

- Please check that this question paper contains 11 printed pages.
- Code number given on the right hand side of the question paper should be written on the title page of the answer-book by the candidate.
- Please check that this question paper contains 27 questions.
- Please write down the serial number of the question before attempting it.
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में मुद्रित पृष्ठ 11 हैं।
- प्रश्न-पत्र में दाहिने हाथ की ओर दिए गए कोड नम्बर को छात्र उत्तर-पुस्तिका के मुख-पृष्ठ पर लिखें।
- कृपया जाँच कर लें कि इस प्रश्न-पत्र में 27 प्रश्न हैं।
- कृपया प्रश्न का उत्तर लिखना शुरू करने से पहले, प्रश्न का क्रमांक अवश्य लिखें।

## PHYSICS (Theory) भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

Time allowed : 3 hours  
निर्धारित समय : 3 घण्टे

Maximum Marks : 70  
अधिकतम अंक : 70

### General Instructions :

- All questions are compulsory.
- There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in one question of two marks, one question of three marks and one question of five marks. You have to attempt only one of the choices in such questions.
- Question numbers 1 to 5 are very short answer type questions, carrying **one** mark each.
- Question numbers 6 to 12 are short answer type questions, carrying **two** marks each.
- Question numbers 13 to 24 are also short answer type questions, carrying **three** marks each.
- Question numbers 25 to 27 are long answer type questions, carrying **five** marks each.
- Use of calculators is not permitted. However, you may use log tables, if necessary.
- You may use the following values of physical constants wherever necessary :

$$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

$$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

$$\text{Mass of neutron } m_n \cong 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{Boltzmann's constant } k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$$

$$\text{Avogadro's number } N_A = 6.023 \times 10^{23} / \text{mole}$$

### सामान्य निर्देश :

- (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
- (ii) प्रश्न-पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है। फिर भी दो अंकों वाले एक प्रश्न में, तीन अंकों वाले एक प्रश्न में और पाँच अंकों वाले एक प्रश्न में भीतरी चयन विकल्प उपलब्ध है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिये गये चयन में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
- (iii) प्रश्न संख्या 1 से 5 अति लघु उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं। इनमें प्रत्येक प्रश्न **एक** अंक का है।
- (iv) प्रश्न संख्या 6 से 12 लघु उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं। इनमें प्रत्येक प्रश्न **दो** अंकों का है।
- (v) प्रश्न संख्या 13 से 24 भी दीर्घ उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं। इनमें प्रत्येक प्रश्न **तीन** अंकों का है।
- (vi) प्रश्न संख्या 25 से 27 दीर्घ उत्तर प्रकार के प्रश्न हैं। इनमें प्रत्येक प्रश्न **पाँच** अंकों का है।
- (vii) कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है। तथापि, आवश्यक हो तो आप लघुगणकीय सारणियों का उपयोग कर सकते हैं।
- (viii) जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं :

$$c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

$$h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$$

$$\text{न्यूट्रॉन की संहति } m_n \cong 1.6 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\text{बोल्ट्ज़मान नियतांक } k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$$

$$\text{आवोगाद्रो की संख्या } N_A = 6.023 \times 10^{23} / \text{mole}$$

1. An electrostatic field line cannot be discontinuous. Why ?

1

स्थिर-वैद्युत क्षेत्र रेखा असंतत नहीं हो सकती। क्यों ?

2. Two wires of equal lengths are bent in the form of two loops. One of the loops is square shaped whereas the other loop is circular. These are suspended in a uniform magnetic field and the same current is passed through them. Which loop will experience greater torque ? Give reasons.

1

समान लम्बाइयों के दो तारों को दो लूपों के रूप में मोड़ा गया है। इनमें से एक लूप वर्गाकार है तथा दूसरा लूप वृत्ताकार है। इन लूपों को किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में लटका कर इनमें समान धारा प्रवाहित की जाती है। इनमें से कौनसा लूप अधिक बल-आघूर्ण का अनुभव करेगा ? कारण दीजिए।

3. A bulb and a capacitor are connected in series to an a.c. source of variable frequency. How will the brightness of the bulb change on increasing the frequency of the a.c. source ? Give reason. 1

एक बल्ब तथा एक संधारित्र परिवर्ती आवृत्ति के किसी प्रत्यावर्ती धारा स्रोत से श्रेणीक्रम में संयोजित हैं। प्रत्यावर्ती धारा स्रोत की आवृत्ति में वृद्धि करने पर बल्ब की द्युति में क्या परिवर्तन होगा ? कारण दीजिए।

4. Ultraviolet light is incident on two photosensitive materials having work functions  $W_1$  and  $W_2$  ( $W_1 > W_2$ ). In which case will the kinetic energy of the emitted electrons be greater ? Why ? 1

कार्य-फलन  $W_1$  तथा  $W_2$  ( $W_1 > W_2$ ) के दो प्रकाश-सुग्राही पदार्थों पर पराबैंगनी प्रकाश आपतित किया जाता है। किस प्रकरण में उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा अधिक होगी और क्यों ?

5. What is the function of 'cladding' in a typical optical fibre ? 1

किसी प्ररूपी प्रकाशिक तन्तु में 'क्लेडिंग' (आवरण) का क्या कार्य है ?

6. Define electric field intensity. Write its S.I. unit. Write the magnitude and direction of electric field intensity due to an electric dipole of length  $2a$  at the mid-point of the line joining the two charges. 2

विद्युत्-क्षेत्र तीव्रता की परिभाषा दीजिए। इसका S.I. मात्रक लिखिए।  $2a$  लम्बाई के वैद्युत द्विध्रुव के कारण इसके दो आवेशों को जोड़ने वाली रेखा के मध्य-बिन्दु पर विद्युत्-क्षेत्र तीव्रता का परिमाण तथा दिशा लिखिए।

7. A parallel plate capacitor is to be designed with a voltage rating 1 kV using a material of dielectric constant 3 and dielectric strength about  $10^7$  Vm<sup>-1</sup>. For safety we would like the field never to exceed say, 10% of the dipole strength. What minimum area of the plates is required to have a capacitance of 50 pF ? 2

**OR**

A 4  $\mu$ F capacitor is charged by a 200 V supply. The supply is then disconnected and the charged capacitor is connected to another uncharged 2  $\mu$ F capacitor. How much electrostatic energy of the first capacitor is lost in the process of attaining the steady situation ?

परवैद्युतांक 3 तथा परवैद्युत सामर्थ्य लगभग  $10^7 \text{ Vm}^{-1}$  के पदार्थ का उपयोग करके 1 kV वोल्टता अनुमतांक के किसी समान्तर पट्टिका संधारित्र की रचना की जानी है। सुरक्षा के लिए इस क्षेत्र को कदापि द्विध्रुव तीव्रता के 10% से अधिक नहीं करेंगे। 50 pF धारिता प्राप्त करने के लिए पट्टिकाओं का अल्पतम क्षेत्रफल कितना होना चाहिए ?

### अथवा

4  $\mu\text{F}$  के किसी संधारित्र को 200 V आपूर्ति द्वारा आवेशित किया गया है। तत्पश्चात् आपूर्ति को असंबद्ध करके आवेशित संधारित्र को 2  $\mu\text{F}$  के किसी अन्य अनावेशित संधारित्र से संयोजित किया जाता है। स्थायी अवस्था प्राप्त करने की प्रक्रिया में पहले संधारित्र की कितनी स्थिर-वैद्युत ऊर्जा नष्ट हो जाती है ?

8. How does the resistivity of (i) a conductor and (ii) a semiconductor vary with temperature ? Give reason for each case. 2

ताप में परिवर्तन के साथ (i) किसी चालक तथा (ii) किसी अर्धचालक की प्रतिरोधकता में किस प्रकार परिवर्तन होता है ? प्रत्येक प्रकरण के लिए कारण दीजिए।

9. Write two characteristic properties to distinguish between diamagnetic and paramagnetic materials. 2

प्रतिचुम्बकीय तथा अनुचुम्बकीय पदार्थों में विभिन्नता दर्शाने वाले दो अभिलाक्षणिक गुण लिखिए।

10. A circular coil of radius 8 cm and 20 turns rotates about its vertical diameter with an angular speed of  $50 \text{ s}^{-1}$  in a uniform horizontal magnetic field of magnitude  $3 \times 10^{-2} \text{ T}$ . Find the maximum and average value of the emf induced in the coil. 2

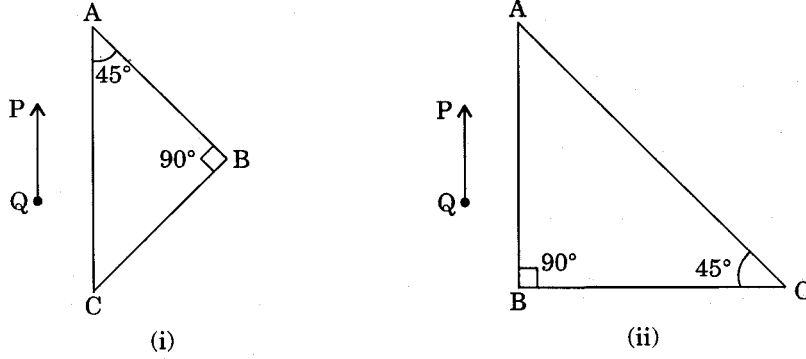
8 cm त्रिज्या तथा 20 फेरों वाली कोई वृत्ताकार कुण्डली  $50 \text{ s}^{-1}$  की कोणीय चाल से  $3 \times 10^{-2} \text{ T}$  परिमाण के किसी एकसमान क्षैतिज चुम्बकीय क्षेत्र में अपने ऊर्ध्वाधर व्यास के परितः घूर्णन करती है। कुण्डली में प्रेरित विद्युत्-वाहक बल का अधिकतम तथा औसत मान ज्ञात कीजिए।

11. State the condition under which the phenomenon of resonance occurs in a series LCR circuit. Plot a graph showing variation of current with frequency of a.c. source in a series LCR circuit. 2

किसी श्रेणीबद्ध LCR परिपथ में अनुनाद की परिघटना के लिए शर्त लिखिए। किसी श्रेणीबद्ध LCR परिपथ में प्रत्यावर्ती धारा स्रोत की आवृत्ति में परिवर्तन के साथ धारा में परिवर्तन को दर्शाने के लिए ग्राफ खींचिए।

12. A right-angled crown glass prism with critical angle  $41^\circ$  is placed before an object, PQ, in two positions as shown in the figures (i) and (ii). Trace the paths of the rays from P and Q passing through the prisms in the two cases.

2



$41^\circ$  क्रांतिक कोण के साथ क्राउन काँच के समकोणिय प्रिज़्म को चित्रों (i) तथा (ii) में दर्शाए अनुसार दो स्थितियों में किसी वस्तु PQ के सामने रखा गया है। दोनों प्रकरणों में बिन्दुओं P तथा Q से निकलने वाली किरणों के प्रिज़्मों से होकर जाने वाले पथ खींचिए।

13. State Gauss' theorem. Apply this theorem to obtain the expression for the electric field intensity at a point due to an infinitely long, thin, uniformly charged straight wire.

3

गाउस प्रमेय लिखिए। इस प्रमेय का अनुप्रयोग किसी बिन्दु पर, किसी अनन्त लम्बाई के पतले, एकसमान आवेशित, सीधे तार के कारण विद्युत्-क्षेत्र तीव्रता के लिए व्यंजक प्राप्त करने में कीजिए।

14. Two cells of emf 1.5 V and 2 V and internal resistance 1 ohm and 2 ohm respectively are connected in parallel to pass a current in the same direction through an external resistance of 5 ohm.

(a) Draw the circuit diagram.

(b) Using Kirchhoff's laws, calculate the current through each branch of the circuit and potential difference across the 5 ohm resistor.

3

1.5 V तथा 2 V विद्युत्-वाहक बल के दो सेल, जिनके आंतरिक प्रतिरोध क्रमशः  $1 \Omega$  तथा  $2 \Omega$  हैं, किसी  $5 \Omega$  के बाह्य प्रतिरोध से समान दिशा में धारा प्रवाहित करने के लिए पार्श्वक्रम में संयोजित किए गए हैं।

(a) परिपथ आरेख खींचिए।

(b) किरखोफ के नियम का प्रयोग करके, परिपथ की प्रत्येक शाखा में प्रवाहित धारा तथा  $5 \Omega$  प्रतिरोधक के सिरों के बीच विभवान्तर परिकलित कीजिए।

15. What is Seebeck effect ? Plot a graph showing the variation of thermo emf with temperature of the hot junction (keeping the cold junction at  $0^{\circ}\text{C}$ ) of a thermocouple. How will the (a) neutral temperature and (b) inversion temperature of the thermocouple change when the temperature of the cold junction is increased ?

3

**OR**

State Faraday's laws of electrolysis.

How does one infer from these laws that the charge per ion of any chemical element (species) is an integral multiple of  $e$ , where  $e$  is the charge on an electron ?

सीबेक (जैबेक) प्रभाव क्या है ? किसी ताप-वैद्युत युग्म की गरम संधि (जबकि ठंडी संधि  $0^{\circ}\text{C}$  पर है) के ताप में परिवर्तन के साथ ताप विद्युत्-वाहक बल में होने वाले परिवर्तन को दर्शाने के लिए ग्राफ खींचिए।

यदि ठंडी संधि के ताप में वृद्धि कर दी जाए, तो ताप-वैद्युत युग्म के (a) उदासीन ताप तथा (b) व्युत्क्रम ताप में क्या परिवर्तन होंगे ?

**अथवा**

फैराडे के विद्युत्-अपघटन के नियम लिखिए।

इन नियमों द्वारा यह निष्कर्ष कैसे निकाला जा सकता है कि किसी भी रासायनिक तत्व (स्पीशीज़) का आवेश प्रति आयन  $e$  का पूर्णांक गुणज होता है, जहाँ  $e$  इलेक्ट्रॉन का आवेश है।

16. Define self-inductance and give its S.I. unit. Derive an expression for self-inductance of a long, air-cored solenoid of length  $l$ , radius  $r$ , and having  $N$  number of turns.

3

स्वप्रेरकत्व की परिभाषा तथा इसका S.I. मात्रक दीजिए।  $N$  फेरों,  $r$  त्रिज्या तथा  $l$  लम्बाई की किसी लम्बी, वायु-क्रोड परिनालिका के स्वप्रेरकत्व के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

17. Name the constituent radiation of electromagnetic spectrum which

3

- is used in satellite communication.
- is used for studying crystal structure.
- is similar to the radiations emitted during decay of radioactive nuclei.
- has its wavelength range between 390 nm and 770 nm.
- is absorbed from sunlight by ozone layer.
- produces intense heating effect.

विद्युत्-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के उस संघटक विकिरण का नाम बताइए

- जिसका उपयोग उपग्रह संचार में होता है।
- जिसका उपयोग क्रिस्टल संरचना के अध्ययन के लिए होता है।
- जो रेडियाऐक्टिव नाभिक के क्षय के समय उत्सर्जित विकिरणों के समान होता है।
- जिसकी तरंगदैर्घ्य का परास 390 nm तथा 770 nm के बीच है।
- जिसे सूर्य के प्रकाश से ओज़ोन परत अवशोषित कर लेती है।
- जो तीव्र तापन प्रभाव उत्पन्न करता है।

18. (a) Draw a labelled ray diagram to show the formation of an image by a compound microscope. Write the expression for its magnifying power.

(b) How does the resolving power of a compound microscope change, when (i) refractive index of the medium between the object and the objective lens increases; and (ii) wavelength of the radiation used is increased ?

3

(a) किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा प्रतिबिम्ब बनना दर्शाने के लिए नामांकित किरण आरेख खींचिए। इसकी आवर्धन क्षमता के लिए व्यंजक लिखिए।

(b) किसी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता में किस प्रकार परिवर्तन होता है, जब (i) वस्तु तथा अभिदृश्यक लेंस के बीच के माध्यम का अपवर्तनांक बढ़ जाता है, तथा (ii) उपयोग किए जाने वाले विकिरणों की तरंगदैर्घ्य बढ़ जाती है ?

19. Mention the significance of Davisson-Germer experiment. An  $\alpha$ -particle and a proton are accelerated from rest through the same potential difference V. Find the ratio of de-Broglie wavelengths associated with them.

3

डेविसन-जर्मर प्रयोग के महत्त्व का उल्लेख कीजिए। किसी  $\alpha$ -कण तथा किसी प्रोटॉन को विरामावस्था से समान विभवान्तर V द्वारा त्वरित किया जाता है। इनसे संबद्ध दे-ब्राग्ली तरंगदैर्घ्यों का अनुपात ज्ञात कीजिए।

20. (a) Draw the energy level diagram showing the emission of  $\beta$ -particles followed by  $\gamma$ -rays by a  ${}^{60}_{27}\text{Co}$  nucleus.

(b) Plot the distribution of kinetic energy of  $\beta$ -particles and state why the energy spectrum is continuous.

3

(a) किसी  ${}^{60}_{27}\text{Co}$  नाभिक द्वारा पहले  $\beta$ -कणों का उत्सर्जन और फिर  $\gamma$ -किरणों का उत्सर्जन दर्शाने वाला ऊर्जा-स्तर आरेख खींचिए।

(b)  $\beta$ -कणों की गतिज ऊर्जा का बंटन आलेखित कीजिए तथा ऊर्जा स्पेक्ट्रम सतत क्यों है, कारण लिखिए।

21. A radioactive sample contains 2.2 mg of pure  ${}^{11}_6\text{C}$  which has half life period of 1224 seconds. Calculate

(i) the number of atoms present initially.

(ii) the activity when 5  $\mu\text{g}$  of the sample will be left.

3

किसी रेडियोऐक्टिव नमूने में 1224 सेकण्ड अर्ध आयु वाला 2.2 mg शुद्ध  $^{11}_6\text{C}$  है। निम्नलिखित का परिकलन कीजिए :

- (i) आरम्भ में उपस्थित परमाणुओं की संख्या।
- (ii) उस समय क्रियाशीलता जब नमूने का 5  $\mu\text{g}$  शेष रह जाएगा।

22. On the basis of the energy band diagrams distinguish between metals, insulators and semiconductors. 3

ऊर्जा बैंड आरेखों के आधार पर धातुओं, विद्युत्-रोधियों तथा अर्धचालकों में विभेदन कीजिए।

23. Distinguish between analog and digital communication. Write any two modulation techniques employed for the digital data. Describe briefly any one of the techniques used. 3

अनुरूप तथा अंकीय संचार में विभेदन कीजिए। अंकीय आंकड़ों के लिए प्रयुक्त कोई दो माडुलन तकनीकें लिखिए। इनमें से प्रयुक्त होने वाली किसी एक तकनीक का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

24. A ground receiver station is receiving a signal at (a) 5 MHz and (b) 100 MHz, transmitted from a ground transmitter at a height of 300 m located at a distance of 100 km. Identify whether it is coming via space wave or sky wave propagation or satellite transponder.

(Given the value of radius of the earth is 6400 km and maximum electron density,  $N_{\text{max}} = 10^{12} \text{ m}^{-3}$ ) 3

कोई भू अभिग्राही स्टेशन (a) 5 MHz तथा 100 MHz आवृत्ति के संकेत ग्रहण कर रहा है जिन्हें 300 m ऊँचाई पर स्थित किसी भू-प्रेषित्र से संप्रेषित किया जा रहा है। दोनों के बीच 100 km की दूरी है। पता कीजिए कि यह संकेत अंतरिक्ष तरंगों से होकर अथवा व्योम तरंग प्रेषण अथवा उपग्रह प्रेषणानुसार से प्राप्त किए जा रहे हैं।

(दिया गया है, पृथ्वी की त्रिज्या का मान = 6400 km तथा अधिकतम इलेक्ट्रॉन घनत्व,  $N_{\text{max}} = 10^{12} \text{ m}^{-3}$ )

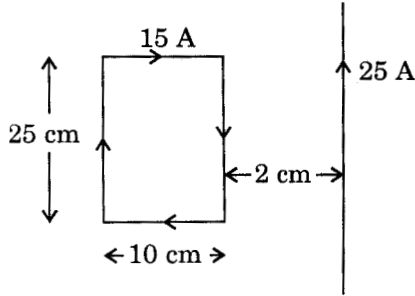
25. Explain the principle and working of a cyclotron with the help of a labelled diagram. A cyclotron's oscillator frequency is 10 MHz. What should be the operating magnetic field for accelerating protons? If the radius of its 'dees' is 60 cm, what is the kinetic energy of the proton beam produced by the accelerator? Express your answer in units of MeV. ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_p = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ ,  $1 \text{ MeV} = 1.602 \times 10^{-13} \text{ J}$ ). 5

**OR**



Depict the magnetic field lines due to two straight, long, parallel conductors carrying currents  $I_1$  and  $I_2$  in the same direction. Hence deduce an expression for the force acting per unit length on one conductor due to the other. Is this force attractive or repulsive ?

Figure shows a rectangular current-carrying loop placed 2 cm away from a long, straight, current-carrying conductor. What is the direction and magnitude of the net force acting on the loop ?



नामांकित आरेख की सहायता से साइक्लोट्रॉन का सिद्धान्त तथा कार्यविधि स्पष्ट कीजिए।

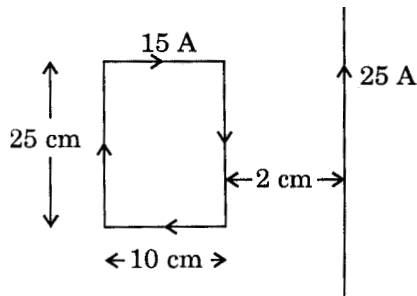
किसी साइक्लोट्रॉन की दोलित्र आवृत्ति 10 MHz है। इसके द्वारा प्रोटॉनों को त्वरित करने के लिए कार्यकारी चुम्बकीय क्षेत्र कितना होना चाहिए ? यदि 'डीज' की त्रिज्या 60 cm है, तो त्वरक द्वारा उत्पन्न प्रोटॉन पुंज की गतिज ऊर्जा क्या होगी ? अपना उत्तर MeV मात्रकों में दीजिए।

( $e = 1.6 \times 10^{-19}$  C,  $m_p = 1.67 \times 10^{-27}$  kg,  $1 \text{ MeV} = 1.602 \times 10^{-13}$  J).

### अथवा

दो लम्बे, सीधे, समान्तर धारावाही चालकों, जिनसे  $I_1$  तथा  $I_2$  धाराएँ समान दिशा में प्रवाहित हो रही हैं, के कारण चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ चित्रित कीजिए। इस प्रकार एक चालक द्वारा दूसरे चालक पर प्रति एकांक लम्बाई कार्यरत बल के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। क्या यह बल आकर्षी है अथवा प्रतिकर्षी ?

चित्र में एक आयताकार धारावाही लूप किसी लम्बे, सीधे धारावाही चालक से 2 cm दूरी पर रखा दर्शाया गया है। लूप पर लगने वाले नेट बल का परिणाम तथा दिशा क्या है ?



26. Using Huygens' principle, draw a diagram to show propagation of a wave-front originating from a monochromatic point source.

Describe diffraction of light due to a single slit. Explain formation of a pattern of fringes obtained on the screen and plot showing variation of intensity with angle  $\theta$  in single slit diffraction.

5

**OR**

What is meant by a linearly polarised light ? Which type of waves can be polarised? Briefly explain a method for producing polarised light.

Two polaroids are placed at  $90^\circ$  to each other and the intensity of transmitted light is zero. What will be the intensity of transmitted light when one more polaroid is placed between these two bisecting the angle between them ? Take intensity of unpolarised light as  $I_0$ .

हाइगेन्स सिद्धान्त का उपयोग करते हुए किसी एकवर्णी बिन्दु स्रोत से उत्पन्न तरंगाग्र का संचरण दर्शाने के लिए आरेख खींचिए।

एकल झिरी के कारण प्रकाश के विवर्तन का वर्णन कीजिए। पर्दे पर प्राप्त फ्रिन्जों के पैटर्न का बनना स्पष्ट कीजिए तथा एकल झिरी विवर्तन में कोण  $\theta$  के साथ तीव्रता में परिवर्तन को ग्राफ खींचकर दर्शाइए।

**अथवा**

रेखीय ध्रुवित प्रकाश से क्या तात्पर्य है ? किस प्रकार की तरंगों को ध्रुवित किया जा सकता है ? ध्रुवित प्रकाश उत्पन्न करने की एक विधि को संक्षेप में स्पष्ट कीजिए।

दो पोलैरोइड एक-दूसरे से  $90^\circ$  के कोण पर रखे हैं तथा संचरित प्रकाश की तीव्रता शून्य है। यदि एक और पोलैरोइड इन दोनों पोलैरोइडों के कोण के द्विभाजक पर रख दिया जाए, तो संचरित प्रकाश की तीव्रता क्या हो जाएगी ? अध्रुवित प्रकाश की तीव्रता  $I_0$  लीजिए।

27. (a) With the help of a circuit diagram explain the working of transistor as oscillator.  
(b) Draw a circuit diagram for a two input OR gate and explain its working with the help of input, output waveforms.

5

**OR**

- (a) Explain briefly with the help of a circuit diagram how V-I characteristics of a p-n junction diode are obtained in (i) forward bias, and (ii) reverse bias.  
(b) A photodiode is fabricated from a semiconductor with a band gap of 2.8 eV. Can it detect wavelength of 6000 nm ? Justify.

- (a) परिपथ आरेख की सहायता से दोलित्र के रूप में ट्रांजिस्टर की कार्यविधि स्पष्ट कीजिए।
- (b) दो निवेश OR द्वारा (गेट) के लिए परिपथ आरेख खींचिए तथा निवेश, निर्गत तरंग-रूपों की सहायता से इसकी कार्यविधि स्पष्ट कीजिए।

**अथवा**

- (a) परिपथ आरेख की सहायता से संक्षेप में स्पष्ट कीजिए कि किसी p-n संधि डायोड के V—I अभिलाक्षणिक (i) अग्रदिशिक बायस, तथा (ii) पश्चदिशिक बायस में किस प्रकार प्राप्त किए जाते हैं।
- (b) किसी अर्धचालक से एक फोटोडायोड का संविरचन 2.8 eV के बैंड अंतराल के साथ किया गया है। क्या यह 6000 nm तरंगदैर्घ्य का संसूचन कर सकता है ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।