This Question Paper consists of **30** questions and **12** printed pages.
इस प्रश्न–पत्र में **30** प्रश्न तथा **12** मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No. | | | | | | | | | | | | |
अनुक्रमांक

Code No. 65/ASS/3
कोड नं.

SET/सेट C

PHYSICS
भौतिक विज्ञान
(312)

Day and Date of Examination
(परीक्षा का दिन व दिनांक) ______________________

Signature of Invigilators **1.** ______________________
(निरीक्षकों के हस्ताक्षर)
2. ______________________

General Instructions :

1 Candidate must write his/her Roll Number on the first page of the Question Paper.

2 Please check the Question Paper to verify that the total pages and total number of questions contained in the Question Paper are the same as those printed on the top of the first page. Also check to see that the questions are in sequential order.

3 Making any identification mark in the Answer-Book or writing Roll Number anywhere other than the specified places will lead to disqualification of the candidate.

4 Write your Question Paper Code No. **65/ASS/3, Set–C** on the Answer-Book.

5 (a) The Question Paper is in English/Hindi medium only. However, if you wish, you can answer in any one of the languages listed below :
English, Hindi, Urdu, Punjabi, Bengali, Tamil, Malayalam, Kannada, Telugu, Marathi, Oriya, Gujarati, Konkani, Manipuri, Assamese, Nepali, Kashmiri, Sanskrit and Sindhi.
You are required to indicate the language you have chosen to answer in the box provided in the Answer-Book.

(b) If you choose to write the answer in the language other than Hindi and English, the responsibility for any errors/mistakes in understanding the question will be yours only.

सामान्य अनुदेश :

1 परीक्षार्थी प्रश्न–पत्र के पहले पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें।

2 कृपया प्रश्न–पत्र को जाँच लें कि प्रश्न–पत्र के कुल पृष्ठों तथा प्रश्नों की उतनी ही संख्या है जितनी प्रथम पृष्ठ के सबसे ऊपर छपी है। इस बात की जाँच भी कर लें कि प्रश्न क्रमिक रूप में हैं।

3 उत्तर–पुस्तिका में पहचान–चिह्न बनाने अथवा निर्दिष्ट स्थानों के अतिरिक्त कहीं भी अनुक्रमांक लिखने पर परीक्षार्थी को अयोग्य ठहराया जायेगा।

4 अपनी उत्तर–पुस्तिका पर प्रश्न–पत्र का कोड नं. **65/ASS/3, सेट-C** लिखें।

5 (क) प्रश्न–पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी माध्यम में है। फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं :
अंग्रेजी, हिंदी, उर्दू, पंजाबी, बंगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगु, मराठी, उड़िया, गुजराती, कोंकणी, मणिपुरी, असमिया, नेपाली, कश्मीरी, संस्कृत और सिंधी।
कृपया उत्तर–पुस्तिका में दिए गए बॉक्स में लिखें कि आप किस भाषा में उत्तर लिख रहे हैं।

(ख) यदि आप हिंदी एवं अंग्रेजी के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में उत्तर लिखते हैं तो प्रश्न को समझने में होने वाली त्रुटियों / गलतियों की जिम्मेदारी केवल आपकी होगी।

PHYSICS

भौतिक विज्ञान

(312)

Time : **3** Hours] [Maximum Marks : **80**

समय : 3 घण्टे] [**पूर्णांक : 80**

Note : (i) **All** questions are **compulsory.** There is no overall choice, however, alternative choices are given in some questions. In such questions, you have to attempt only one choice.

(ii) Marks allotted are indicated against each question.

(iii) Each question from question No. 1 to 10 has four alternatives - (A), (B), (C) and (D), out of which one is most appropriate. Choose the correct answer among the four alternatives and write it in your answer-book against the number of the question. No separate time is allotted for attempting multiple choice questions.

निर्देश : (i) सभी प्रश्न **अनिवार्य** हैं। पूर्ण प्रश्न–पत्र में विकल्प नहीं हैं, फिर भी कुछ प्रश्नों में आंतरिक विकल्प हैं। ऐसे सभी प्रश्नों में आपको एक ही विकल्प का उत्तर देना है।

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दर्शाये गये हैं।

(iii) प्रश्न संख्या 1 से 10 में प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प – (A), (B), (C) और (D) दिये गये हैं, जिनमें एक सही है। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनिये और अपनी उत्तर–पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखिये। बहुवैकल्पिक प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा।

---

1 In old age, arteries carrying blood in the human body become narrow resulting in an increase in the blood pressure. This follows from : 1

(A) Pascal's Law (B) Stokes Law

(C) Bernoulli's Principle (D) Archemedes Principle

वृद्धावस्था में मानव शरीर की रक्तवाहिनियाँ सिकुड़ कर संकीर्ण हो जाती हैं परिणामस्वरूप रक्तचाप बढ़ जाता है। इसमें लागू होने वाला नियम है :

(A) पास्कल का नियम (B) स्टोक का नियम

(C) बर्नूली का नियम (D) आर्कीमीडीज का सिद्धान्त

2 The sequence of coloured rings in a carbon resistor is red, yellow, blue and silver. The resistance of the carbon resistor is - 1

किसी कार्बन प्रतिरोधक में रंगीन वलयों का अनुक्रम है : लाल, पीला, नीला और रजत। इस प्रतिरोधक का प्रतिरोध है :

(A) $24 \times 10^6 \pm 5\%$ (B) $24 \times 10^6 \pm 10\%$

(C) $34 \times 10^4 \pm 10\%$ (D) $26 \times 10^6 \pm 5\%$

3 When a constant net external force acts on an object, which of the following may not change? 1

(A) Position (B) Speed

(C) Velocity (D) Acceleration

जब किसी पिंड पर एक नियत नेट, बाह्य बल आरोपित होता है तो निम्नलिखित में से कौन–सी राशि परिवर्तित न हो, यह संभव होगा?

(A) स्थिति (B) चाल

(C) वेग (D) त्वरण

4 A cyclist comes to a skidding stop in 10 m. During this process, the average force on the bicycle due to the road is 200 N and is directly opposed to the motion. The work done by the cyclist on the road is : **1**

(A) 2000 J (B) – 200 J

(C) Zero (D) – 20000 J

कोई साइकिल सवार अपनी साइकिल को 10 m की दूरी तक घिसटते हुए रोकने में समर्थ होता है। इस प्रक्रम में सड़क द्वारा साइकिल पर लगने वाला औसत बल 200 N होता है और यह साइकिल की गति की ठीक विपरीत दिशा में लगता है। साइकिल सवार द्वारा सड़क पर किया जाने वाला कार्य है:

(A) 2000 J (B) – 200 J

(C) शून्य (D) – 20000 J

5 An electron moves in a circular path of radius 2 cm in a uniform magnetic field. If the speed of the electron is doubled, then the radius of the circular path will be : **1**

किसी एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में कोई इलेक्ट्रॉन 2 cm त्रिज्या के वृत्ताकार पथ पर गति कर रहा है। यदि इलेक्ट्रॉन की चाल को दोगुना कर दिया जाए तो वृत्ताकार पथ की त्रिज्या होगी:

(A) 2 cm (B) 0.5 cm

(C) 4 cm (D) 1.0 cm

6 If the two slits in Young's double slit experiment have widths in the ratio 16 : 1. The ratio of the intensities at the maxima and minima in the interference pattern will be : **1**

यंग के द्विझिरी प्रयोग में दोनों झिरियों की चौड़ाईयाँ 16 : 1 के अनुपात में हों तो व्यतिकरण पैटर्न में उच्चिष्ठ और निम्निष्ठ की तीव्रताओं में अनुपात होगा :

(A) 4 : 1 (B) 1 : 16

(C) 25 : 9 (D) 1 : 4

7 The coefficient of viscosity of hot air is : **1**

(A) greater than the coefficient of viscosity of cold air

(B) smaller than the coefficient of viscosity of cold air

(C) same as coefficient of viscosity of cold air

(D) a sine function of temperature

गर्म वायु का श्यानता गुणांक होता है:

(A) ठंडी वायु के श्यानता गुणांक से अधिक

(B) ठंडी वायु के श्यानता गुणांक से कम

(C) ठंडी वायु के श्यानता गुणांक के बराबर

(D) ताप का एक ज्या–फलन

8 A ray of light is incident normally on the face of a right angled isosceles prism. It then grazes the hypotenuse. The refractive index of the material of the prism is : **1**

प्रकाश की कोई किरण एक समकोणीय समद्विबाहु त्रिभुजाकार प्रिज्म के पृष्ठ पर अभिलम्बवत् आपतित होती है। फिर यह प्रिज्म के कर्ण के लगभग समान्तर हो जाती है। प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक है :

(A) 1.414 (B) 1.33

(C) 1.73 (D) 2.4

9 In a transistor, the collector current is always less than the emitter current, because : **1**

(A) Collector being reverse biased attracts less electrons.

(B) Collector side is forward biased and emitter side is reverse biased.

(C) A few electrons are lost in the base and only remaining ones reach the collector.

(D) Collector side is reverse biased and emitter side is forward biased.

ट्रांजिस्टर में संग्राही–धारा उत्सर्जक–धारा से सदैव कम होती है क्योंकि :

(A) संग्राहक उत्क्रम बायसित होने के कारण कम इलेक्ट्रॉन आकर्षित करता है।

(B) संग्राहक साइड अग्र–बायसित और उत्सर्जक साइड उत्क्रम बायसित होती है।

(C) आधार में केवल कुछ ही इलेक्ट्रॉनों की हानि होती है और शेष सब संग्राहक पर पहुँचते हैं।

(D) संग्राहक साइड उत्क्रम बायसित होती हैं और उत्सर्जक साइड अग्र–बायसित होती है।

10 The ratio of the concentration of electrons to that of holes, in a semiconductor is 7/5 and the ratio of electron current and hole current is 7/4. What is the ratio of their drift velocities? **1**

किसी अर्धचालक में इलेक्ट्रॉनों एवं होलों की सांद्रता का अनुपात 7/5 है तथा, इलेक्ट्रॉन–धारा एवं होल–धारा का अनुपात 7/4 है। उनके अनुगमन वेगों का अनुपात क्या है ?

(A) 5/4 (B) 4/5

(C) 5/8 (D) 4/7

11 Name the physical quantity whose SI unit is kg ms^{-1}. State whether it is a scalar or a vector quantity. **2**

उस भौतिक राशि का नाम बताइए जिसका SI मात्रक kg ms^{-1} है। यह भी बताइए कि यह अदिश राशि है या सदिश राशि है।

12 Draw circuit diagrams showing two identical cells each of emf E, and internal resistance *r*, connected across an external resistance *R* (i) in series, and (ii) in parallel. **2**

दो प्रत्येक दृष्टि से एक जैसे सेलों को जिनमें प्रत्येक का emf 'E' और आंतरिक प्रतिरोध *r* है एक बाह्य प्रतिरोध *R* के साथ (i) श्रेणी–क्रम और (ii) पार्श्व–क्रम में जोड़ते हुए परिपथ आरेख दर्शाइए।

13 How does β-decay takes place in a given nucleus? Give one example to illustrate emission of β-particle. **2**

किसी दिए गए नाभिक में β–क्षय किस प्रकार घटित होता है ? β–कण उत्सर्जन को स्पष्ट करने के लिए एक उदाहरण दीजिए।

14 What is a heat engine? Write the three things essentially required for a heat engine to work in a cycle. **2**

ऊष्मा इन्जन क्या होता है ? उन तीन आवश्यक महत्वपूर्ण चीजों के नाम बताइए जो किसी ऊष्मा इन्जन के चक्र में काम करने के लिए अनिवायतः आवश्यक होती हैं।

15 Let λ be the wavelength of a wave on a stretched string of mass per unit length 'm', tension 'T' and 'n' being its frequency. Write the relation between n, λ, T and m. Further if $\lambda = 2l$ what is the relation between n, l, T and m? **2**

'm' प्रति इकाई लम्बाई द्रव्यमान, 'T' तनाव युक्त किसी तानित डोरी में उत्पन्न तरंगों की आवृत्ति 'n' और तरंगदैर्घ्य λ है। इन राशियों n, λ, T एवं m के बीच संबंध बताइए। अब यदि $\lambda = 2l$ हो, तो n, l, T और m में क्या संबंध होगा?

16 An electron and an alpha particle are accelerated through the same potential difference, which one of the two has greater value of de-Broglie wavelength associated with it? **2**

एक इलेक्ट्रॉन और एक अल्फाकण एक ही विभवान्तर पर त्वरित किए गए हैं। दोनों में से किस कण के साथ संबद्ध डी–ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य का मान अधिक होगा?

17 An electric mixer rated 240 V, 400 W is connected to a 120 V power line through a transformer to step up the voltage. What is the ratio of the number of turns in the primary and secondary coil of the transformer? How much current is drawn from the power lines? **2**

240 V, 400 W की दर अंकित किसी वैद्युत मिक्सर को एक ट्रांसफॉर्मर की सहायता से 120 V लाइन से जोड़ा गया है ताकि वोल्टता को बढ़ाया जा सके। ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक और द्वितीयक कुण्डिलयों में फेरों का अनुपात क्या होगा? पावर लाईन से कितनी धारा ली जाती है?

18 Differentiate between the insulators and semiconductors based on the basis of energy bands. **2**

ऊर्जा बैंडों के आधार पर विद्युतरोधियों और अर्धचालकों के बीच अन्तर स्पष्ट कीजिए।

19 Sketch the wave front corresponding to **2**

(a) Converging rays

(b) Diverging rays

निम्न के संगत तरंगाग्र आरेखित कीजिए :

(a) अभिसारी किरणें

(b) अपसारी किरणें

20 A bird is sitting on the floor of a closed glass cage and the cage is in the hand of a girl. Will the girl experience any change in the weight of the cage when the bird : **4**

(i) starts flying in the cage with a constant velocity.

(ii) flies upward with acceleration ‘a’ .

(iii) flies downwards with acceleration ‘a’.

(iv) falls freely in the cage.

किसी बन्द काँच के पिंजरे के फर्श पर एक पक्षी बैठा है और पिंजरा एक लड़की के हाथ में है। क्या लड़की पिंजरे के भार में किसी परिवर्तन का अनुभव करेगी जब पिंजरे में पक्षी –

(i) एक नियत वेग से उड़ना आरंभ करता है।

(ii) ऊपर की ओर किसी त्वरण ‘a’ से उड़ता है।

(iii) नीचे की ओर किसी त्वरण ‘a’ से उड़ता है।

(iv) पिंजरे में गुरुत्व के अधीन मुक्त रूप से गिरता है।

21 State the underlying principle of potentiometer. With the help of a circuit diagram, explain how internal resistance of a primary cell is determined? **4**

पोटेंशियोमीटर का कार्यसिद्धांत बताइए। एक परिपथ आरेख की सहायता से समझाइए कि इसका उपयोग करके किसी प्राथमिक सेल का आंतरिक प्रतिरोध कैसे ज्ञात किया जाता है?

22 What are beats? Two sitar strings A and B playing. The note ‘Ga’ are slightly out of tune and produces beats of frequency 6 Hz. The tension in the string ‘A’ is slightly reduced and the beat frequency is found to reduce to 3 Hz. If the original frequency of A is 324 Hz. What is the frequency of B? **4**

विस्पन्द क्या होते हैं? सितार की दो तारों A एवं B पर बजाया गया। स्वर ‘गा’ समस्वरित नहीं होता और 6 विस्पन्द प्रति सेकंड उत्पन्न करता है। डोरी ‘A’ में तनाव को हल्का सा कम किया जाता है तो विस्पन्द आवृत्ति घट कर 3 Hz रह जाती है। यदि शुरू में तार ‘A’ की आवृत्ति 324 Hz रही हो तो ‘B’ की आवृत्ति कितनी है?

23 A Carnot engine whose source temperature is 400 K, takes 200 calories of heat and rejects 150 calories to sink. Calculate (i) the temperature of the sink (ii) the efficiency of the engine. **4**

एक कार्नो इन्जन जिसके स्रोत का ताप 400 K है, अपने स्रोत से 200 कैलोरी ऊष्मा लेता है और इसमें से 150 कैलोरी सिंक में निष्क्रमित कर देता है। गणना कीजिए (i) सिंक का ताप, (ii) इन्जन की दक्षता।

24 (a) Define Angle of contact. What are factors on which angle of contact depends? **4**

(b) Water rises in a capillary tube, where as mercury falls in the same tube, why?

(a) संपर्क कोण की परिभाषा बताइए। वह कौन–से कारक हैं जिन पर संपर्क–कोण का मान निर्भर करता है?

(b) किसी केशिका नली में जल तो ऊपर चढ़ता है लेकिन उसी नलिका में पारे का तल बाह्य तल से नीचे हो जाता है। इसका कारण क्या है?

25 State the basic postulates of Bohr's atomic model and prove that the stationary orbits are not equally spaced? **4**

बोह्र के परमाणु मॉडल के आधारभूत अभिगृहितों को लिखिए और सिद्ध कीजिए कि स्थायी कक्षाओं के बीच पृथक्करण एकसमान नहीं होता है।

26 Draw a ray diagram to show refraction of light through a prism and show that sum of angle of incidence and emergence is equal to the sum of angle of the prism and the angle of deviation. **4**

किसी प्रिज्म में प्रकाश का अपवर्तन दर्शाने के लिए एक किरण आरेख बनाइए और दर्शाइए कि आपतन कोण एवं निर्गत कोण का योग प्रिज्म कोण एवं विचलन कोण के योग के बराबर होता है।

27 (a) Derive an expression for the impedance of a series LCR circuit. Hence, obtain the condition for resonance. **6**

(b) A series LCR circuit with $R = 580\,\Omega$, $L = 31\,mH$ and $C = 47\,\mu F$ is driven by ac source of angular frequency $\omega = 3.3 \times 10^3$ rad s^{-1}. Determine the impedance of this circuit.

(a) किसी श्रेणीक्रम LCR परिपथ की प्रतिबाधा के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए और उसके आधार पर अनुनाद की शर्त प्राप्त कीजिए।

(b) कोई श्रेणीक्रम LCR परिपथ जिसमें $R = 580\,\Omega$, $L = 31\,mH$ एवं $C = 47\,\mu F$ है $\omega = 3.3 \times 10^3$ rad s^{-1} कोणीय वेग के ac स्रोत से परिचालित है। इस परिपथ की प्रतिबाधा का परिकलन कीजिए।

28 What would happen to the interference pattern obtained in the Young's double slit experiment when : **6**

(i) One of the slits is closed.

(ii) The experiment is performed in water instead of air.

(iii) The source of yellow light is used in place of the green light source.

(iv) The separation between the two slits is gradually increased.

(v) White light is used in place of monochromatic light.

(vi) The separation between the slits and the screen is increased.

यंग के द्विझिरी प्रयोग में व्यतिकरण पैटर्न पर क्या प्रभाव पड़ेगा जब :

(i) दोनों में से एक झिरी को बंद कर दिया जाता है।

(ii) प्रयोग को वायु के स्थान पर जल में किया जाता है।

(iii) हरे रंग के प्रकाश–स्रोत के बजाए पीले रंग के प्रकाश–स्रोत का उपयोग किया जाता है।

(iv) दोनों झिरियों के बीच की दूरी को धीरे–धीरे बढ़ाया जाता है।

(v) एकवर्णी प्रकाश के स्थान पर श्वेत प्रकाश का उपयोग किया जाता है।

(vi) झिरियों और पर्दे के बीच की दूरी को बढ़ाया जाता है।

29 Why NAND gate is called universal gate? Explain how basic gates (1) OR (2) AND (3) NOT gate are realised from NAND gate? Also state the truth table of each of these gates. **6**

NAND तर्कद्वार को सार्वत्रिक द्वार क्यों कहा जाता है? व्याख्या कीजिए कि NAND द्वार का उपयोग करके मूल तर्क द्वार (1) OR द्वार (2) AND द्वार (3) NOT द्वार किस प्रकार कार्यान्वित किए जाते हैं? इनमें से प्रत्येक द्वार की सत्यता सारणी भी बनाइए।

OR / अथवा

Draw a labelled circuit diagram to study characteristic curves of an n-p-n transistor in CE configuration. Show the approximate curves for its (a) input (b) output characteristics?

For CE amplifier $R_L = 2000\,\Omega, r_1 = 500\,\Omega$ and $\beta = 50$. Calculate voltage gain and power gain.

n-p-n ट्रांजिस्टर के उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में अभिलाक्षणिक वक्रों का अध्ययन करने के लिए नामांकित परिपथ आरेख बनाइए। (a) निवेश और (b) निर्गम अभिलक्षणों के सन्निकट वक्र दर्शाइए।

किसी उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक के लिए $R_L = 2000\,\Omega, r_1 = 500\,\Omega$ तथा $\beta = 50$ है। इसकी वोल्टता लब्धि और शक्ति लब्धि का परिकलन कीजिए।

30 Define Kinetic and Potential energy of a body. Give their SI units. **6**

Calculate the amount of work done by a boy when -

(1) the boy holds a bundle of books of mass 5 kg for 5 minutes.

(2) the boy walks with the same bundle of books along the level road at a speed of 5 ms^{-1}.

(3) the boy lifts up the same bundle of books by 1 m inorder to keep it on a book shelf. ($g = 9.8\ m/s^2$)

किसी पिंड की गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा की परिभाषा बताइए। उनके SI मात्रक लिखिए।

किसी बालक द्वारा किए गए कार्य के परिमाण का परिकलन कीजिए जब वह बालक :

(1) 5 मिनट तक 5 kg द्रव्यमान की पुस्तकों को पकड़े खड़ा रहता है।

(2) इन पुस्तकों के बंडल को लेकर समतल सड़क पर 5 ms^{-1} की समान चाल से चलता है।

(3) पुस्तकों के इस बंडल को किसी शेल्फ पर रखने के लिए 1 m ऊपर उठाता है। ($g = 9.8\ m/s^2$).