

- 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. What should be the length of a dipole antenna for a carrier wave of frequency  $6 \times 10^8 \text{ Hz}$  ? 1

किसी  $6 \times 10^8 \text{ Hz}$  आवृत्ति की वाहक तरंग के लिए द्विध्रुव ऐन्टेना की लम्बाई कितनी होनी चाहिए ?

2. Show graphically how the stopping potential for a given photosensitive surface varies with the frequency of the incident radiation. 1

ग्राफ द्वारा यह दर्शाइए कि आपतित विकिरणों की आवृत्ति में परिवर्तन होने पर किसी दिए गए प्रकाश-सुग्राही पृष्ठ के लिए निरोधी विभव में किस प्रकार परिवर्तन होता है।

3. In a series LCR circuit, the voltage across an inductor, capacitor and resistor are 20 V, 20 V and 40 V respectively. What is the phase difference between the applied voltage and the current in the circuit ?

1

किसी श्रेणीबद्ध LCR परिपथ में प्रेरक, संधारित्र तथा प्रतिरोधक के सिरों के आर-पार वोल्टता क्रमशः 20 V, 20 V तथा 40 V है। परिपथ में विद्युत् धारा तथा अनुप्रयुक्त वोल्टता के बीच कलान्तर कितना है ?

4. Under what condition does an electron moving through a magnetic field experience maximum force ?

1

किस स्थिति में किसी चुम्बकीय क्षेत्र से गमन करने वाला कोई इलेक्ट्रॉन अधिकतम बल का अनुभव करता है ?

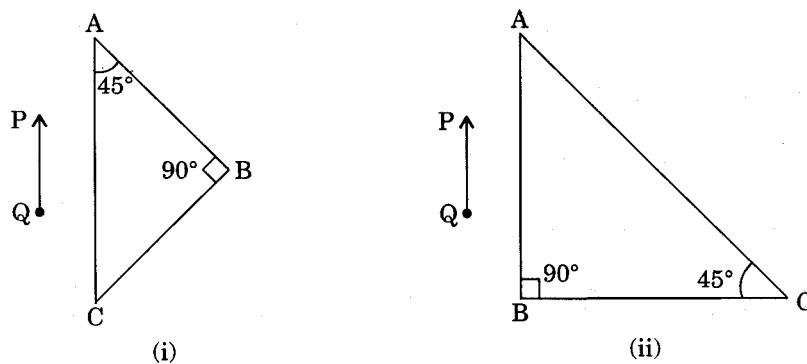
5. How does the coulomb force between two point charges depend upon the dielectric constant of the intervening medium ?

1

मध्यवर्ती माध्यम के परावैद्युतांक पर दो बिन्दु आवेशों के बीच लगने वाला कूलॉम बल किस प्रकार निर्भर करता है ?

6. 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।

7. 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।
8. 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 क्षेत्र चुम्बकीय क्षेत्र में अपने ऊर्ध्वाधर व्यास के परितः घूर्णन करती है। कुण्डली में प्रेरित विद्युत्-वाहक बल का अधिकतम तथा औसत मान ज्ञात कीजिए।
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. Establish a relation between current and drift velocity. 2
- धारा तथा अपवाह वेग के बीच संबंध स्थापित कीजिए।
11. A charge  $q$  is placed at the centre of the line joining two equal charge  $Q$ . Show that the system of three charges will be in equilibrium if  $q = -Q/4$ . 2

**OR**

A  $5 \mu\text{F}$  capacitor is charged by a  $100 \text{ V}$  supply. The supply is then disconnected and the charged capacitor is connected to another uncharged  $3 \mu\text{F}$  capacitor. How much electrostatic energy of the first capacitor is lost in the process of attaining the steady situation ?

कोई आवेश  $q$  दो समान आवेशों  $Q$  को मिलाने वाली रेखा के केन्द्र पर स्थित है। यह दर्शाइए कि यदि  $q = -Q/4$  है, तो तीन आवेशों का यह निकाय साम्यावस्था में होगा।

**अथवा**

$5 \mu\text{F}$  के किसी संधारित्र को  $100 \text{ V}$  आपूर्ति द्वारा आवेशित किया गया है। तत्पश्चात् आपूर्ति को असंबद्ध करके आवेशित संधारित्र को  $3 \mu\text{F}$  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 ?

12. 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।

13. The potential difference across the terminal of a battery of emf 12 V and internal resistance 2 ohm drops to 10 V when it is connected to a silver voltmeter. Calculate the silver deposited at the cathode in half an hour. Relative atomic mass of silver is 108. 3

$2\ \Omega$  आंतरिक प्रतिरोध तथा 12 V विद्युत्-वाहक बल की किसी बैटरी को सिल्वर वोल्टमीटर से संयोजित करने पर उसके दोनों टर्मिनलों के बीच विभवान्तर कम होकर 10 V रह जाता है। आधे घंटे में कैथोड पर निक्षेपित सिल्वर का द्रव्यमान परिकलित कीजिए। सिल्वर का आपेक्षिक परमाणु द्रव्यमान 108 है।

14. State Gauss' theorem. Apply this theorem to obtain the expression for the electric field intensity at a point due to an infinitely large, thin, plane sheet of charge. 3

गाउस प्रमेय लिखिए। इस प्रमेय का अनुप्रयोग किसी बिन्दु पर, अनन्त लम्बाई की आवेश की पतली, समतल चादर के कारण विद्युत्-क्षेत्र तीव्रता के लिए व्यंजक प्राप्त करने में कीजिए।

15. Define mutual inductance and give its S.I. unit. Derive an expression for the mutual inductance of two long coaxial solenoids of same length wound one over the other. 3

अन्योन्य प्रेरकत्व की परिभाषा लिखिए तथा इसका S.I. मात्रक दीजिए। दो समान लम्बाई की दीर्घ समाक्षी परिनालिकाओं, जिन्हें एक के ऊपर दूसरे को लपेटा गया है, के अन्योन्य प्रेरकत्व के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

16. 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 तत्त्व (स्पीशीज़) का आवेश प्रति आयन  $e$  का पूर्णांक गुणज होता है, जहाँ  $e$  इलेक्ट्रॉन का आवेश है।

17. A double convex lens made of glass of refractive index 1.6 has its both surfaces of equal radii of curvature of 30 cm each. An object of 5 cm height is placed at a distance of 12.5 cm from the lens. Find the position, nature and size of the image. 3

1.6 अपवर्तनांक के काँच के बने किसी उभयोत्तल लेंस के दोनों पृष्ठों की समान वक्रता त्रिज्याएँ प्रत्येक 30 cm की हैं। 5 cm ऊँचाई की कोई वस्तु इस लेंस से 12.5 cm दूरी पर रखी है। लेंस द्वारा बने प्रतिबिम्ब की स्थिति, प्रकृति तथा आमाप (साइज़) ज्ञात कीजिए।

18. Name the constituent radiation of electromagnetic spectrum which 3
- (a) is used in satellite communication.
  - (b) is used for studying crystal structure.
  - (c) is similar to the radiations emitted during decay of radioactive nuclei.
  - (d) has its wavelength range between 390 nm and 770 nm.
  - (e) is absorbed from sunlight by ozone layer.
  - (f) produces intense heating effect.

विद्युत्-चुम्बकीय स्पेक्ट्रम के उस संघटक विकिरण का नाम बताइए

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

19. (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।

20. 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।

21. 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।

22. A radioactive sample contains 2.2 mg of pure  ${}^{14}_6\text{C}$  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 रेडियोएक्टिव नमूने में 1224 सेकण्ड अर्ध आयु वाला 2.2 mg शुद्ध  ${}^{14}_6\text{C}$  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।

23. 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,  $N_{\max} = 10^{12} \text{ m}^{-3}$ )

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,  $N_{\max} = 10^{12} \text{ m}^{-3}$ )

24. 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।

25. 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।

26. (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।

27. 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.

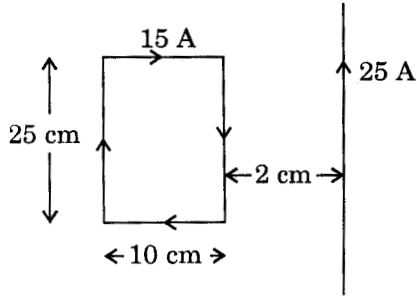
( $e = 1.6 \times 10^{-19}$  C,  $m_p = 1.67 \times 10^{-27}$  kg,  $1 \text{ MeV} = 1.602 \times 10^{-13}$  J).

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 'डीज़' 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 ?

