

# Physics

## भौतिकी

(312)

Assignment - I

मूल्यांकन पत्र - I

(Lessons 1-12)

(पाठ 1 से 12 तक)

Max. Marks: 25

कुल अंक : 25

**Note:** (i) All questions are compulsory. Each question carries equal marks.

**टिप्पणी:** सभी प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न के अंक समान हैं।

(ii) Write your name, enrolment number, AI name and subject etc. on the top of the first page of the answer sheet.

उत्तर पुस्तिका के प्रथम पृष्ठ पर ऊपर की ओर अपना नाम, अनुक्रमांक, अध्ययन केन्द्र का नाम, विषय आदि स्पष्ट शब्दों में लिखिए।

1. Answer any **two** of the following questions.

निम्नलिखित प्रश्नों में से किन्हीं **दो** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(a) State the law of conservation of momentum. Derive this law from Newton's third law of motion. Illustrate the conservation of momentum with an example.

संवेग संरक्षण का नियम बताइए। इस नियम को न्यूटन के तृतीय नियम द्वारा व्युत्पन्न कीजिए। संवेग संरक्षण के नियम की एक उदाहरण द्वारा व्याख्या कीजिए।

(b) A driver of a car travelling at 60 km/h applies the brakes and decelerates uniformly. The car stops in 6 seconds. Another driver going at 36 km/h applies brakes slower and stops after 10 seconds. Plot the speed time graph for two cars on the same paper. Which of the two cars travelled farther after the brakes were applied?

60 km/h की चाल से चलता हुआ एक कार ड्राइवर ब्रेक लगाता है और कार को एक समान मंदित करता है। कार 6 सेकंड में रुक जाती है। 36km/h की चाल से चलता हुआ एक दूसरा ड्राइवर कार पर धीमी गति से ब्रेक लगाता है और 10 सेकंड के पश्चात रुक जाता है। दोनों कारों का चाल-समय ग्राफ एक ही कागज पर बनाइए। ब्रेक लगाने के पश्चात दोनों कारों में से कौन सी कार अधिक दूरी चली?

(c) A stone of mass 500 g tied to the end of a string 80 cm long is whirled in a horizontal circle with a constant speed. If the stone makes 14 revolutions in 25 s, what is the magnitude and direction of acceleration of the stone? Also calculate the tension in the string.

80 cm लम्बे धागे के एक सिरे पर 500 g द्रव्यमान का एक पत्थर बाँधा गया है और इसे एकसमान चाल के साथ किसी क्षैतिज वत में घुमाया जाता है। यदि पत्थर 25 s में 14 चक्कर लगाता है तो पत्थर के त्वरण का परिणाम और उसकी दिशा क्या होगी? धागे में तनाव का भी परिकलन कीजिए।

2. Answer any **two** of the following questions.

निम्नलिखित प्रश्नों में से किन्हीं **दो** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

- (a) Define Young's Modulus for the material of a body. A steel rod has a radius of 10 mm and a length of 1.0 m. A  $10 \times 10^4$  N force stretches it along its length. Calculate (a) stress and (b) elongation on the rod. Young's Modulus of steel is  $2.0 \times 10^{11}$   $\text{Nm}^{-2}$ .

किसी वस्तु के पदार्थ के लिए यंग के गुणांक को परिभाषित कीजिए। किसी स्टील की छड़ की त्रिज्या 10 mm तथा लम्बाई 1.0 m है। कोई  $10 \times 10^4$  N का बल इस तार को इसकी लम्बाई के अनुदिश खींचता है। छड़ में (a) प्रतिबल तथा लम्बाई में वृद्धि परिकलित कीजिए। स्टील का यंग प्रत्यास्थता गुणांक  $2.0 \times 10^{11}$   $\text{Nm}^{-2}$  दिया गया है।

- (b) State the theorem of perpendicular axes for the moment of inertia of a lamina. Calculate the moment of inertia of a disc of radius R and mass M about one of its diameters. Given moment of inertia of the disc about an axis perpendicular to it

and through its centre is  $\frac{MR^2}{2}$ .

किसी पटल के लिए जड़त्व आघूर्ण के लम्बवत अक्ष प्रमेय को लिखिए। त्रिज्या R तथा द्रव्यमान M की किसी चक्रिका का अपने किसी व्यास के परितः जड़त्व आघूर्ण परिकलित कीजिए। दिया है कि चक्रिका के अभिलम्बवत तथा इसके केन्द्र से गुजरने वाली अक्ष के

परितः जड़त्व आघूर्ण का मान  $\frac{MR^2}{2}$  है।

- (c) State Pascal's law. Explain the working of a hydraulic lift. In a hydraulic lift how much weight is needed to lift a car of mass 1000 kg. Given the ratio of the areas of cross section of the two pistons is 10.

पास्कल का नियम लिखिए। हाइड्रॉलिक लिफ्ट की कार्य प्रणाली समझाइए। किसी हाइड्रॉलिक लिफ्ट में 1000 kg द्रव्यमान की कार को उठाने के लिए कितने भार की आवश्यकता होगी? दिया है कि दोनों पिस्टनों के अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल का अनुपात 10 है।

3. Derive expressions for the values of g on the earth's surface and at a distance h above the surface of the earth, where h is very small compared to the radius of the earth.

Calculate the value of g at an altitude of 16 km. Take the radius of the earth as 6400 km and the value of g on the surface of the earth as  $9.8 \text{ ms}^{-2}$ .

पृथ्वी की सतह पर तथा पृथ्वी की सतह से h दूरी पर g के मानों के व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। यहाँ पर h का मान पृथ्वी की त्रिज्या की तुलना में बहुत छोटा है।

16 km की तुंगता (पृथ्वी की सतह से ऊँचाई) पर g का मान परिकलित कीजिए। पृथ्वी की त्रिज्या 6400 km तथा पृथ्वी की सतह पर g का मान  $9.8 \text{ ms}^{-2}$  लीजिए।

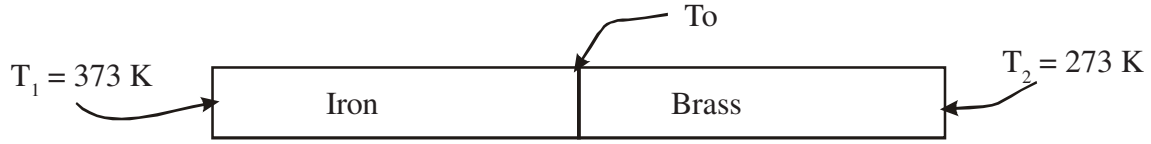
**OR (अथवा)**

State Bernoulli's principle. With the help of diagrams explain its application in the design of a carburetor and in the design of the body of an aeroplane.

बर्नूली के सिद्धान्त का वर्णन कीजिए। चित्रों की सहायता से किसी कार्बुरेटर तथा वायुयान की बॉडी का डिजाइन तैयार करने में इसके उपयोग का वर्णन कीजिए।

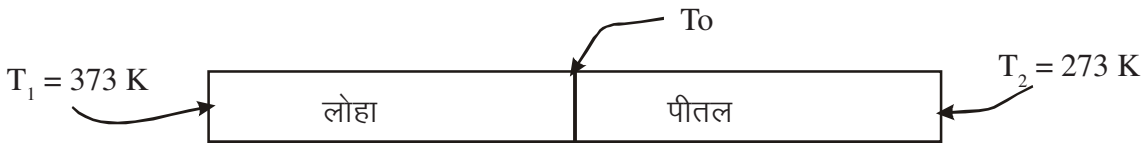
4. Define the term coefficient of thermal conductivity. List the factors on which it depends

An iron bar ( $L_1 = 0.1 \text{ m}$ ,  $A_1 = 0.02 \text{ m}^2$ ,  $K_1 = 79 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ) and a brass bar ( $L_2 = 0.1 \text{ m}$ ,  $A_2 = 0.02 \text{ m}^2$ ,  $K_2 = 109 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ) are soldered end to end as shown in the following figure. The free end of the iron bar and brass bar are maintained at  $373 \text{ K}$  and  $273 \text{ K}$  respectively. Calculate the temperature of the junction of the two bars.



ऊष्मा चालकता गुणांक की परिभाषा लिखिए। यह गुणांक किन-किन कारकों पर निर्भर करता है?

लोहे की एक छड़ ( $L_1 = 0.1 \text{ m}$ ,  $A_1 = 0.02 \text{ m}^2$ ,  $K_1 = 79 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ) तथा पीतल की एक छड़ ( $L_2 = 0.1 \text{ m}$ ,  $A_2 = 0.02 \text{ m}^2$ ,  $K_2 = 109 \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ) को निम्न चित्र के अनुसार सिरों से आपस में सोल्डर किया गया है। लोहे की छड़ तथा पीतल की छड़ के स्वतन्त्र सिरों को क्रमशः  $373 \text{ K}$  तथा  $273 \text{ K}$  पर रखा गया है। दोनों छड़ों की संधि का ताप परिकलित कीजिए।



OR (अथवा)

State the first law of thermodynamics and express it in the mathematical form. Write the sign conventions for the signs of  $\Delta Q$ ,  $\Delta U$  and  $\Delta W$ . What are the limitations of this law?

ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम लिखिए और इसे गणितीय रूप में व्यक्त कीजिए।  $\Delta Q$ ,  $\Delta U$  तथा  $\Delta W$  के चिन्ह के लिए उपयोग की जाने वाली चिन्ह परिपाटी को बताइए। इस नियम की क्या सीमाएं हैं।

## 5. Project Work

Take four beakers A, B, C and D of suitable size (about 100 mL). Four equal volumes of clean water, sugar solution, detergent solution and kerosene in beakers A, B, C and D respectively.

Procure four capillary tubes of the same internal diameters from some scientific store or a school laboratory. Clean the capillary tubes and dry all of them with a dryer.

Now dip first capillary tube in beaker A, second in beaker B, third in beaker C and fourth in beaker D. Observe and compare the rise of different liquids in the capillary tubes. Try to measure the rise of liquid in each capillary tube. Arrange the liquids according to their rise in the capillary tube.

Record your observations in your note book and interpret your findings. As you know the surface tension of detergent solution is less than that of pure water, on this basis

arrange these liquids in decreasing order of their surface tension.

Write a report of this project.

### परियोजना कार्य

उचित साइज (लगभग 100 mL) के चार बीकर A, B, C तथा D लीजिए। चारों बीकरों A, B, C तथा D में क्रमशः शुद्ध जल, चीनी का घोल, डिटर्जेंट का घोल तथा केरोसिन के समान आयतन लीजिए।

किसी वैज्ञानिक उपकरणों के विक्रेता तथा किसी विद्यालय की प्रयोगशाला से समान आन्तरिक व्यास की चार केशिक नलियाँ लीजिए। केशिका नलियों को साफ करके किसी ड्रायर से सुखा लीजिए।

अब पहली केशिका नली को बीकर A में, दूसरी को बीकर B में, तीसरी को बीकर C में तथा चौथी को बीकर D में डुबोइए। केशिका नलियों में विभिन्न द्रवों के ऊपर चढ़ने के प्रेक्षण कीजिए और उनकी तुलना कीजिए। प्रत्येक केशिका नली में चढ़े द्रव के तल को मापने का प्रयत्न कीजिए। द्रवों को केशिका नली में ऊपर चढ़ने के अनुसार व्यवस्थित कीजिए।

अपने प्रेक्षणों को अपनी नोट बुक में अंकित कीजिए और अपने निष्कर्षों की विवेचना कीजिए। जैसा कि आप जानते हैं कि डिटर्जेंट के घोल का पृष्ठ तनाव शुद्ध जल से कम होता है, इस आधार पर इन द्रवों को पृष्ठ तनाव के घटते क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

इस परियोजना की एक रिपोर्ट तैयार कीजिए।

# Physics

## भौतिकी

(312)

### Assignment - II

### मूल्यांकन पत्र - II

(Lessons 13-23)

(पाठ 13 से 23 तक)

Max. Marks: 25

कुल अंक : 25

**Note:** (i) All questions are compulsory. Each question carries equal marks.

**टिप्पणी:** सभी प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न के अंक समान हैं।

(ii) Write your name, enrolment number, AI name and subject etc. on the top of the first page of the answer sheet.

उत्तर पुस्तिका के प्रथम पृष्ठ पर ऊपर की ओर अपना नाम, अनुक्रमांक, अध्ययन केन्द्र का नाम, विषय आदि स्पष्ट शब्दों में लिखिए।

1. Answer any **two** of the following questions.

निम्नलिखित प्रश्नों में से किन्हीं **दो** प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(a) A plane, mechanical wave is represented by the following equation:

$$y = 30 \sin (30 \pi t + 0.03 \pi x)$$

Where  $y$  is measured in cm,  $x$  in metres and time ( $t$ ) is measured in seconds. Find

(i) amplitude of particle-velocity

(ii) wave-velocity

एक समतल, यान्त्रिक तरंग निम्नलिखित समीकरण द्वारा निरूपित की जाती है

$$y = 30 \sin (30 \pi t + 0.03 \pi x)$$

जहाँ  $y$  को सेन्टीमीटरों में,  $x$  को मीटरों में तथा समय ( $t$ ) को सेकंडों में मापा गया है। परिकलित कीजिए

(i) कण-वेग का आयाम

(ii) तरंग-वेग

(b) An astronaut carries a spring watch and a pendulum clock with him from the earth to the moon. Both the devices were set to give correct time on earth. Will they give accurate time on moon also? Explain.

एक अन्तरिक्ष यात्री अपने साथ एक स्प्रिंग आधारित घड़ी और एक लोलक घड़ी लेकर पृथ्वी से चन्द्रमा पर जाता है। पृथ्वी पर दोनों घड़ियों को सही समय बताने के लिए समंजित किया गया था। क्या ये घड़ियां चन्द्रमा पर सही समय बताएंगी? समझाकर लिखिए।

(c) An air cored capacitor of capacitance  $100 \mu\text{F}$  is connected across a  $10 \text{ V}$  battery. The dielectric between its plates is changed from air to a material of dielectric constant 5. Find the new value of (i) Capacitance of the capacitor (ii) potential difference between its plates (iii) Charge on the plates (iv) electric potential energy stored in the capacitor.

वायु क्रोड युक्त एक संधारित्र को जिसकी धारकता  $100 \mu\text{F}$  है एक  $10 \text{ V}$  बैटरी के सिरों से जोड़ा गया है। इसकी प्लेटों के बीच में वायु के स्थान पर 5 वैद्युतांक का पदार्थ भर दिया जाए तो (i) संधारित्र की धारिता (ii) इसकी प्लेटों के बीच विभवान्तर (iii) प्लेटों पर आवेश (iv) संधारित्र में संग्रहित वैद्युत स्थितिज ऊर्जा के नए मानों का परिकलन कीजिए।

2. Answer any **two** of the following questions

निम्नलिखित प्रश्नों में से किन्हीं **दो** प्रश्नों के उत्तर लिखिए।

(a) In the adjoining circuit how much current will flow, when

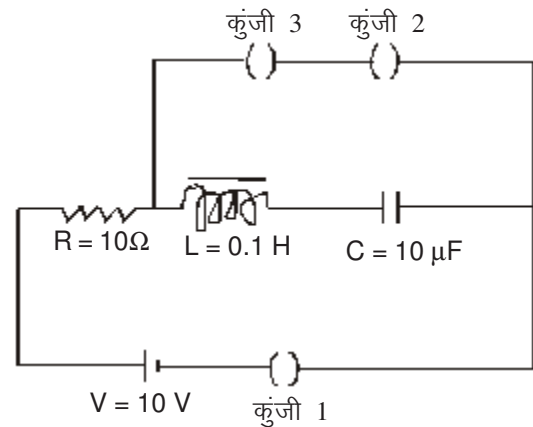
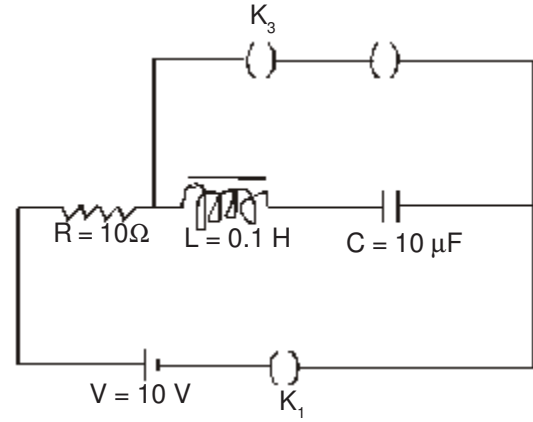
- Only  $K_1$  is closed
  - $K_1$  and  $K_2$  are closed but  $K_3$  open
  - When  $K_1$ ,  $K_2$  and  $K_3$  all the three are closed
- (You may consider all components to be ideal)
- In case (iii) above how many electrons flow through the resistor in 1 s.

साथ में दिए गए परिपथ में कितनी धारा प्रवाहित होगी जब:

- केवल  $K_1$  को बन्द किया जाता है।
- $K_1$  एवं  $K_2$  को बन्द किया जाता है परन्तु  $K_3$  को खुला रखा जाता है।
- $K_1$ ,  $K_2$  एवं  $K_3$  सभी को बन्द रखा जाता है।

(आप परिपथ के सभी अवयवों को आदर्श अवयव मान सकते हैं।)

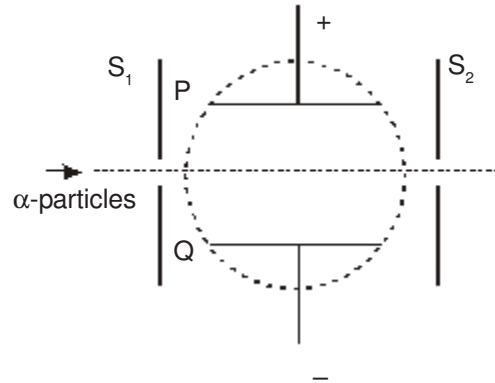
- ऊपर वर्णित स्थिति (iii) में, 1 सेकंड में, प्रतिरोध से होकर कितने इलेक्ट्रान प्रवाहित होते हैं।



(b) In the diagram shown along side  $S_1$  and  $S_2$  are two lead sheets each having a fine hole at its centre. The lead sheets are placed perpendicular to the plane of paper such that the holes are in the same straight line. A stream of  $\alpha$ -particles enters the hole in  $S_1$  with a certain velocity  $v$  in  $x$  direction.

Between  $S_1$  and  $S_2$  the stream of  $\alpha$ -particles is subjected to an electric field  $\vec{E}$ , by applying a potential difference of 100 V across two metallic plates P and Q kept separated by a distance 5 cm as shown.

Simultaneously, a magnetic field  $\vec{B}$  of 0.1 T is also applied on the stream of  $\alpha$ -particles.  $\vec{v}$ ,  $\vec{E}$  and  $\vec{B}$  are mutually perpendicular to each other. Find

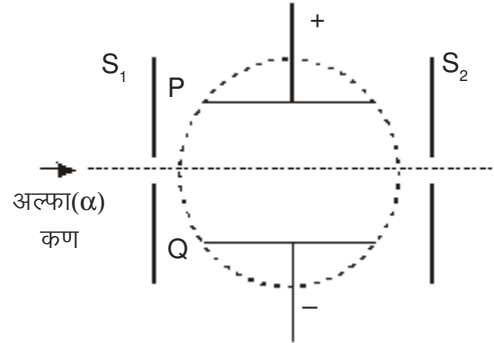


(i) The magnitude of

(ii) The direction of

(iii) the magnitude of velocity of  $\alpha$ -particles which entering the hole at  $S_1$  come out through the hole at  $S_2$

साथ में दिए गए आरेख में  $S_1$  एवं  $S_2$  सीसे की दो चादरें हैं जिनमें केन्द्र पर अत्यन्त सूक्ष्म छिद्र बने हैं। सीसे की ये चादरें कागज के तल के लम्बवत इस प्रकार रखी हैं कि दोनों छिद्र एक ही सरल रेखा में हैं। अल्फा कणों का एक प्रवाह  $S_1$  के छिद्र में  $v$  वेग से  $x$ -अक्ष के अनुदिश प्रवेश करता है।  $S_1$  एवं  $S_2$  के बीच अल्फा किरण पुंज पर, परस्पर 5 cm की दूरी पर रखी दो धात्विक प्लेटों P एवं Q के बीच लगे 100 V विभवान्तर द्वारा उत्पन्न एक वैद्युत क्षेत्र  $\vec{E}$  तथा साथ ही 0.1 T का एक चुम्बकीय क्षेत्र लगाया गया है।  $\vec{E}$  एवं  $\vec{B}$  परस्पर एक दूसरे के लम्बवत हैं। ज्ञात कीजिए:

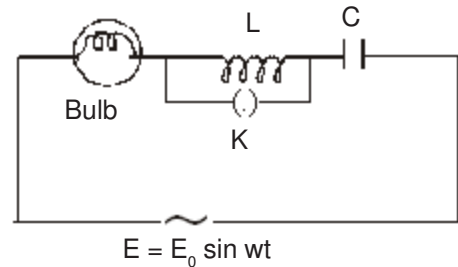


(i) का परिमाण

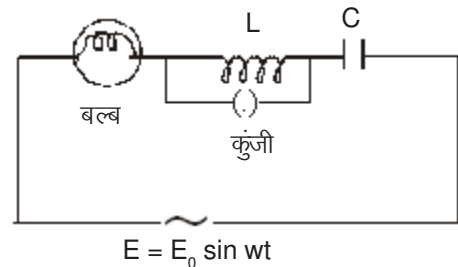
(ii) की दिशा

(iii) उन  $\alpha$ -कणों का वेग जो  $S_1$  के छिद्र से प्रवेश करके  $S_2$  के छिद्र से बाहर आते हैं। अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए।

(c) In the adjoining circuit operated on ac, the bulb is glowing to its full brightness when K is closed. How will be brightness of the bulb change when (i) K is opened and then (ii) a soft iron bar is inserted in the coil of inductor L and then (iii) A dielectric slab is inserted between the plates of the capacitor. Give reasons for your answer in each case.



साथ दिए गए ए.सी. परिपथ में कुन्जी K को बन्द करने पर बल्ब अपनी पूर्ण दीप्ति से प्रकाशित होता है। बल्ब की दीप्ति पर क्या प्रभाव पड़ेगा जब : (i) K को खोल देते हैं, और फिर (ii) प्रेरित L की कुण्डली में एक नरम लोहे की छड़ रख दी जाती है, और फिर (iii) संधारित्र की प्लेटों के बीच एक परावैद्युत सिल्ली रख दी जाती है। प्रत्येक प्रकरण के लिए अपने उत्तर के समर्थन में तर्क दीजिए।



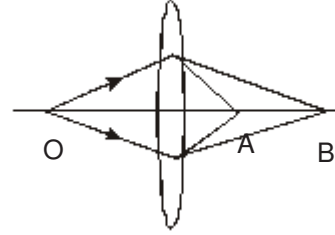
3. Refractive index of glass is 1.5. Find the value of critical angle of glass. A ray of light is incident at  $70^\circ$  on a long glass slab, draw a ray diagram tracing the path of light through the glass slab. What is the value of the angle between the incident ray and the emergent ray? Give reason for each step you follow. Does the thickness of the slab have any effect on this trace?

काँच का अपवर्तनांक 1.5 है। काँच से वायु के लिए क्रांतिक कोण का मान परिकलित कीजिए। एक लम्बे काँच के गुटके पर कोई प्रकाश किरण  $70^\circ$  पर आपतित है। काँच के गुटके से होकर

इस किरण का पथ आरेखित कीजिए, आपाती किरण और निर्गत किरण के बीच कितना कोण बनता है? आरेख बनाने में आपने जिन चरणों का अनुसरण किया है उनमें से प्रत्येक के लिए कारण लिखिए। क्या काँच के गुटके की मोटाई आपके आरेख को प्रभावित करेगी।

**Or (अथवा)**

- (a) The image of a point object formed by a convex lens in white light is coloured and spreads over a region as shown in the adjoining diagram. What colour is obtained at (i) A (ii) B. Explain.



श्वेत प्रकाश में उत्तल लेंस द्वारा किसी बिन्दु रूप बिम्ब का प्रतिबिम्ब रंगीन होता है और कुछ क्षेत्र पर फैलकर बनता है जैसा कि संलग्न चित्र में दर्शाया गया है। इसमें (i) A पर (ii) B पर कौन सा रंग होता है? व्याख्या कीजिए।

- (b) The lens is made of glass of refractive index 1.5 and the radius of curvature of each of its surface is 40 cm. Calculate (i) focal length (ii) power of the lens.  
एक लेन्स जिस काँच से बना है उसका अपवर्तनांक 1.5 है तथा इसके प्रत्येक पष्ठ की वक्रता त्रिज्या 40 cm है। लेन्स की (i) फोकस दूरी (ii) क्षमता का परिकलन कीजिए।

- (c) If the lens is immersed in water (refractive index = 4/3), what will be its new power?  
यदि लेन्स को पानी में डुबो दिया जाए तो अब इसकी क्षमता क्या हो जाएगी?

4. Show the set up of an astronomical telescope using lenses of focal length 10 cm, aperture 2.5 cm and focal length 100 cm, aperture 10 cm. Draw a labelled ray diagram showing image information. Calculate (i) magnifying power (ii) resolving power of the telescope. What can be done to increase the magnifying powers and resolving power of the telescope.

फोकस दूरी 10 cm एवं द्वारक 2.5 cm तथा फोकस दूरी 100 cm एवं द्वारक 10 cm के लेंसों को लेकर बने खगोलीय दूरदर्शक का व्यवस्था आरेख दर्शाइए। इससे प्रतिबिम्ब निर्माण दिखाते हुए एक नामांकित किरण आरेख बनाइए।

दूरदर्शक की (i) आवर्धन क्षमता (ii) विभेदन क्षमता का परिकलन कीजिए। दूरदर्शक की आवर्धन क्षमता और विभेदन क्षमता बढ़ानी हो तो क्या किया जा सकता है।

**Or (अथवा)**

Distinguish between interference and diffraction.

व्यतिकरण एवं विवर्तन में भेद कीजिए।

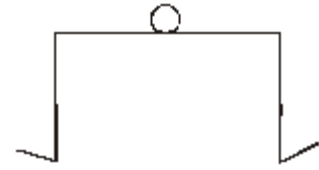
How will you experimentally show that light waves are transverse in nature? Explain with the help of suitable diagrams.

आप प्रयोग द्वारा यह कैसे दर्शाएंगे कि प्रकाश तरंगें अनुप्रस्थ प्रकृति की होती हैं। उपयुक्त आरेखों की सहायता से समझाईए।

### 5. Project Work

Take two uniform bar magnets equal in length and breadth. Make a cotton thread torsionless by rubbing wax on it. Make a stirrup to place magnets by folding the wire of an aluminium hanger as shown. Suspend the stirrup with the help of thread from a rigid support.

Place the two magnets over the stirrup with their N-poles on the same side and let the arrangement stay in equilibrium - check that the magnets stay in N-S direction horizontally. (You may need to stick the two magnets together with the help of cello-tape). Now bring one pole of another magnet near the like pole of the suspended magnets and take it away. The magnets on stirrup will oscillate with a time period ( $T_1$  say). Measure  $T_1$  using a



watch. [Given  $T_1 =$  , where  $T_1$ , is the time period of oscillations of the

combination of two magnet of moment of inertia  $I_1$  and  $I_2$  and magnetic moments  $M_1$  and  $M_2$  in a uniform magnetic field  $B$ .

Repeat the experiment placing the N-pole of one magnet in contact with south pole of the other magnet on the stirrup and find time period ( $T_2$ ), for the oscillations of the

arrangement. [Given  $2\pi\sqrt{\frac{I_1+I_2}{(M_1+M_2)B}}$  ]. Using the given relations for  $T_1$  and  $T_2$  derive

the formula for  $M_1/M_2$  of the magnets in terms of  $T_1$  and  $T_2$ .

Using your values of  $T_1$  and  $T_2$ . Calculate the value of  $M_1/M_2$  for you pair of magnets.

#### परियोजना कार्य

समान लम्बाई और चौड़ाई के दो छड़ चुम्बक लीजिए। एक सूती धागे पर मोम रगड़ कर इसे ऐंठन रहित बनाईए। किसी एलुमीनियम हैंगर का तार चित्र में दिखाए अनुसार मोड़कर चुम्बक रखने के लिए रकाब बनाइए। इस रकाब को धागे की सहायता से एक दढ़ आधार से लटकाइए।

दो चुम्बकों को रकाब पर इस प्रकार रखिए कि उनके उत्तरी-ध्रुव एक ही ओर हों। (यह हो सकता है कि चुम्बकों को इस स्थिति में रखने के लिए आपको उन्हें सेलो टेप की सहायता से चिपकाना पड़े।) चुम्बकों को संतुलन अवस्था में आने दीजिए—सुनिश्चित कीजिए कि संतुलन अवस्था में चुम्बक उत्तर दक्षिण दिश में क्षैतिज रहें। अब किसी अन्य चुम्बक का कोई ध्रुव लटके हुए चुम्बकों के समान ध्रुव के पास लाईए और फिर इससे दूर हटा लीजिए। रकाब पर रखे हुए चुम्बक एक निश्चित आवर्त काल (माना  $T_1$ ) से दोलन करेंगे। किसी घड़ी का उपयोग करके  $T_1$  का मान ज्ञात कीजिए।

[दिया है  $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{I_1+I_2}{(M_1+M_2)B}}$ , जहाँ  $T_1$ , उन दो चुम्बकों के संयोजन का एक समान

चुम्बकीय क्षेत्र में आवर्तकाल है जिसके जड़त्व आघूर्ण क्रमशः  $I_1$  और  $I_2$  तथा चुम्बकीय आघूर्ण  $M_1$  एवं  $M_2$  हैं]

रकाब पर इन चुम्बकों को इस प्रकार रख कर प्रयोग दोहराईए कि एक चुम्बक का दक्षिण-ध्रुव दूसरे चुम्बक के उत्तर ध्रुव के ऊपर रहे। इस व्यवस्था में दोलनों का आवर्तकाल ( $T_2$ ) ज्ञात कीजिए।

दिया है:  $2\pi\sqrt{\frac{I_1+I_2}{(M_1+M_2)B}}$

ऊपर दिए गए  $T_1$  एवं  $T_2$  के सूत्रों का उपयोग करके चुम्बकों के  $M_1/M_2$  का  $T_1$  एवं  $T_2$  के साथ संबंध व्युत्पन्न कीजिए। अपने द्वारा ज्ञात किए गए  $T_1$  एवं  $T_2$  के मानों का उपयोग करके अपने चुम्बक के जोड़े के लिए  $M_1/M_2$  का मान परिकलित कीजिए।

# Physics

## भौतिकी

(312)

### Assignment - III

### मूल्यांकन पत्र - III

### (Lessons 24-29 and Optional Modules)

(पाठ 24 से 29 एवं ऐच्छिक माड्यूल्स)

Max. Marks: 25

कुल अंक : 25

- Note:** (i) All questions are compulsory. Each question carries equal marks.  
**टिप्पणी:** सभी प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न के अंक समान हैं।
- (ii) Question number 2 is from optional modules. You have to attempt either from module A or from module B.  
प्रश्न दो ऐच्छिक माड्यूल्स से है। आपको माड्यूल A अथवा B के प्रश्न करने हैं।
- (iii) Question 3 and 4 are also from optional modules. You have to attempt the question of module A or B only.  
प्रश्न तीन तथा चार भी ऐच्छिक माड्यूल्स से हैं। आपको केवल माड्यूल A अथवा माड्यूल B के प्रश्न ही करने हैं।
- (iv) Write your name, enrolment number, A.I. name and subject etc. on the top of first page of the answer sheet.  
उत्तर पुस्तिका के प्रथम पृष्ठ पर ऊपर की ओर अपना नाम, अनुक्रमांक, अध्ययन केन्द्र का नाम, विषय आदि स्पष्ट शब्दों में लिखिए।

### Module VII

1. Answer any **two** of the following questions.  
निम्नलिखित प्रश्नों में से किन्हीं **दो** प्रश्नों के उत्तर लिखिए।
- (a) Draw a diagram to show the path traversed by  $\alpha$ -particles scattered by the gold foil in Geiger and Marsden experiment. Which observations led Rutherford to conclude that (i) most of the space in an atom is empty, (ii) the atom has an extremely small positively charged core.  
गीगर-मार्सडन प्रयोग में सोने की पन्नी द्वारा प्रकीर्णन से अल्फा ( $\alpha$ ) कणों द्वारा अपनाये गये पथों को दर्शाने के लिये एक आरेख बनाइये। इस प्रयोग के किन प्रेक्षणों से रदरफार्ड ने यह निष्कर्ष निकाला कि (i) परमाणु में अधिकांश स्थान रिक्त है (ii) परमाणु में एक बहुत ही छोटा धनावेशित क्रोड होता है।
- (b) What is meant by the half life of a radioactive element? 20 g of a radioactive substance reduces to 2.5 g in 2079 day. What is the half-life and decay constant of the substance? Why do we talk of half life and not of the total life of a radioactive material?  
किसी रेडियोसक्रिय (रेडियाधर्मी) तत्व की अर्ध आयु से क्या तात्पर्य है? किसी रेडियोधर्मी पदार्थ का 20 g भाग 2079 दिनों के पश्चात 2.5 g रह जाता है। इस पदार्थ का अर्ध आयु तथा क्षयांक (क्षय नियतांक) का मान कितना होगा? अधिकतर किसी रेडियोधर्मी पदार्थ की अर्धआयु का ही जिक्र क्यों किया जाता है, पूरी आयु का क्यों नहीं?

- (c) How is it that energy is released when a heavier element (or nucleus) breaks up into lighter parts (Fission) as well as when two lighter elements (or nuclei) combine to form a heavier element (nucleus) (Fusion) Explain with the help of an example in each case. Which process produce more energy per nucleon? Show by necessary calculations.

ऐसा क्यों होता है कि किसी भारी तत्व (नाभिक) के दो हल्के भागों (नाभिकों) में विभाजित होने (विखंडन) पर भी ऊर्जा का उत्सर्जन होता है और दो हल्के तत्वों (नाभिकों) के मिलकर एक भारी तत्व (नाभिक) बनाने (संलयन) पर भी। दोनों दशाओं में एक-एक उदाहरण की सहायता से स्पष्ट कीजिए। किस प्रक्रिया (परिघटना) में प्रति-न्यक्लिऑन अधिक ऊर्जा का उत्सर्जन होता है? आवश्यक परिकलन द्वारा दर्शाइए।

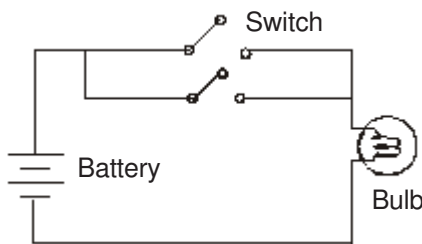
### Module VIII

2. What is meant by the (i) Input characteristics (ii) output characteristics of an n-p-n transistor in common Emitter (CE) configuration. Draw a circuit diagram for drawing these curves and state how these curves are obtained. Draw diagrams to show the approximate shapes of these curves.

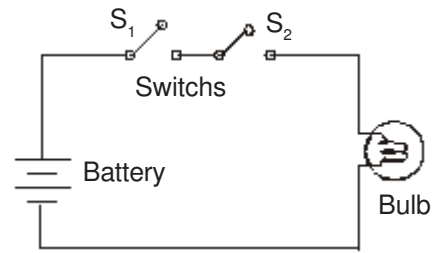
किसी n-p-n ट्रांजिस्टर के उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में (i) निवेशी तथा (ii) निर्गम अभिलक्षणों से क्या तात्पर्य है? इन अभिलक्षणों को प्राप्त करने के लिये आवश्यक परिपथ बनाइये और वर्णन कीजिए कि इन्हें कैसे प्राप्त किया जाता है। इन वक्रों का लगभग आकार दिखाने के लिए आरेख बनाइए।

OR

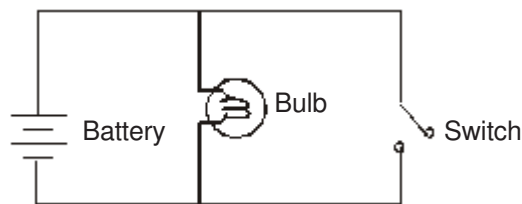
Following circuits represent switch implementation of some logic gates. Name the gates. Draw circuit diagrams to show the diode implementation of these gates and make truth tables for each



(i)

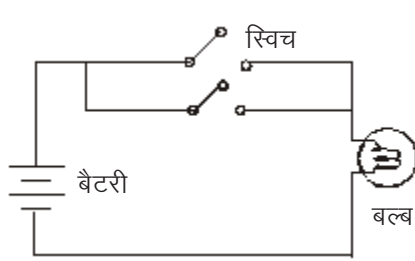


(ii)

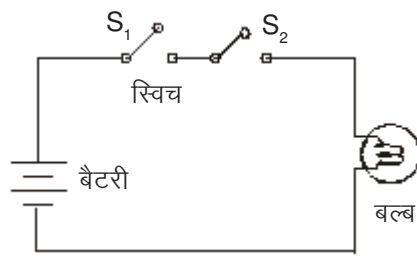


(iii)

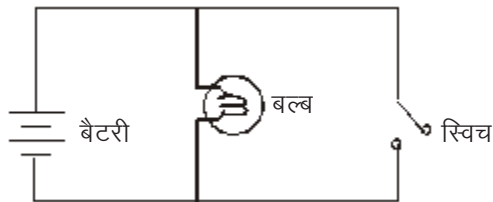
निम्नांकित परिपथ कुछ गेटों के स्विच समरूपों को दर्शाते हैं। इन गेटों के नाम लिखिये। इन गेटों की डायोडों द्वारा रचना को दर्शाने के लिये परिपथ आरेख बनाइये तथा इनके लिए सत्यमान सारणी बनाइये।



(i)



(ii)



(iii)

**Option I (Module IX A)**  
**Electronics & Communication**  
**(इलेक्ट्रॉनिकी एवं संचार)**

Answer **any** two parts.

किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए।

3. (a) What is the basic difference between a burglar alarm and a fire alarm? Can a fire alarm be replaced by a burglar alarm and vice versa? State reason for your answer. बर्गलर अलार्म तथा अग्नि अलार्म में क्या मूल अंतर है? क्या अग्नि अलार्म का स्थान बर्गलर अलार्म ले सकता है? क्या इसके विपरीत भी हो सकता है? अपने उत्तर के लिये कारण लिखिए।
- (b) What is the frequency range of (i) Long waves (ii) medium waves and (iii) short waves? Calculate the wave length range of short waves.  
 (i) दीर्घ तरंगों (ii) मध्य तरंगों तथा (iii) लघु तरंगों के आवृत्ति परिसर लिखिए। लघु तरंगों के तरंग दैर्घ्य परिसर का परिकलन कीजिये।
- (c) A person brought a T.V. set from U.S.A., but it was not able to receive T.V. signals in India, though the set was otherwise alright. What could be the reason for the same? What should the person do to get the set work?  
 एक व्यक्ति द्वारा अमेरिका से लाया गया एक टी.वी. सेट भारत में टी.वी प्रसारणों को ग्रहण करने में असमर्थ है। इस टी.वी. की सेट में अन्य कोई दोष नहीं है तो भारत के प्रसारण ग्रहण न करने का क्या कारण हो सकता है? उस व्यक्ति को क्या करना चाहिए ताकि यह टी.वी. सेट कार्य कर सके?

**Option II (Module IX B)**  
**(Photography and Audio-Videography)**  
**(फोटोग्राफी एवं आडियो-वीडियोग्राफी)**

3. Attempt any **two** parts:

किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए:

(a) Video recording process is said to be comparable to the audio recording process. Do you agree? Give reasons for your answer. Can audio recording techniques be used for video recording? State reasons for your answer.

वीडियो रिकार्डिंग को, ऑडियो रिकार्डिंग (ध्वनि रिकार्डिंग) के समान माना जाता है। क्या आप इससे सहमत हैं? कारण सहित उत्तर दीजिये। क्या ऑडियो रिकार्डिंग तकनीकों का उपयोग वीडियो रिकार्डिंग में किया जा सकता है? कारण सहित उत्तर दीजिए।

(b) Why are filters sometimes used in photography? A filter of a camera is marked '4X'. If for a correct exposure the shutter speed is  $1/100$  second or a stop number  $f/11$ , without the filter, what should be their value for the similar exposure when the filter is used with the camera? Why?

फोटोग्राफी में कभी-कभी फिल्टरों का उपयोग क्यों किया जाता है? कैमरे के एक फिल्टर में '4X' अंकित है। यदि फिल्टर का उपयोग न करने पर शटर की चाल  $1/10$  सेकंड या स्टॉफ संख्या  $f/11$  हो तो, समान उद्भासन के लिये, फिल्टर का उपयोग करने पर इनके मान क्या होंगे?

(c) A person gets a correctly exposed photograph for an exposure of  $1/30$  second, using the film of speed 'x' in ASA unit and of speed 'y' in DIN unit. What should be the speed in these units if the exposure time is to be reduced to  $1/60$  second.

एक व्यक्ति ASA मात्रक में 'x' चाल की फिल्म तथा DIN मात्रक में 'y' चाल की फिल्म के उपयोग से  $1/30$  सेकंड के उद्भासन समय में सुस्पष्ट चित्र प्राप्त करता है, यदि उद्भासन समय  $1/60$  सेकंड कर दिया जाय तो इन मात्रकों में फिल्म की चाल कितनी होगी? क्यों?

**Option- I (Module IX-A)**  
**Electronics & Communication**  
**(इलेक्ट्रॉनिकी एवं संचार)**

4. Name the type of wave propagation suitable for frequency range 3 MHz-30MHz. Describe it with the help of a labelled diagram. Why is this wave propagation not suitable for frequencies above 30 MHz? Which other modes of propagation are used for frequencies above 30 MHz? What are the corresponding frequency ranges for these propagation?

3 MHz-30MHz. आवृत्ति की तरंगों के संचरण के लिये उपयुक्त तरंग संचार का नाम लिखिए एक नामांकित आरेख की सहायता से इसका वर्णन कीजिये। यह तरंग संचार विधि 30 MHz से अधिक की आवृत्तियों के लिये उपयुक्त क्यों नहीं है? 30 MHz से अधिक की आवृत्तियों के लिये किन-किन तरंग संचार विधाओं का उपयोग किया जाता है? इन विधाओं के लिये संगत आवृत्तियों का परिसर क्या है?

**Or (अथवा)**

What are the essential elements of a communication system? Draw a diagram to show the schematic arrangement of a typical communication system. Describe the three important characteristics of a radio receiver.

किसी संचार प्रणाली (तंत्र) के अनिवार्य घटक क्या हैं? किसी प्ररूपी संचार तंत्र का व्यवस्थात्मक विन्यास दर्शाने के लिये एक आरेख (चित्र) बनाइये। किसी रेडियो अभिग्राही के तीन महत्वपूर्ण अभिलक्षणों का वर्णन कीजिये।

**Option - II (Module IX-B)**  
**(Photography and Audio-Videography)**  
**(फोटोग्राफी एवं आडियो-वीडियोग्राफी)**

Name the four different types of camera lenses. Describe the characteristics and use of each.

चार विभिन्न प्रकार के कैमरा लेंसों के नाम लिखिये। प्रत्येक प्रकार के लेन्स के लक्षणों तथा उपयोगों का वर्णन कीजिये।

**Or (अथवा)**

Describe the construction of a compact disc (CD) with the help of a diagram of its cross section. List three types of recordable CDs generally used and describe their special features and applications.

संहत डिस्क (सी.डी.) की रचना का वर्णन उसकी अनुप्रस्थ काट के आरेख की सहायता से कीजिये। सामान्यतः प्रयुक्त तीन प्रकार की अभिलेखन योग्य सी.डी. के नाम लिखिये और उनके विशेष गुणों तथा उपयोगों का वर्णन कीजिए।

**5. Project Work**

Collect various electronic components, such as transistors (n-p-n and p-n-p), junction diodes, zeener diodes, photo diodes, LEDs, solar cells, capacitors and resistors (each at least of two different specifications) from any electronic equipment shop, repair shop or discarded equipment. Fix each on a hard paper-sheet/ card board with a tape and write its name, specifications, and uses.

**परियोजना कार्य**

विभिन्न प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक (अवयवों) जैसे ट्रांजिस्टर (n-p-n तथा p-n-p), संधि डायोड, जेनर डायोड, फोटोडायोड, एल.ई.डी., सौर-सेल, संधारित्र तथा प्रतिरोधक (प्रत्येक कम से कम दो विभिन्न मापों के), किसी इलेक्ट्रॉनिक समान के स्टोर, मरम्मत करने वाले व्यक्ति या बेकार हुए इलेक्ट्रॉनिक युक्तियों आदि से एकत्र कीजिये। प्रत्येक को टेप से किसी मोटे कागज की शीट/गत्ते पर चिपकाइये और उस युक्ति का नाम, उसके बारे में सारी सूचना तथा उसका उपयोग लिखिये।