

This Question Paper contains—Section–A 31 + Section–B 5/5/5 questions.

इस प्रश्न-पत्र के अन्तर्गत खण्ड–अ 31 + खण्ड–ब 5/5/5 प्रश्न हैं।

Time : 3 Hours ]

[ Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे ]

[ पूर्णांक : 80

- Note :* (i) This Question Paper consists of *two* Sections, viz., 'A' and 'B'.  
(ii) *All* questions from Section 'A' are to be attempted.  
(iii) Section 'B' has got more than one option. Candidates are required to attempt questions from *one option* only.

- निर्देश :** (i) इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड हैं—खण्ड 'अ' तथा खण्ड 'ब'।  
(ii) खण्ड 'अ' के सभी प्रश्नों को हल करना है।  
(iii) खण्ड 'ब' में एक से अधिक विकल्प हैं। परीक्षार्थियों को केवल एक विकल्प के ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

## SECTION–A

### खण्ड–अ

- Write the value of  $\hat{j} \hat{k}$ . 1  
 $\hat{j} \hat{k}$  का मान लिखिये।
- If two bodies moving in circular paths of radii  $r_1$  and  $r_2$  respectively, take the same time in completing one rotation, what is the ratio of their angular speeds? 1  
यदि क्रमशः  $r_1$  एवं  $r_2$  त्रिज्या के वृत्ताकार पथों में चक्कर लगाते हुए दो पिण्ड, एक चक्कर काटने में समान समय लेते हों, तो उनकी कोणीय चालों में क्या अनुपात होगा?
- What is the value of the bulk modulus of elasticity for an incompressible liquid? 1  
किसी असंपीड्य द्रव के लिये प्रत्यास्थता के आयतन प्रसार गुणांक का मान कितना होगा?

4. How does the neutral temperature of a thermocouple change when the temperature of the cold junction increases?

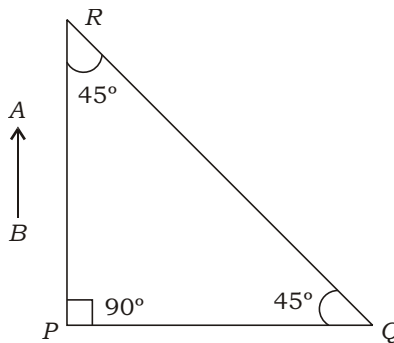
यदि किसी तापयुग्म की ठंडी संधि (जोड़) का ताप बढ़ा दिया जाय, तो उसके उदासीन ताप पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

5. A particle is executing SHM. At what position/point of its motion is its kinetic energy zero?

सरल आवर्त गति करते हुए किसी कण की किस स्थिति में उसकी गतिज ऊर्जा शून्य होती है?

6. In the given figure, trace the course of rays through the right-angled isosceles prism to show the final image of the object  $AB$ .

दिये गये चित्र में एक वस्तु  $AB$  किसी समकोणीय-समद्विबाहु प्रिज्म के सामने स्थित है। इस वस्तु के अन्तिम प्रतिबिम्ब बनने के लिये प्रकाश किरणों का मार्ग दर्शाइये।



7. When sunlight is incident on a thin layer of smoke, waves of wavelengths  $3934 \text{ \AA}$ ,  $5890 \text{ \AA}$  and  $6867 \text{ \AA}$  are found in the scattered beam. Which one of these waves is scattered most intensely?

जब धुँएँ की पतली परत पर सूर्य-प्रकाश आपतित होती है, तब प्रकीर्ण सूर्य के प्रकाश में  $3934 \text{ \AA}$ ,  $5890 \text{ \AA}$  और  $6867 \text{ \AA}$  तरंगदैर्घ्यों की तरंगें पायी जाती हैं। इनमें से किस तरंग का प्रकीर्णन सबसे अधिक तीव्र होगा?

8. Name *two* substances which are used to extract heat from a nuclear reactor.

दो ऐसे पदार्थों के नाम लिखिये, जिनका उपयोग परमाणु रिएक्टरों में उत्पन्न ऊष्मा के निष्कर्षण में होता है।

9. Two cars  $A$  and  $B$  are running with velocities of  $60 \text{ km/h}$  and  $45 \text{ km/h}$  respectively. Calculate the relative velocity of car  $A$  with respect to the car  $B$  if—
- (a) both the cars are travelling eastwards;
- (b) car  $A$  is travelling eastwards and car  $B$  is travelling westwards. 2
- दो कारें  $A$  और  $B$  क्रमशः  $60 \text{ km/h}$  तथा  $45 \text{ km/h}$  के वेग से दौड़ रही हैं। कार  $B$  के सापेक्ष कार  $A$  का वेग ज्ञात कीजिये, यदि—
- (क) दोनों कारें पूर्व दिशा को जा रही हों;
- (ख) कार  $A$  पूर्व दिशा की ओर तथा कार  $B$  पश्चिम दिशा की ओर जा रही हों।
10. Calculate the maximum speed of a car at which it may safely take a turn of radius  $100 \text{ m}$  on a horizontal road. The coefficient of friction between the tyres and the road is  $0.90$ . ( $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ) 2
- किसी कार के उस अधिकतम वेग की गणना कीजिये, जिस पर वह क्षैतिज सड़क पर  $100 \text{ m}$  त्रिज्या का मोड़ बगैर फिसले (सुरक्षित रूप से) ले सके। कार के टायरों तथा सड़क के बीच घर्षण-गुणांक  $0.90$  है। ( $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ )
11. Find the height above the surface of the earth, at which the value of  $g$  is the same as at a depth of  $R/2$ ,  $R$  being the radius of the earth. 2
- पृथ्वी की सतह से ऊपर किस ऊँचाई पर  $g$  का मान वही होगा, जो पृथ्वी की सतह से  $R/2$  गहराई पर होगा? परिकलन कीजिये, यदि  $R$  पृथ्वी की त्रिज्या है।
12. You are given two identical looking bars  $A$  and  $B$ . One of these is a bar magnet and the other is an ordinary piece of iron. Describe in brief an experiment to identify which of them is the bar magnet. You are not to use any additional material for the experiment. 2
- आपको दो पूर्णतः एकसमान छड़ें  $A$  और  $B$  दी गई हैं, जिनमें से एक दण्ड चुम्बक और दूसरी सामान्य लोहे का टुकड़ा है। इन दोनों में से दण्ड चुम्बक की ठीक पहचान करने के लिये एक प्रयोग का संक्षेप में वर्णन कीजिये। आपको इन दोनों छड़ों के अतिरिक्त अन्य किसी भी वस्तु का उपयोग नहीं करना है।
13. Two point charges of  $4 \text{ C}$  and  $2 \text{ C}$  are separated by a distance of  $1 \text{ m}$  in air. At what point between them on the line joining the two charges is the electric potential zero? 2
- वायु में  $4 \text{ C}$  और  $2 \text{ C}$  के दो आवेश एक-दूसरे से  $1 \text{ m}$  दूरी पर स्थित हैं। उनके बीच में तथा उनको मिलाने वाली सरल रेखा के किस बिन्दु पर विद्युत् विभव शून्य होगा?

14. The length of a potentiometer wire is 400 cm. Null point for a cell is obtained at 100 cm on it. If the length of the wire is increased to 600 cm, what will be the position of the null point? 2

एक प्रयोग में किसी विभवमापी के तार की लम्बाई 400 cm है। किसी सेल के लिये संतुलन बिन्दु 100 cm पर प्राप्त होता है। यदि इस विभवमापी में इसी प्रकार के तार की लम्बाई 600 cm होती, तो संतुलन बिन्दु कहाँ पर प्राप्त होता?

15. Write any *two* important characteristics of electromagnetic waves (e.m.w.). Give *one* use each of (a) radio waves and (b) microwaves. 2

विद्युत्-चुम्बकीय तरंगों के दो मुख्य (महत्वपूर्ण) अभिलक्षण लिखिये। (क) रेडियो तरंगों तथा (ख) सूक्ष्म-तरंगों का एक-एक उपयोग लिखिये।

16. State Huygens' principle. Name the type of wavefront that corresponds to a beam of light (a) coming from very far-off source and (b) diverging radially from a point source. 2

हाइगेन्स का सिद्धान्त क्या है, लिखिये। निम्नलिखित किरणपुंजों के संगत तरंगाग्रों का नाम लिखिये : (क) बहुत दूर स्थित स्रोत से आती हुई किरणपुंज (ख) किसी बिन्दु-स्रोत से त्रिज्यीय-विसरित किरणपुंज।

17. For a given photosensitive surface, the threshold wavelength is  $\lambda_0$ . Does electron emission occur if the wavelength of the incident radiations is (a) less than  $\lambda_0$  and (b) more than  $\lambda_0$ ? Give reason for your answer. 2

किसी प्रकाशसुग्राह्य सतह के लिये देहली तरंगदैर्घ्य  $\lambda_0$  है। दिए गए दशाओं में इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन होगा या नहीं, यदि सतह पर आपतित विकिरणों की तरंगदैर्घ्य (क)  $\lambda_0$  से कम हो; (ख)  $\lambda_0$  अधिक हो? अपने उत्तर के लिये कारण लिखिये।

18. Name the *two* factors on which electrical conductivity of a semiconductor depends. Write the expression for the conductivity of intrinsic semiconductor. 2

दो कारक लिखिये, जिन पर किसी अर्धचालक की वैद्युत चालकता निर्भर करती है। किसी नैज अर्धचालक की चालकता के लिये व्यंजक लिखिये।

19. The output of an OR gate is connected to the inputs of a NOT gate. Draw the logic symbol of this combination of gates. Write the truth table of the gate so formed. 2

OR गेट (अपि द्वार) के निर्गम को NOT गेट (न द्वार) के निवेश से जोड़ दिया गया है। इस संयुक्त गेट (द्वार) का संकेत चिह्न और इसके लिये सत्यापन सारिणी बनाइये।

20. A solid cylinder of mass 20 kg, rotates about its axis with angular speed  $100 \text{ rad s}^{-1}$ . The radius of the cylinder is 0.25 m. Find its—
- moment of inertia (MI);
  - kinetic energy associated with the rotation of the cylinder;
  - magnitude of angular momentum of the cylinder about its axis.

20 kg द्रव्यमान और 0.25 m त्रिज्या का एक बेलन (सिलिन्डर) अपने अक्ष पर  $100 \text{ rad s}^{-1}$  की कोणीय चाल से घूर्णन करता है। इसके लिये (क) जड़त्व आघूर्ण; (ख) घूर्णन के कारण इसकी गतिज ऊर्जा; तथा (ग) अपने अक्ष के परितः कोणीय संवेग की गणना कीजिये।

21. What is meant by the term 'entropy of a system'? Express it mathematically. How does the entropy change during (a) a reversible process and (b) an irreversible process? What is the physical significance of entropy?

‘एन्ट्रॉपी’ शब्द का क्या तात्पर्य है? इसको गणितीय रूप में लिखिये। एन्ट्रॉपी में किस प्रकार परिवर्तन होता है—(क) उत्क्रमणीय प्रक्रम में तथा (ख) अनुत्क्रमणीय प्रक्रम में? एन्ट्रॉपी की भौतिक सार्थकता क्या है?

22. Assume that thermal conductivity of copper is 4 times that of brass. Two rods of copper and brass of the same length and cross-section are joined end to end. The free end of copper is kept at  $0^\circ\text{C}$  and free end of brass is kept at  $100^\circ\text{C}$ . Calculate the temperature at the junction of two rods at equilibrium. Ignore radiation losses.

मान लीजिये कि ताँबे (कॉपर) की ऊष्मा चालकता पीतल से 4 गुना है। कॉपर की छड़ का एक सिरा समान लम्बाई और परिच्छेद की पीतल की छड़ के एक सिरे से जोड़ दिया गया है। कॉपर की छड़ के मुक्त सिरे को  $0^\circ\text{C}$  पर और पीतल की छड़ के मुक्त सिरे को  $100^\circ\text{C}$  पर रखा गया है। साम्यावस्था पर दो छड़ों की सन्धि (या जोड़) के ताप को ज्ञात कीजिये। विकिरण से ऊष्मा के क्षय को नगण्य मान लीजिये।

23. Define elastic and inelastic collisions. Write *two* basic characteristics of each.

प्रत्यास्थ व अप्रत्यास्थ संघट्टन की परिभाषा तथा प्रत्येक के दो-दो मूल अभिलक्षण लिखिये।

24. Three vessels of equal capacity have gases at the same temperature and pressure. The first vessel contains neon (monatomic), the second chlorine (diatomic) and the third hexafluoride (polyatomic).

(a) Do these vessels contain equal number of respective molecules?

(b) Is the root mean square speed of molecules the same in the three cases?

Justify your answer in each case.

समान धारिता (या आयतन) के तीन पात्रों में समान ताप व दाब पर गैसों भरी हैं। यदि पहले पात्र में निऑन गैस (एकपरमाणुक), दूसरे में क्लोरीन (द्विपरमाणुक) तथा तीसरे में हेक्साफ्लुओराइड (बहुपरमाणुक) हो, तो—

(क) क्या तीनों पात्रों में गैसों के अणुओं की संख्या समान है;

(ख) क्या तीनों पात्रों में गैसों के अणुओं की मूल माध्य वर्ग चाल समान है?

अपने उत्तर की पुष्टि के लिये कारण लिखिये।

25. State Biot-Savart law. Use it to derive an expression for the magnetic field at the centre of a circular loop of radius  $R$ , carrying a steady current  $I$ .

बायो-सावर्ट नियम को लिखिये। इस नियम के उपयोग से  $R$  त्रिज्या की उस वृत्ताकार कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये, जिससे  $I$  विद्युत् धारा प्रवाहित हो रही है।

26. Vibrations are excited in a closed organ pipe. Draw waveforms and write expressions for the wavelength in terms of the length of the pipe for the first three modes of vibration of the air column.

एक सिरे पर बन्द आर्गन पाइप में उत्पन्न होने वाले वायु स्तम्भ-कम्पनों की पहली तीन विधाओं के लिये आरेख (चित्र) बनाइये। प्रत्येक विधा में उत्पन्न स्वरक की तरंगदैर्घ्य के लिये व्यंजक, नलिका की लम्बाई के सापेक्ष लिखिये।

27. Draw the circuit diagram to show the use of a transistor as an oscillator. Write the expression for the frequency of oscillations.

किसी ट्रांजिस्टर को दोलित्र के रूप में उपयोग करने के लिये, विद्युत् परिपथ का आरेख (चित्र) बनाइये। दोलनों की आवृत्ति के लिये व्यंजक लिखिये।

28. What is meant by the term 'coefficient of viscosity'? State Stokes' law. Define the term 'terminal velocity' and find an expression for the terminal velocity in case of a small sphere falling through a viscous liquid like glycerine.

'श्यानता गुणांक' से क्या तात्पर्य है? स्टोक्स का नियम लिखिये। 'अन्तिम वेग' की परिभाषा लिखिये और ग्लिसरीन जैसे किसी श्यान द्रव से होकर गिरते हुए एक छोटे आकार के गोले के लिये अन्तिम वेग का व्यंजक प्राप्त कीजिये।

29. (a) Define the term 'inductive reactance'. Show graphically the variation of inductive reactance with the frequency of applied alternating voltage.
- (b) An a.c. voltage  $E = E_0 \sin t$  is applied across a pure inductor of inductance  $L$ . Show mathematically that the current flowing through it lags behind the applied voltage by a phase angle of  $\pi/2$ .
- (क) 'प्रेरणिक प्रतिघात' की परिभाषा लिखिये। आरोपित प्रत्यावर्ती विभवान्तर की आवृत्ति के साथ प्रेरणिक प्रतिघात के परिवर्तन को दिखाने के लिये एक ग्राफ बनाइये।
- (ख) एक प्रत्यावर्ती विभवान्तर,  $E = E_0 \sin t$  को किसी आदर्श प्रेरकत्व  $L$  से जोड़ा गया है। गणितीय रूप से दर्शाइये कि इससे प्रवाहित विद्युत्धारा विभवान्तर में  $\pi/2$  पीछे होती है।
30. (a) Draw a labelled ray diagram to show the formation of image of a distant object formed by an astronomical telescope in the normal adjustment position.
- (b) Two astronomical telescopes  $T_1$  and  $T_2$  have the same magnifying power (MP). The ratio of their apertures is 3 : 2. Which one of the two produces image of a greater intensity and why?
- (क) सामान्य अभियोजन में किसी खगोलीय दूरदर्शी (या दूरबीन) द्वारा दूर स्थित वस्तु का प्रतिबिम्ब बनना दिखाने के लिये एक नामांकित किरण आरेख बनाइये।
- (ख) दो खगोलीय दूरबीनों  $T_1$  और  $T_2$  की आवर्धन क्षमतार्यें समान हैं। उनके द्वारकों का अनुपात 3 : 2 है। किस दूरबीन द्वारा बने प्रतिबिम्ब की तीव्रता अधिक होगी और क्यों?
31. (a) Using the postulates of Bohr's model of an atom, derive an expression for the radii of the first orbit of hydrogen atom.
- (b) Distinguish between the terms 'half-life period' and 'average life period' of a radioactive element.
- (क) परमाणु के बोर मॉडल के अभिगृहीतों (या मान्यताओं) का उपयोग करते हुए हाइड्रोजन परमाणु की पहली कक्षा की त्रिज्या के लिये एक व्यंजक प्राप्त कीजिये।
- (ख) किसी रेडियोधर्मी (रेडियोएक्टिव) तत्त्व की 'अर्ध-आयु काल' तथा 'औसत आयु काल' में अन्तर स्पष्ट कीजिए।

## SECTION-B

### खण्ड-ब

#### OPTION-I

#### विकल्प-I

#### ( Astrophysics )

#### ( खगोल-भौतिकी )

32. Name an infrared telescope working in the wavelength around a millimetre. 1  
लगभग एक मिलीमीटर तरंगदैर्घ्य की तरंग पर काम करने वाले एक अवरक्त दूरबीन (या दूरदर्शी) का नाम लिखिये।
33. What is a solar flare? 1  
सौर चमक-धधक से क्या तात्पर्य है?
34. What is meant by the term 'Akash Ganga'? Name *three* important components of our galaxy. 2  
'आकाश गंगा' से क्या तात्पर्य है? हमारी मन्दाकिनी (गैलेक्सी) के **तीन** मुख्य भागों का नाम लिखिये।
35. Describe with necessary reactions, how energy is produced in a star when the temperature of the core of the star is  $15 \times 10^6$  K or a little less. 3  
आवश्यक अभिक्रियाओं की सहायता से वर्णन कीजिये कि  $15 \times 10^6$  K या उससे कुछ कम क्रोड ताप वाले तारों में ऊर्जा का उत्पादन किस प्रकार होता है।
36. Differentiate among a 'meteoroid', a 'meteor' and a 'meteorite'. 3  
'सूक्ष्म उल्कासमूह', 'उल्का' और 'उल्कापिंड' में अन्तर लिखिये।



( **Electronics in Daily Life** )

( दैनिक जीवन में इलेक्ट्रॉनिक्स )

- 32.** Give *one* advantage of CRO over a voltmeter for measuring a.c. voltages. 1  
 ए० सी० वोल्टेज (या विभवान्तर) नापने के लिये वोल्टमीटर की तुलना में सी० आर० ओ० (CRO) का एक लाभ लिखिये।
- 33.** Why are LCD type calculators preferred to LED type calculators? 1  
 LED गणकों की तुलना में LCD गणकों को वरीयता क्यों दी जाती है?
- 34.** Identify the addressing mode in the examples given below : 2  
 नीचे दिये गये पते की विधाओं की पहचान कीजिये :  
 (a) LDA XB ; (b) MOV A, B; (c) STA A ; (d) INR A
- 35.** Draw a labelled circuit diagram for a full-wave rectifier. Sketch its output curves. What is the purpose of using filters in rectifiers? 3  
 पूर्ण तरंग दिष्टकारी के लिये एक नामांकित परिपथ आरेख (चित्र) बनाइये। इसके लिये निर्गम तरंग को चित्र में दिखाइये। दिष्टकारियों में फिल्टरों का उपयोग क्यों किया जाता है?
- 36.** What do you mean by an IC? List *five* main processes used in the fabrication of an IC. 3  
 IC से क्या तात्पर्य है? IC बनाने के लिये किन पाँच आवश्यक शर्तों का पालन करना होता है?

**( Photography and Audio-Videography )****( फोटोग्राफी एवं ऑडियो-वीडियोग्राफी )**

**32.** Write the full form of DVD. 1

DVD का पूरा रूप लिखिये।

**33.** Name the instrument which converts sound into electrical signals. 1

ध्वनि को विद्युत् ऊर्जा में परिवर्तित करने वाले यंत्र का नाम लिखिये।

**34.** Distinguish between the terms 'analogue' and 'digital'. 2

'एनालॉग' और 'डिजिटल' शब्दों (पदों) में क्या अन्तर है?

**35.** Name the *three* defects of camera lens. How are these defects minimised? 3

कैमरा लेन्सों के **तीन** दोषों के नाम लिखिये। इनको कैसे कम किया जाता है?

**36.** Describe the major characteristics of the three categories of films according to their colour sensitiveness. 3

रंगों की सुग्राहिता के आधार पर तीन प्रकार की फिल्मों के मुख्य अभिलक्षण लिखिये।



This Question Paper contains—Section—A 22 + Section—B 4/4 questions.

इस प्रश्न-पत्र के अन्तर्गत खण्ड—अ 22 + खण्ड—ब 4/4 प्रश्न हैं।

Time : 3 Hours ]

[ Maximum Marks : 80

समय : 3 घण्टे ]

[ पूर्णांक : 80

- Note :*
- All questions from Section 'A' are compulsory, however in some questions internal choice has been provided.
  - From Section 'B', questions of *one option* of your choice only are to be attempted.
  - Draw neat, clean labelled diagrams wherever necessary.
  - Use log tables, if need be.

- निर्देश :**
- खण्ड 'अ' के **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं, तथापि कुछ प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प दिए गए हैं।
  - खण्ड 'ब' से आपके द्वारा चयनित केवल **एक विकल्प** के प्रश्नों के उत्तर दिए जाने हैं।
  - जहाँ आवश्यक हो, स्पष्ट स्वच्छ नामांकित आरेख बनाइए।
  - लॉगरिथमीय सारणियों का उपयोग किया जा सकता है।

## SECTION—A

### खण्ड—अ

1. Animals curl into ball when they feel very cold. Why? 1

अधिक ठंड लगने पर पशु स्वयं को गेंद (बॉल) के आकार में क्यों सिकोड़ लेते हैं?

2. How is the path difference related to phase difference in wave motion? 1

तरंग गति में पथान्तर और क्लान्तर में क्या संबंध होता है?

3. What will be the colour of the sky for an astronaut in a spaceship flying at a high altitude?

बहुत ऊँचाई पर उड़ते अन्तरिक्ष यान में बैठे अन्तरिक्ष यात्री को आकाश किस रंग का दिखाई देगा?

4. What is the order of the energy gap between conduction band and valance band of a semiconductor?

किसी अर्धचालक में उसके चालकता बैंड और संयोजकता बैंड के बीच ऊर्जा अंतराल किस कोटि का होता है?

5. Show that the value of acceleration due to gravity at a height  $h$  is the same as the value of acceleration due to gravity at a depth  $d$  ( $2h$ ), provided  $h$  is very small in comparison to radius of earth  $R$ .

यह प्रदर्शित कीजिये कि पृथ्वी की सतह से  $h$  ऊँचाई पर गुरुत्वीय त्वरण  $g$  का मान, पृथ्वी के अन्दर  $d$  ( $2h$ ) गहराई पर उसके ( $g$  के) मान के बराबर होता है, जबकि  $h$  का मान पृथ्वी की त्रिज्या  $R$  की तुलना में बहुत कम हो।

6. The excess pressure inside a soap bubble is thrice the excess pressure inside another soap bubble. Find the ratio between the volume of the first and the volume of the second bubble.

एक साबुन के बुलबुले के भीतर अतिरिक्त दाब, किसी अन्य साबुन के बुलबुले की तुलना में तीन गुना है। दोनों बुलबुलों के आयतनों का अनुपात ज्ञात कीजिये।

7. What do you mean by an 'indicator diagram'? With the help of indicator diagram, obtain an expression for the work done during expansion of an ideal gas.

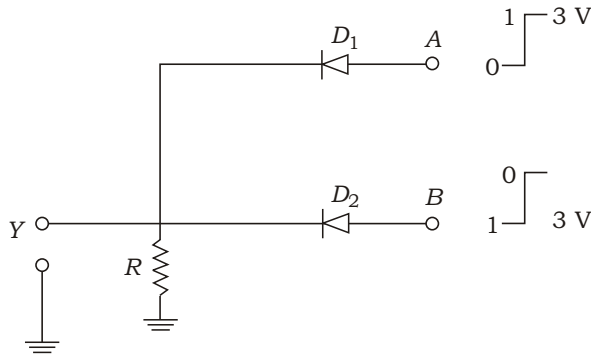
'सूचक आरेख' से क्या तात्पर्य है? इसकी सहायता से किसी आदर्श गैस के प्रसार के दौरान किये गये कार्य के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये।

8. Why is no interference pattern observed when two coherent sources are infinitely (a) close to each other and (b) far from each other? 2

जब दो कलाबद्ध स्रोत (क) एक-दूसरे के बहुत अधिक पास हों तथा (ख) एक-दूसरे से बहुत दूर हों, तो व्यतिकरण पैटर्न क्यों नहीं दिखाई देते?

9. Name the logic gate which could be realised by using the given circuit diagram. Draw its symbol and write its truth table. 2

दिये गये परिपथ आरेख के उपयोग से जिस गेट की रचना की जा सकती है, उसका नाम लिखिये। उसका प्रतीक और उसके लिये सत्यता सारणी बनाइये।



10. Draw a labelled diagram of the experimental arrangement for observing photoelectric effect. 2

प्रकाश-विद्युत् प्रभाव के प्रेक्षण के लिये प्रयुक्त उपकरण का नामांकित आरेख बनाइये।

11. State the law to find the resultant of two vectors  $A$  and  $B$  having an angle between them. Find an expression for the magnitude and direction of their resultant. 4

दो सदिशों  $A$  और  $B$  के बीच  $\theta$  का कोण है, इनका परिणामी सदिश ज्ञात करने के लिये नियम लिखिये और इस परिणामी सदिश के परिमाण व दिशा के लिये एक व्यंजक प्राप्त कीजिये।

12. A body of mass 2 kg, initially at rest, moves under the action of an applied force of 7 N on a table of coefficient of friction ( ) 0.1, for 10 seconds. Find—

(a) distance moved by the body;

(b) work done by the force;

(c) change of kinetic energy during this period. ( $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ) 4

2 kg द्रव्यमान का एक पिंड किसी मेज पर रखी है, जिसका घर्षण-गुणांक ( $\mu$ ) 0.1 है। प्रारंभ में यह पिंड विराम अवस्था में है। इस पर 7 N का बल लगाने से यह पिंड गति करने लगता है। यदि बल 10 सेकंड तक लगता है, तो ज्ञात कीजिये—

- (क) इस समयावधि में पिंड द्वारा तय की गई दूरी;
- (ख) बल द्वारा किया गया कार्य;
- (ग) इस अवधि में पिंड की गतिज ऊर्जा में परिवर्तन। ( $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ )

- 13.** Show that when a body suffers an elastic collision with another body of the same mass at rest, it is stopped dead, whereas the second body starts moving with the same velocity as that of the first. Give an example of this type of collision in daily life.

दिखाएँ कि जब एक पिंड समान मात्रा वाले दूसरे स्थिर पिंड से प्रत्यास्थ संघट्टन करता है तब रूक जाता है, जबकि दूसरा पिंड, पहले पिंड की गति से चलना प्रारंभ कर देता है। दैनिक जीवन में ऐसे संघट्टन के प्रकार का एक उदाहरण दीजिए।

*Or / अथवा*

A hoop of mass  $M$ , radius  $R$  and moment of inertia  $I$  is rolling down an inclined plane of height  $h$ . At the end of the journey, it has acquired a linear speed  $v$  and angular speed  $\omega$ . Assuming that the loss of energy due to friction is small and can be neglected, show that linear velocity is independent of mass and radius of the hoop.

$M$  द्रव्यमान,  $R$  त्रिज्या तथा  $I$  जड़त्व-आघूर्ण का एक छल्ला (हूप),  $h$  ऊँचाई के नततल पर नीचे को लोटन कर रहा है। लोटन के अन्त में इसकी रैखिक चाल  $v$  और कोणीय चाल  $\omega$  हो जाती है। यह मानते हुए कि घर्षण के कारण ऊर्जा हास नगण्य है, प्रदर्शित कीजिये कि छल्ले (हूप) की रैखिक चाल उसके द्रव्यमान तथा त्रिज्या पर निर्भर नहीं है।

- 14.** What is meant by the term 'hydrostatic pressure'? Give its SI unit. Obtain an expression for the hydrostatic pressure at a point at a depth  $h$  inside the liquid.

‘द्रव-स्थैतिक दाब’ से क्या तात्पर्य है? इसका SI (एस० आइ०) मात्रक लिखिये। किसी द्रव के भीतर  $h$  गहराई पर किसी बिन्दु पर द्रव-स्थैतिक दाब के लिये एक व्यंजक प्राप्त कीजिये।

15. Derive an equation for a stationary wave and obtain conditions for the formation of nodes and antinodes. 4

किसी अप्रगामी तरंग के लिये एक समीकरण व्युत्पन्न कीजिये और प्रस्पन्दों तथा निस्पन्दों के बनने के लिये शर्तें (प्रतिबंध) प्राप्त कीजिये।

16. Name the *two* major defects observed in the image formation by lenses. What are the causes of these defects? How are these defects minimised? Write *one* method for each of these. 4

लेंसों द्वारा बनाये गये प्रतिबिम्बों में दो प्रमुख दोषों के नाम लिखिये। इनके क्या कारण हैं? इन दोषों को कम कैसे किया जाता है? प्रत्येक के लिये एक विधि लिखिये।

17. A rectangular coil of area  $A$  having  $N$  number of turns is suspended in a uniform magnetic field  $B$ . Write an expression for the torque on it when a current  $I$  passes through it. How is this used in the construction of a galvanometer? What is the function of the following in it? 4

(a) The uniform radial field

(b) The soft iron core

$A$  क्षेत्रफल की एक आयताकार कुण्डली में तारों के  $N$  फेरे (टर्न) हैं। इसे एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र  $B$  में लटकाया गया है। यदि इससे  $I$  विद्युत्धारा प्रवाहित हो, तो इस पर लगने वाले बल-आघूर्ण (टॉर्क) के लिये व्यंजक लिखिये। इसका उपयोग गैल्वेनोमीटर बनाने में कैसे किया जाता है? इसमें निम्नलिखित का क्या कार्य होता है?

(क) एकसमान त्रिज्य चुम्बकीय क्षेत्र

(ख) मृदु लोह क्रोड

18. Explain with the help of a circuit diagram, the use of a  $p-n$  junction diode as a full-wave rectifier. Draw the input and output waveforms. 4

एक परिपथ आरेख की सहायता से स्पष्ट कीजिये कि किसी  $p-n$  संधि डायोड का उपयोग पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में कैसे होता है। इसके लिये निवेशी तथा निर्गम तरंगरूपों को चित्र में दर्शाइये।



19. Write an expression for the pressure  $P$  exerted by a gas enclosed in a gas enclosed in a container of volume  $V$ , on the walls of the container. What is the kinetic interpretation of temperature on the basis of this expression? What is the modern concept of the fact that at absolute zero, the gas has no kinetic energy?

किसी  $V$  आयतन के पात्र में बन्द गैस के दाब  $P$  के लिये एक व्यंजक लिखिये। इस व्यंजक के आधार पर ताप की गतिक व्याख्या क्या है? 'परम शून्य ताप पर किसी गैस में गतिज ऊर्जा नहीं होती।' इस तथ्य की नवीन संकल्पना क्या है?

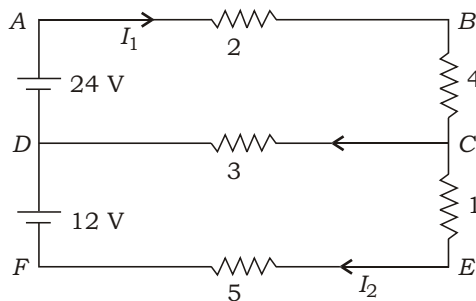
20. Define the term 'capacitance of a capacitor'. Obtain an expression for the energy stored in a parallel plate capacitor. An air filled parallel plate capacitor of capacitance  $C$  is charged by a  $V$  volt battery and then the battery is disconnected. Now the separation between the plates is doubled. How will the (a) capacitance, (b) charge and (c) potential difference between the plates be affected?

किसी संधारित्र की धारिता की परिभाषा लिखिये। किसी समान्तर प्लेट संधारित्र में संचित ऊर्जा के लिये एक व्यंजक प्राप्त कीजिये। किसी समान्तर प्लेट संधारित्र की दो प्लेटों के बीच में वायु है। इसकी धारिता  $C$  है। इसे एक बैट्री द्वारा  $V$  वोल्ट तक आवेशित कर बैट्री को हटा दिया जाता है और इसके प्लेटों के बीच की दूरी को दो गुना कर दी जाती है। इससे निम्नलिखित पर क्या प्रभाव पड़ेगा—

(क) संधारित्र की धारिता पर; (ख) संधारित्र के आवेश पर तथा (ग) संधारित्र के प्लेटों के बीच विभवान्तर पर?

21. Applying Kirchhoff's rules to the given network, find the value of (a) current  $I_1$ , (b) current  $I_2$ , (c) current across  $CD$  and (d) potential difference across  $CD$ .

दिये गये विद्युत् नेटवर्क में किरखोफ के नियमों के उपयोग से ज्ञात कीजिये—(क) विद्युत्धारा  $I_1$  का मान; (ख) विद्युत्धारा  $I_2$  का मान; (ग)  $CD$  के सिरों के बीच विद्युत्धारा का मान तथा (घ)  $CD$  के सिरों के बीच विभवान्तर।



The primary coil of an ideal step-up transformer has 100 turns and ratio of turns of its two coils is also 100. The input voltage and power are 220 V and 1100 W respectively. Calculate the—

- number of turns in the secondary;
- current in the primary;
- voltage across the secondary;
- current in the secondary;
- power in the secondary.

किसी आदर्श उच्चायी ट्रांसफॉर्मर के प्राथमिक कुंडलन में 100 फेरे (टर्न) हैं। इसके दो कुंडलनों के फेरों (टर्न) का अनुपात भी 100 है। निवेशी वोल्टता तथा शक्ति क्रमशः 220 V और 1100 W हैं। इससे निम्नलिखित का परिकलन कीजिये :

- द्वितीयक कुंडलन में फेरों (टर्न) की संख्या
- प्राथमिक कुंडलन में विद्युत्धारा
- द्वितीयक कुंडलन में वोल्टता
- द्वितीयक कुंडलन में विद्युत्धारा
- द्वितीयक कुण्डलन में शक्ति

- 22.** State *four* postulates for Bohr's model of hydrogen atom. Show that the radius of a permitted orbit is directly proportional to the second power of the number of orbits for a hydrogen atom. How much energy is required to remove an electron from  $n = 1$  to  $n = \infty$  in case of hydrogen atom?

हाइड्रोजन परमाणु के बोर के मॉडल के लिये चार अभिधारणायें लिखिये। प्रदर्शित कीजिये कि हाइड्रोजन परमाणु के लिये किसी अनुमत (संभव) कक्षा की त्रिज्या, उसकी (कक्षा की) संख्या के वर्ग के समानुपाती होती है। हाइड्रोजन के परमाणु में एक इलेक्ट्रॉन को  $n = 1$  कक्षा से  $n = \infty$  तक हटाने में कितनी ऊर्जा की आवश्यकता होती है?

## SECTION-B

खण्ड-ब

OPTION-I

विकल्प-I

( **Electronics and Communication System** )

( इलेक्ट्रॉनिकी और संचार व्यवस्था )

23. What is the frequency range of radio waves? 1

रेडियो तरंगों की आवृत्तियों का परिसर (रेन्ज) कितना होता है?

24. Calculate the frequency of waves of wavelength 10 m propagating in the space. 2

अन्तरिक्ष में प्रसारित 10 m तरंगदैर्घ्य की तरंगों की आवृत्ति कितनी होती है?

25. What is the basic strategy on which a control system is based? Describe *two* types of control systems. Write *two* basic characteristics of the processes related to control. 4

वह मूलभूत कार्यनीति क्या है, जिस पर कोई नियंत्रक प्रणाली आधारित होती है? दो प्रकार की नियंत्रक प्रणालियों का वर्णन कीजिये। नियंत्रण से संबंधित प्रक्रमों के दो आधारभूत लक्षण लिखिये।

26. What is meant by the term 'demodulation'? With the help of a labelled circuit diagram, describe the process of demodulation. Draw diagram to show the—

(a) input modulated wave;

(b) output demodulated wave. 5

विमाडुलन से क्या तात्पर्य है? एक नामांकित परिपथ आरेख की सहायता से विमाडुलन की प्रक्रिया का वर्णन कीजिये। (क) निवेशी माडुलित तरंग तथा (ख) निर्गम माडुलित तरंग को दिखाने के लिये आरेख (चित्र) बनाइये।

## ( Photography and Audio-Videography )

## ( फोटोग्राफी एवं ऑडियो-वीडियोग्राफी )

23. Name the camera which can produce photographs instantly. 1

उस कैमरे का नाम लिखिये, जिससे तुरन्त फोटो प्राप्त हो सकता है।

24. How do you find the total quantity of light required for an exposure? A camera lens set at exposure time  $t = 200$  is changed to  $t = 100$ . By what factor does the light entering the camera increase or decrease? 2

किसी उद्भासन के लिये आवश्यक कुल प्रकाश की मात्रा आप कैसे ज्ञात करते हैं? किसी कैमरे का लेंस  $t = 200$  उद्भासन समय पर सेट किया गया है। यदि इसे  $t = 100$  पर सेट कर दिया जाय, तो कैमरे में प्रवेश करने वाले प्रकाश की मात्रा कितनी गुनी बढ़ेगी या घटेगी?

25. List any *eight* advantages of video disc. 4

वीडियो डिस्क के कोई आठ लाभ लिखिये।

26. Name the constituents of the structure of a photographic film and the material of which they are made. Show the cross-section of (a) black and white (BW) film and (b) colour film with a labelled diagram. 5

फोटोग्राफिक फिल्म की संरचना के अवयवों (घटकों) के नाम तथा उन पदार्थों के नाम लिखिये, जिनसे ये बनते हैं। नामांकित चित्रों से (क) श्वेत और श्याम फिल्म तथा (ख) रंगीन फिल्म की अनुप्रस्थ काट को प्रदर्शित कीजिये।

★ ★ ★