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 **B**

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–B** 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-B** 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 The equation of continuity is an application of - 1

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

(C) Conservation of energy (D) Conservation of mass

सांतत्य समीकरण अनुप्रयोग है :

(A) पास्कल के नियम का (B) न्यूटन के नियम का

(C) ऊर्जा संरक्षण नियम का (D) द्रव्यमान संरक्षण नियम का

2 Electric flux ϕ through a closed surface enclosing charge Q is $\frac{Q}{\epsilon_0}$. What will be the electric flux through the closed surface if its size is doubled? 1

(A) $\frac{2Q}{\epsilon_0}$ (B) $\frac{Q}{2\epsilon_0}$

(C) $\frac{Q}{\epsilon_0}$ (D) Zero

किसी बन्द पृष्ठ में परिबद्ध आवेश Q के कारण उस पृष्ठ से गुजरने वाला नेट वैद्युत फ्लक्स ϕ होता है $\frac{Q}{\epsilon_0}$. यदि बंद पृष्ठ का साइज दो गुना कर दिया जाए तो उससे गुजरने वाला फ्लक्स होगा :

(A) $\frac{2Q}{\epsilon_0}$ (B) $\frac{Q}{2\epsilon_0}$

(C) $\frac{Q}{\epsilon_0}$ (D) शून्य

3 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

4 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।

5 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

6 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

7 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

8 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

9 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

10 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

11 Define Impulse and give its SI unit. 2

आवेग की परिभाषा लिखिए और इसका SI मात्रक बताइए।

12 Write the relation of force $\vec{F}$ acting on a charge carrier 'q' moving with a velocity $\vec{v}$ through a magnetic field $\vec{B}$ in vector notation. State the conditions for maximum and minimum magnitude of this force. 2

चुम्बकीय क्षेत्र $\vec{B}$ में $\vec{v}$ वेग से गतिमान आवेश 'q' पर लगने वाले बल $\vec{F}$ का व्यञ्जक सदिश संकेत पद्धति में लिखिए। बल के परिमाण के न्यूनतम और अधिकतम मान प्राप्त होने के प्रतिबंध बताइए।

13 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

14 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।

15 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।

16 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?

17 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?

18 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?

19 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।

20 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?

21 Find the apparent weight of a man weighing 50 kg when he stands on a weighing machine in a lift which is moving 4

(a) Upwards with a uniform speed of 10 m/s.

(b) Downwards with a uniform acceleration of 5 m/s^2.

(c) Upwards with a uniform acceleration of 5 m/s^2.

What would be the reading on the weighing scale in each case if it is marked in newton?

(d) What would be the reading if the lift mechanism fail and it falls freely under gravity?

लिफ्ट में रखी भारमापक मशीन पर खड़े 50 kg भार के किसी व्यक्ति का आभासी भार ज्ञात कीजिए जबकि लिफ्ट :

(a) 10 m/s की एकसमान चाल से ऊपर की ओर गतिमान हो।

(b) 5 m/s^2 के एकसमान त्वरण से नीचे की ओर गतिमान हो।

(c) 5 m/s^2 के एकसमान त्वरण से ऊपर की ओर गतिमान हो।

प्रत्येक प्रकरण में भारमापी मशीन का पाठ्यांक बताइए यदि इसे न्यूटन में अंशांकित किया गया हो।

(d) यदि लिफ्ट की यांत्रिक प्रणाली खराब हो जाए और यह गुरुत्व के अधीन मुक्त रूप से नीचे गिरे तो भारमापी मशीन का पाठ्याँक क्या होगा?

22 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।

23 State Bernoulli's theorem. Mention the assumptions made to develop Bernoulli's equation. State any two applications of Bernoulli's theorem. 4

बर्नूली प्रमेय का कथन लिखिए। बर्नूली समीकरण विकसित करने में जो मान्यताएँ लेकर चला जाता है उनका उल्लेख कीजिए। बर्नूली सिद्धान्त के कोई दो अनुप्रयोग बताइए।

24 How does the size of the nucleus depend on its mass number? Hence, explain why is the density of nuclear matter indepedent of the size of the nucleus? 4

नाभिक का साइज इसकी द्रव्यमान संख्या पर किस प्रकार निर्भर करता है? अतः व्याख्या कीजिए कि नाभिकीय द्रव्य का घनत्व नाभिक के साइज पर निर्भर क्यों नहीं करता?

25 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?

26 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।

27 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।

28 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?

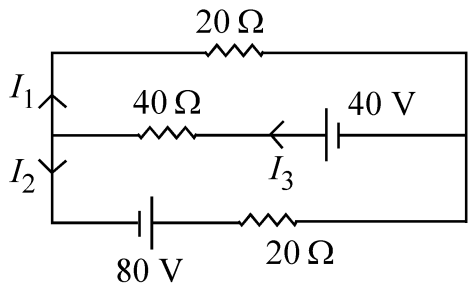
For CE amplifier $R_L = 2000\ \Omega, r_1 = 500\ \Omega$ and $\beta = 50$. Calculate voltage gain and power gain.

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।

29 State Kirchhoff's rules for the analysis of a complex electrical network. Using these rules, determine the value of current I_1 in the electrical circuit given below. **6**

जटिल वैद्युत नेटवर्क के विश्लेषण संबंधी किरचौफ के नियम लिखिए। इन नियमों का उपयोग करके नीचे दिए गए परिपथ में धारा I_1 का मान ज्ञात कीजिए।



30 (a) Prove that two infinitely long parallel conductors carrying currents in the same direction, attract each other. Hence, deduce expression for the force per unit length experienced by each conductor. **6**

(b) Calculate force per unit length between two long parallel wires carrying currents 10 A and 15 A when held 30 cm apart.

(a) सिद्ध कीजिए कि दो अनन्त लम्बाई के एक दूसरे के समान्तर रखे धारावाही चालकों में एक ही दिशा में धारा प्रवाहित हो तो वे एक दूसरे को आकर्षित करते हैं। इस प्रकार, वे एक दूसरे पर प्रति इकाई लम्बाई जो बल आरोपित करते हैं उस बल के लिए व्यञ्जक आगमित कीजिए।

(b) दो लम्बे समान्तर तारों में 10 A एवं 15 A की धारा प्रवाहित हो रही है। जब ये एक दूसरे से 30 cm की दूरी पर रखे होते हैं तो इनके बीच लगने वाले प्रति इकाई लम्बाई बल का परिकलन कीजिए।
