या में नाभिकों के लिए बन्धन ऊर्जा प्रति न्यूक्लॉन और द्रव्यमान संख्या के बीच ग्राफ खींचिए। ग्राफ के आधार पर स्पष्ट कीजिए कि हल्के नाभिक, नाभिकीय संलयन क्यों करते हैं?

28. कार्बन C, सिलिकॉन Si और जर्मेनियम Ge की लैटिस संरचना एक जैसी है। कार्बन कुचालक जबकि सिलिकॉन Si और Ge जर्मेनियम अर्द्धचालक हैं, क्यों?

खण्ड-घ

प्रश्न संख्या 29 और 30 स्रोत आधारित प्रश्न हैं। निम्नलिखित अनुच्छेदों को पढ़कर दिए गए प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

29. एक समान विद्युत क्षेत्र में गतिमान एक आवेशित कण का पथ गति की दिशा और विद्युत क्षेत्र के बीच कोण θ पर निर्भर करता है। यदि θ का मान 0° या 180° है, तो पथ सरल रेखा होगा और इसमें यदि $0^\circ < \theta < 180^\circ$ यानि θ का मान 0° और 180° के बीच है तो चाल में एक समान दर से बदलाव होगा और गति की दिशा में भी बदलाव होगा। पथ पखलपाकार होगा।
- आरम्भ में एक इलेक्ट्रॉन वेग $\vec{v}_0 = v_0 \hat{j}$ से गतिमान रहते हुए विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = E_0 \hat{j}$ में प्रवेश करता है। इलेक्ट्रॉन का पथ होगा-
 - घटती हुई चाल के साथ सीधी रेखा
 - बढ़ती हुई चाल के साथ सीधी रेखा
 - बढ़ती हुई चाल के साथ परवलयकार
 - घटती हुई चाल के साथ परवलयकार

अथवा

- विरामावस्था में एक आवेशित कण को एक समान विद्युत क्षेत्र में रखा गया है। तब कण-

- (a) will remain at rest
- (b) will move on straight path
- (c) will move on circular path
- (d) will move on parabolic path

(ii) A charged particle $-q$ in motion enter in a uniform electric field, such that initial directions of motion and electric field are opposite to each other. The kinetic energy of the particle in the field-

- (a) First increases to a maximum, then decreases to zero.
- (b) First decreases to zero and then increases
- (c) Does not change
- (d) Always increases

(iii) A proton and an α particle in motion in an electric field, have equal kinetic energies at some instant. Their momenta at the instant are p_p and p_α respectively. Then

- (a) $p_p = p_\alpha$
- (b) $p_p = \frac{p_\alpha}{2}$
- (c) $p_p = \frac{p_\alpha}{4}$
- (d) $p_p = 2p_\alpha$

(iv) A charged particle of charge q mass m initially moving with velocity $\vec{v} = v_0\hat{j}$ enter in an electric field $\vec{E} = E_0\hat{j}$ at $t = 0$. The velocity of the particle at time t_0

- (a) $(v_0 + qE_0t_0)\hat{j}$
- (b) $(v_0 + \frac{qt_0}{mE_0})\hat{j}$
- (c) $(v_0 + \frac{qmt_0}{E_0})\hat{j}$
- (d) $(v_0 + \frac{qE_0t_0}{m})\hat{j}$

30. Medium 1 and medium 2 are two transparent media. Their refractive indices are μ_1 and μ_2 respectively with $\mu_1 > \mu_2$. Light travelling in medium 1 when incident on their common interface, may suffer refraction or total internal reflection, depending on angle of incidence on the common interface.

- (i) The shining of diamond is due to the phenomenon of
 - (a) refraction
 - (b) scattering
 - (c) dispersion
 - (d) total internal reflection

- (क) स्थिर रहेगा
- (ख) सीधी रेखा पर गतिमान होगा
- (ग) वृत्ताकार पथ पर गतिमान होगा
- (घ) परवलयकार पथ पर गतिमान होगा

(ii) एक आवेशित गतिमान कण- q एक समान विद्युत क्षेत्र में क्षेत्र की दिशा के विपरीत दिशा में प्रवेश करता है। क्षेत्र में कण की गतिज ऊर्जा-

- (क) पहले अधिकतम तक बढ़ती है और घटकर शून्य हो जाती है
- (ख) पहले शून्य तक कम होती है फिर बढ़ती है
- (ग) स्थिर रहती है
- (घ) हमेशा बढ़ती है

(iii) विद्युत क्षेत्र में गतिमान एक प्रोटॉन और एक अल्फा कण की किसी क्षण गतिज ऊर्जाएं बराबर हैं। उसी क्षण इनके संवेग क्रमशः p_p और p_α हैं। तब-

- (क) $p_p = p_\alpha$
- (ख) $p_p = \frac{p_\alpha}{2}$
- (ग) $p_p = \frac{p_\alpha}{4}$
- (घ) $p_p = 2p_\alpha$

(iv) द्रव्यमान m और आवेश q का एक कण आरम्भिक वेग $\vec{v} = v_0\hat{j}$ से चलते हुए विद्युत क्षेत्र $\vec{E} = E_0\hat{j}$ में $t = 0$ पर प्रवेश करता है। समय t_0 पर कण का वेग होगा-

- (क) $(v_0 + qE_0t_0)\hat{j}$
- (ख) $(v_0 + \frac{qt_0}{mE_0})\hat{j}$
- (ग) $(v_0 + \frac{qmt_0}{E_0})\hat{j}$
- (घ) $(v_0 + \frac{qE_0t_0}{m})\hat{j}$

30. माध्यम 1 और माध्यम 2 दो पारदर्शी माध्यम हैं। इनके अपवर्तनांक क्रमशः μ_1 और μ_2 हैं। $\mu_1 > \mu_2$ दिया हुआ है। माध्यमों के उभयनिष्ठ तल पर माध्यम 1 से आपतित प्रकाश, आपतन कोण पर निर्भर करते हुए, अपवर्तित या पूर्ण आन्तरिक परावर्तित हो सकता है।

- (i) हीरे की चमक के लिए घटित घटना है-
 - (क) अपवर्तन
 - (ख) प्रकीर्णन
 - (ग) विसरण
 - (घ) पूर्ण आन्तरिक परावर्तन

(ii) For two transparent media 1 and 2 and their refractive indices μ_1 and μ_2 , also $\mu_1 > \mu_2$, the critical angle for T.I.R. is

- (a) $\sin^{-1}\left(\frac{\mu_1}{\mu_2}\right)$ (b) $\sin^{-1}\left(\frac{\mu_2}{\mu_1}\right)$
 (c) $\tan^{-1}\left(\frac{\mu_1}{\mu_2}\right)$ (d) $\tan^{-1}\left(\frac{\mu_2}{\mu_1}\right)$

(iii) In a right-angled isosceles prism of transparent material, for deviation of $\frac{\pi}{2}$ in the path of light the number of total internal reflection is

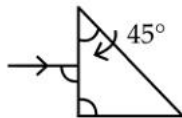
- (a) one (b) two
 (c) three (d) four

(iv) Which of the following is not based on phenomenon of refraction of light?

- (a) Twinkling of stars
 (b) Apparent increase in the length of day due to early rise and late setting of sun
 (c) Looming
 (d) Apparent bent in the stick in water

OR

Deviation in the path of emergent light from the prism will be?



- (a) zero (b) 30°
 (c) 45° (d) 90°

SECTION-E

31. (a) Derive an expression for energy stored in a charged capacitor.
 (b) A parallel plate capacitor with air between its plates has capacitance C_0 . A dielectric slab of dielectric constant K and same area as that of the plates of the capacitor, but of thickness $\frac{3}{4}d$, where d is the separation between the plates. What will be new capacitance of the capacitor?

OR

- (a) Define electrostatic potential energy. Calculate it for a system of two point charges q_1 and q_2 , r distance apart.

(ii) दो पारदर्शी माध्यमों 1 एवं 2 उनके अपवर्तनांक क्रमशः μ_1 और μ_2 तथा $\mu_1 > \mu_2$, पूर्णआन्तरिक परावर्तन के लिए क्रान्तिक कोण है-

- (क) $\sin^{-1}\left(\frac{\mu_1}{\mu_2}\right)$ (ख) $\sin^{-1}\left(\frac{\mu_2}{\mu_1}\right)$
 (ग) $\tan^{-1}\left(\frac{\mu_1}{\mu_2}\right)$ (घ) $\tan^{-1}\left(\frac{\mu_2}{\mu_1}\right)$

(iii) एक पारदर्शी समद्विबाहु समकोण प्रिज्म में गुजरने वाले प्रकाश में $\frac{\pi}{2}$ का विचलन लाने के लिए, पूर्ण आन्तरिक परावर्तनों की संख्या है-

- (क) एक (ख) दो
 (ग) तीन (घ) चार

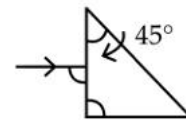
(iv) निम्न में से कौन अपवर्तन की घटना पर आधारित नहीं है।

- (क) तारों का टिमटिमाना
 (ख) सूर्य के जल्दी उदय एवं देर से अस्त होने से दिन की अवधि में होने वाली आभासी वृद्धि
 (ग) ठंडे क्षेत्रों की मरिचिका
 (घ) पानी में रखी छड़ी में आभासी मुड़ाव

अथवा

प्रिज्म से गुजरने वाले प्रकाश में विचलन होगा-

4



- (क) शून्य (ख) 30°
 (ग) 45° (घ) 90°

खण्ड-ड

31. (क) एक आवेशित संधारित्र में संचित ऊर्जा के लिए सूत्र स्थापित कीजिए 5
 (ख) एक समान्तर पट्टिका संधारित्र, जिसकी पट्टिकाओं के बीच वायु है, की धारिता C_0 है। पराविद्युत स्थिरांक K की एक पट्टिका, समान क्षेत्रफल एवं $\frac{3}{4}d$ मोटाई है को संधारित्र की प्लेटों के बीच की दूरी है। संधारित्र की नई धारिता कितनी होगी?

अथवा

- (क) विद्युतस्थितिक स्थितिज ऊर्जा परिभाषित कीजिए। q_1 एवं q_2 5
 दो आवेश परस्पर r दूरी पर हैं। इस युक्ति की विद्युतस्थितिक स्थितिज ऊर्जा ज्ञात कीजिए।

(b) Two point charges $5\mu C$ and $-4\mu C$ are separated by a distance of 40 cm in air. At what point on the line joining the charges is the net potential zero.

32. (a) With the help of a labelled diagram, explain the construction and working of a moving coil galvanometer.
 (b) The resistance of a moving coil galvanometer is 10Ω and current required for full scale deflection is .01 A. How will you convert it into a voltmeter of range 0-10V?

OR

- (a) Using Biot-Savart law deduce an expression for magnetic field at centre due to a circular current loop of n turns.
 (b) A circular coil of 120 turn and mean radius 10 cm, is carrying a current of 3.0A. Find magnetic field at the centre of the coil.

33. (a) For thin lens in air, having an object on principal axis obtain lens equation $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$. Where the symbols have their usual meanings?
 (b) A needle of height 4.5 cm is placed 12 cm away from a convex lens of focal length 15 cm. Find position of image and magnification.

OR

- (a) Define wavelet and wavefront. Deduce law of reflection of light $\angle i = \angle r$, $\angle i \rightarrow$ angle of incidence and $\angle r \rightarrow$ angle of reflection.
 (b) A source of secondary disturbances is emitting wavelets at instant $t = 0$. Find the ratio of the radii of wavelets at $t = 4s$ and $t = 8s$.

(ख) $5\mu C$ और $-4\mu C$ के दो बिन्दु आवेश एक दूसरे 40 से.मी. की दूरी पर हैं। आवेशों को मिलाने वाली रेखा के किस बिन्दु पर कुल विभव शून्य है?

32. (क) नामांकित चित्र की सहायता से एक चलित कुण्डली गल्वानोमीटर की संरचना एवं कार्यविधि समझाइए।
 (ख) एक चलित कुण्डली गल्वानोमीटर का प्रतिरोध 10 ओम है और पूर्ण स्केल विक्षेप धारा .01 ऐम्पियर है। परास 0-10V के वॉल्टमीटर में आप उपरोक्त गल्वानोमीटर में कैसे बदलेंगे।

अथवा

- (क) बायॉट-सावर्ट के नियम का उपयोग करके n -फेरों की वृत्ताकार धारा लूप में केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।
 (ख) एक वृत्ताकार कुण्डली जिसमें 120 फेरे एवं औसत त्रिज्या 10 से.मी. है में 3.0 A धारा प्रवाहित है। कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र ज्ञात कीजिए।

33. (क) वायु में रखे पतले लेंस के लिए, मुख्य अक्ष पर रखी वस्तु के लिए, लेंस समीकरण $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ की व्युत्पन्ना कीजिए। सभी संकेत अपने सामान्य अर्थों से प्रयुक्त हैं।
 (ख) 4.5 से.मी. ऊँची एक सुई, 15 से.मी. फोकस दूरी के उत्तल लेंस से 12 से.मी. की दूरी पर रखी है। प्रतिबिम्ब की स्थिति (लेंस से दूरी) एवं आवर्धन ज्ञात कीजिए।

अथवा

- (क) तरंगमूल (wavelet) और तरंगाग्र (wavefront) को परिभाषित कीजिए। प्रकाश के परावर्तन के नियम $\angle i = \angle r$ को सत्यापित कीजिए। $\angle i \rightarrow$ आपतन कोण, $\angle r \rightarrow$ परावर्तन कोण
 (ख) द्वितीय श्रेणी के विक्षोभ का एक स्रोत $t = 0$ क्षण पर तरंगमूल उत्सर्जित कर रहा है। क्षणों $t = 4s$ और $t = 8s$ पर तरंगमूलों की त्रिज्याओं की निष्पत्ति ज्ञात कीजिए।

* * * * *