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 A

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–A** 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-A** 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 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

2 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

3 The law that explains the behaviour of hydraulic fluids under pressure is : **1**

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

(C) Newton's Law (D) Archimedes Principle

दाब के अन्तर्गत तरलों के व्यवहार की व्याख्या करने वाला नियम है:

(A) चार्ल्स नियम (B) पास्कल का नियम

(C) न्यूटन का नियम (D) आर्किमीडीज सिद्धांत

4 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

5 A charge 'q' is enclosed in a cube. The electric flux linked with one of the faced of the cube is - **1**

कोई आवेश 'q' एक घन में परिबद्ध है। घन के एक पार्श्व से बद्ध वैद्युत फ्लक्स है:

(A) $\frac{q}{\epsilon_0}$ (B) $\frac{\epsilon_0}{q}$

(C) $\frac{6q}{\epsilon_0}$ (D) $\frac{q}{6\epsilon_0}$

6 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

7 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

8 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

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 Define Spring constant. Give its mathematical expression and SI unit. **2**

स्प्रिंग नियतांक की परिभाषा लिखिए। इसका गणितीय व्यञ्जक एवं SI मात्रक बताइए।

12 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।

13 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?

14 Explain why do two magnetic field lines never intersect each other? **2**

व्याख्या कीजिए कि दो चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ एक दूसरे का परिच्छेदन क्यों नहीं कर सकतीं?

15 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?

16 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

17 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।

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 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?

20 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।

21 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।

22 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?

23 A man of mass 70 kg stands on a weighing scale in a lift which is moving **4**

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

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

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

Find the readings on the scale in each case.

(d) What would be the reading if the lift mechanism failed and it hustled down freely under gravity?

70 kg द्रव्यमान का कोई व्यक्ति किसी लिफ्ट में रखी भारमापी तुला पर खड़ा है जो कि गतिमान है:

(a) 10 m/s के एकसमान वेग से ऊपर की ओर

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

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

प्रत्येक प्रकरण में भारमापी तुला का पाठ्यांक ज्ञात कीजिए।

(d) यदि लिफ्ट की प्रणाली खराब हो जाए और यह गुरुत्व के अधीन स्वतंत्र रूप से नीचे गिरे तो तुला का पाठ्यांक क्या होगा?

OR / अथवा

A body of mass 10 kg is initially moving with a uniform speed of 4 m/s in a straight line. A force of 30 N is now applied on the body for 2 seconds in the direction of motion.

(i) What is the final speed of the body after 2 seconds?

(ii) How much work has been done during this period?

(iii) What is the distance covered during this period?

(iv) Show that work done is equal to change in kinetic energy.

10 kg द्रव्यमान का कोई पिंड शुरू में 4 m/s की एकसमान चाल से सरल रेखा में गतिमान था। तब इस पिंड पर 30 N का कोई बल 2 सेकंड के लिए गति की दिशा में लगाया गया।

(i) 2 सेकंड पश्चात पिंड की अंतिम चाल कितनी होगी?

(ii) इस दौरान कितना कार्य किया जाएगा?

(iii) इस समयावधि में तय की गई दूरी कितनी होगी?

(iv) दर्शाइए कि किया गया कार्य गतिज ऊर्जा में परिवर्तन के बराबर होगा।

24 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?

25 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।

26 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।

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 (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।

29 (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 $R = 580\,\Omega$, $L = 31\,\text{mH}$ and $C = 47\,\mu\text{F}$ is driven by ac source of angular frequency $\omega = 3.3 \times 10^3\ \text{rad s}^{-1}$. 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 $R = 580\,\Omega$, $L = 31\,\text{mH}$ एवं $C = 47\,\mu\text{F}$ है $\omega = 3.3 \times 10^3\ \text{rad s}^{-1}$ कोणीय वेग के ac स्रोत से परिचालित है। इस परिपथ की प्रतिबाधा का परिकलन कीजिए।

30 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।

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

Roll No. | | | | | | | | | | | | **Code No. 65/ASS/3**
अनुक्रमांक **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?

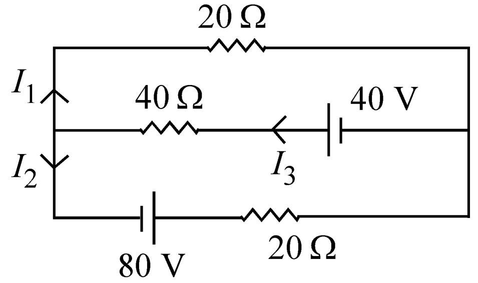
For CE amplifier $R_L = 2000\,\Omega, r_1 = 500\,\Omega$ and $\beta = 50$. Calculate voltage gain and power gain.

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।

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 $R = 580\,\Omega$, $L = 31\,\text{mH}$ and $C = 47\,\mu\text{F}$ is driven by ac source of angular frequency $\omega = 3.3 \times 10^3\ \text{rad s}^{-1}$. 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 $R = 580\,\Omega$, $L = 31\,\text{mH}$ एवं $C = 47\,\mu\text{F}$ है $\omega = 3.3 \times 10^3\ \text{rad s}^{-1}$ 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। ($g = 9.8\ m/s^2$).

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/ESS/4
कोड नं.

SET/सेट A

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/ESS/4, Set–A** 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 की कोड संख्या **65/ESS/4, सेट-A** लिखें।
5 (क) प्रश्न–पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी 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 प्रश्नों 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 Nos. 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 extra time is allotted for attempting multiple-choice questions.

निर्देश : (i) सभी प्रश्नों के उत्तर दें। 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 तक के प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प – (A), (B), (C) और (D) दिये हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर–पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखिये । बहुवैकल्पिक प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा।

---

1 A charge 'q' is placed at the centre of the line joining two exactly equal positive charges Q. The system of three charges will be in equilibrium if 'q' is equal to : 1

(A) $-\frac{Q}{4}$ (B) $-Q$

(C) Q (D) $\frac{Q}{2}$

कोई आवेश 'q', दो बिल्कुल बराबर दो आवेशों Q को जोड़ने वाली रेखा के मध्यबिन्दु पर रखा है। तीन आवेशों का यह निकाय संतुलन में होगा यदि 'q' बराबर है:

(A) $-\frac{Q}{4}$ (B) $-Q$

(C) Q (D) $\frac{Q}{2}$

2 Two straight wires kept parallel to each other carry currents in opposite directions, the conductors: 1

(A) attract each other

(B) repel each other

(C) apply no force on each other

(D) will get rotated to be perpendicular to each other

एक दूसरे के समान्तर रखे दो सीधे तारों में विपरीत दिशाओं में धारा प्रवाहित हो रही है। ये चालक :

(A) एक दूसरे को आकर्षित करेंगे

(B) एक दूसरे को प्रतिकर्षित करेंगे

(C) एक दूसरे पर कोई बल नहीं लगायेंगे

(D) घूमकर एक दूसरे के लम्बवत् हो जायेंगे

3 When two coherent light beams of Intensity I and $4I$ superimposed, the maximum and minimum intensities in the resulting beam are 1

(A) $5I$ and $3I$ (B) $9I$ and I

(C) $9I$ and $3I$ (D) $5I$ and I

जब दो संसक्त प्रकाश किरण पुंज जिनकी तीव्रताएं I एवं $4I$ हैं अध्यारोपण करते हैं तो परिणामी किरण पुंज में अधिकतम एवं न्यूनतम तीव्रताओं के मान होंगे क्रमशः

(A) $5I$ एवं $3I$ (B) $9I$ एवं I

(C) $9I$ एवं $3I$ (D) $5I$ एवं I

4 When a beam of white light passes through the light of prism, which of the following colours deviates the least? **1**

(A) Red (B) Violet

(C) Blue (D) Yellow

जब श्वेत प्रकाश की कोई किरण पुंज किसी प्रिज्म से गुजरती है तो निम्नलिखित में से किस रंग के प्रकाश का विचलन सबसे कम होता है?

(A) लाल (B) बैंगनी

(C) नीला (D) पीला

5 What is the angle between the plane of polarisation of the polariser and that of the analyser, for the intensity of light to reduce to half? **1**

(A) 90° (B) 60°

(C) 45° (D) 30°

ध्रुवक और विश्लेषक के ध्रुवण–तलों के बीच कितना कोण होना चाहिए जिससे दूसरी ओर प्राप्त होने वाली प्रकाश की तीव्रता आधी रह जाए?

(A) 90° (B) 60°

(C) 45° (D) 30°

6 If the Young's double slit experiment on interference of light is performed in water, which one of the following statements will describe the result? **1**

(A) Fringe width remains unchanged

(B) Fringes will disappear

(C) Fringe width will decrease

(D) Fringe width will increase

यदि यंग के प्रकाश के व्यतिकरण संबंधी द्विझिरी प्रयोग को जल में निष्पादित किया जाए तो निम्नलिखित में से कौन–सा एक कथन परिणाम का वर्णन करेगा?

(A) फ्रिंज–चौड़ाई अपरिवर्तित रहेगी

(B) फ्रिंजें गायब हो जाएगी

(C) फ्रिंज–चौड़ाई कम हो जाएगी

(D) फ्रिंज–चौड़ाई बढ़ जाएगी

7 Two wires P and Q made up of different materials are heated. As a result the resistance of 'P' increases and that of 'Q' decreases. We may conclude that: **1**

(A) P and Q both are conductors

(B) P is n-type semiconductor and 'Q' is p-type semiconductor

(C) P is semiconductor and Q is a conductor

(D) P is conductor and Q is a semiconductor

दो भिन्न पदार्थों से बने दो तारों 'P' एवं 'Q' को गर्म किया जाता है। परिणामस्वरूप 'P' का प्रतिरोध बढ़ जाता है और 'Q' का प्रतिरोध घट जाता है। हम निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि :

(A) 'P' एवं 'Q' दोनों चालक हैं

(B) 'P' n-प्रकार का अर्धचालक है और Q p-प्रकार का अर्धचालक है

(C) 'P' अर्धचालक है और 'Q' चालक है

(D) 'P' चालक है और 'Q' अर्धचालक है

8 In an n-p-n transistor, the collector current is 10 mA. If 90% of the electrons emitted reach the collector- **1**

(A) the emitter current will be 9 mA

(B) the emitter current will be 1 mA

(C) the base current will be 1.1 mA

(D) the base current will be 0.1 mA

किसी n-p-n ट्राँजिस्टर में, संग्राहक–धारा 10 mA है। यदि उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों का 90% संग्राहक पर पहुँचता हो, तो–

(A) उत्सर्जक धारा 9 mA होगी

(B) उत्सर्जक धारा 1 mA होगी

(C) आधार धारा 1.1 mA होगी

(D) आधार धारा 0.1 mA होगी

9 During β – decay **1**

(A) An electron from outside the nucleus of atom is ejected

(B) A constituent electron from within the nucleus is ejected

(C) A proton in the nucleus decays and emits an electron

(D) A neutron in the nucleus decays and emits an electron

β – क्षय के दौरान–

(A) नाभिक के बाहर का कोई इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होता है।

(B) नाभिक में पहले से ही विद्यमान इसका कोई अवयवी इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होता है।

(C) नाभिक में विद्यमान कोई प्रोटॉन क्षयित होता है और इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करता है।

(D) नाभिक में विद्यमान कोई न्यूट्रॉन क्षयित होता है और इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करता है।

10 The total energy of an electron in the hydrogen atom in its ground state is $-13.6\ eV$. The Kinetic energy of this electron is: **1**

(A) $-13.6\ eV$ (B) $0\ eV$

(C) $+13.6\ eV$ (D) $6.8\ eV$

हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम ऊर्जा–अवस्था में किसी इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा $-13.6\ eV$ होती है। इस इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा है–

(A) $-13.6\ eV$ (B) $0\ eV$

(C) $+13.6\ eV$ (D) $6.8\ eV$

11 Define the term Impulse. Is it a scalar or a vector quantity? State its SI unit. **2**

पद आवेग को परिभाषित कीजिए। यह अदिश राशि है या सदिश राशि है ? इसका SI मात्रक बताइए।

12 What happens to the Kinetic energy of a particle if (a) the speed of the particle is doubled? (b) the mass of the particle is halved? **2**

Justify your answers.

किसी कण की गतिज ऊर्जा पर क्या प्रभाव पड़ेगा (a) जब उस कण की चाल दोगुनी कर दी जाती है ? (b) जब उस कण का द्रव्यमान आधा कर दिया जाता है ?

अपने उत्तर के समर्थन में तर्क दीजिए।

13 The average speed of blood in the artery (d = 2 cm) during the resting part of heart's cycle is about 30 cm/s. Is the flow laminar or turbulent? **2**

(Given : Density of blood = 1.05 g cm^{-3}, Viscosity coefficient of blood $\eta = 4 \times 10^{-2}$ poise)

हृदय जब अपने चक्र के श्राँति–दौर में होता है तो धमनी (d = 2 cm) में रुधिर की चाल लगभग 30 cm s^{-1} होती है। यह प्रवाह पटलीय है या प्रक्षुब्ध ?

(दिया है: रुधिर का घनत्व = 1.05 g cm^{-3}, रुधिर का श्यानता गुणांक, $\eta = 4 \times 10^{-2}$ poise)

14 State the first law of thermodynamics. State any two of its limitations. **2**

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का कथन लिखिए। इसकी कोई दो सीमाएँ बताइए।

15 The equation of a plane progressive wave is: **2**

$y = 10\sin 2\pi\,(t - 0.005x)$

where y and x are in cm and t is in seconds. Calculate the (i) amplitude, (ii) frequency, (iii) wavelength and (iv) velocity of the wave.

किसी समतल प्रगामी तरंग का समीकरण है:

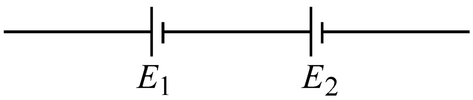
$y = 10\sin 2\pi\,(t - 0.005x)$, जहाँ y और x cm में हैं और t सेकंड में है। परिकलन कीजिए:
(i) आयाम, (ii) आवृत्ति, (iii) तरंगदैर्घ्य तथा (iv) तरंग–वेग

16 Explain why the core of a transformer is laminated. **2**

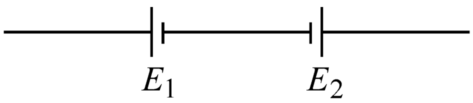
व्याख्या कीजिए कि ट्राँस्फोर्मर का क्रोड पटलित क्यों बनाया जाता है।

17 Two cells of emf E_1 and E_2 are connected together in two ways as shown in the figure **2**

(a)



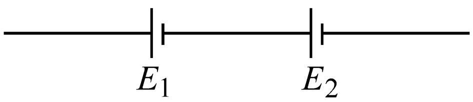
(b)



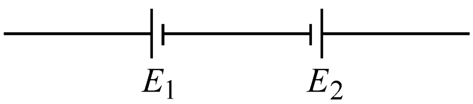
The balance points in a given potentiometer experiment for these combination of cells were found to be at 70.2 cm and 35.1 cm respectively. Calculate the ratio of the emfs of the two cells.

Emf E_1 एवं E_2 के दो सेलों को परस्पर दो भिन्न तरीकों से जोड़ा जाता है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है :

(a)



(b)



पोटेंशियोमीटर से किए गए किसी प्रयोग में सेलों के इन संयोजनों के संगत संतुलन बिन्दु क्रमशः 70.2 cm एवं 35.1 cm पर पाए गए। इन दो सेलों के emfs के अनुपात का परिकलन कीजिए।

18 Calculate the half life period of a radioactive substance if its activity drops to $\frac{1}{16}^{\text{th}}$ of its initial value in 30 years. **2**

किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ की एक्टिवता 30 वर्ष में इसके मूल मान की $\frac{1}{16}$ रह जाती है। पदार्थ की अर्ध–आयु का परिकलन कीजिए।

19 Explain why in a transistor, the base is lightly doped. **2**

व्याख्या कीजिए कि ट्राँजिस्टर में आधार को बहुत कम डोपित क्यों किया जाता है।

20 State Newton's second law of motion. How does this law help to measure force? **4**

न्यूटन के गति के द्वितीय नियम का कथन लिखिए। यह नियम बल के मापन में किस प्रकार सहायता करता है?

21 Show that Terminal Velocity of a sphere of radius 'r' falling through a viscous medium is proportional to the square of its radius. **4**

दर्शाइए कि किसी श्यान माध्यम में गिरते हुए 'r' त्रिज्या के गोले का अंत्य वेग इसकी त्रिज्या के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होता है।

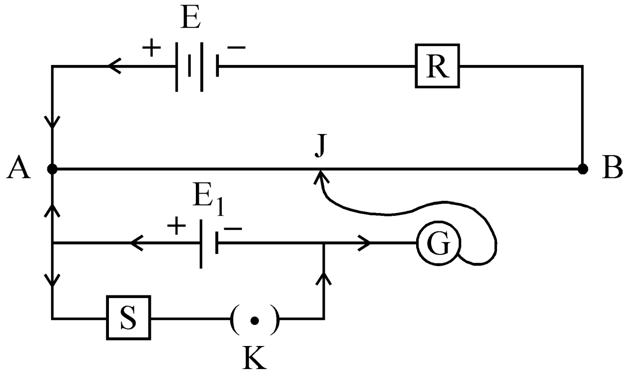
22 State the four operations involved in Carnot's cycle. Two engines 'A' and 'B' have their sources at 400 K and 350 K and sinks at 350 K and 300 K respectively. Which engine is more efficient and by how much? **4**

कार्नो चक्र में शामिल चार प्रक्रमणों का उल्लेख कीजिए।
दो इन्जनों A एवं B के स्रोतों के ताप क्रमशः 400 K एवं 350 K हैं तथा सिंक–ताप क्रमशः 350 K एवं 300 K हैं। इनमें से किस इन्जन की दक्षता अधिक है और कितनी अधिक है?

23 Show that in an organ pipe closed at one end, the first three harmonics are in the ratio 1:3:5. **4**

दर्शाइए कि किसी एक सिरे पर बन्द आर्गन पाइप में पहले तीन हार्मोनिकों की आवृत्तियाँ 1:3:5 के अनुपात में होती हैं।

24 Two students X and Y perform an experiment on potentiometer using the circuit diagram given below: **4**



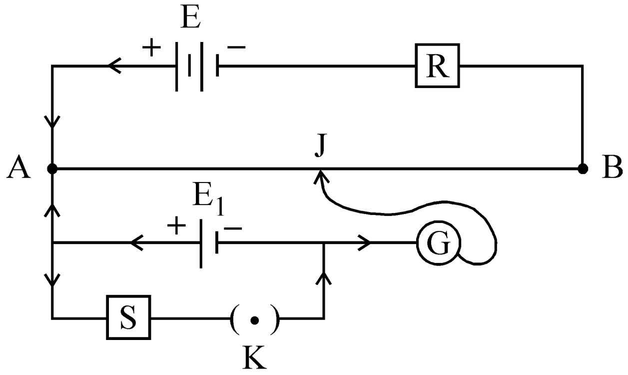
Keeping other things unchanged,

(a) X increases the value of resistance 'R'

(b) Y decreases the value of resistance 'S' in the set up.

How would these changes affect the position of null point in each case and why?

दो विद्यार्थी X एवं Y नीचे दिए गए परिपथ आरेख का उपयोग करके पोटेंशियोमीटर पर प्रयोग करते हैं।



अन्य चीजों को अपरिवर्तित रखते हुए, प्रयोग व्यवस्था में,

(a) X प्रतिरोध R का मान बढ़ाता है

(b) Y प्रतिरोध S का मान घटाता है

प्रत्येक प्रकरण के लिए बताइए कि इस परिवर्तन से संतुलन बिन्दु की स्थिति कैसे और क्यों परिवर्तित होती है ?

25 Draw a graph to show the variation of angle of deviation with the angle of incidence 'i' for monochromatic ray of light passing through a glass prism of refracting angle A. Define angle of minimum deviation? Indicate it on the graph. **4**

Calculate the refractive index of the material of an equilateral prism for which the angle of minimum deviation is 60°.

A अपवर्तक कोण के काँच के प्रिज्म से होकर गुजरने वाले एकवर्णी प्रकाश के लिए आपतन कोण के संगत विचलन कोण में होने वाले परिवर्तन को दर्शाने के लिए एक ग्राफ बनाइए। न्यूनतम विचलन कोण को परिभाषित कीजिए। ग्राफ पर इसे अंकित कीजिए।

किसी समबाहु त्रिभुजाकार प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक परिकलित कीजिए जिसके लिए न्यूनतम विचलन कोण 60° है।

OR / अथवा

(i) Depict I-V characteristics of a LED. Give any two advantages of a LED over conventional incandescent lamp.

किसी LED के I-V अभिलक्षणों का आरेख बनाइए। पारंपरिक तापदीप्त लैम्प पर LED के कोई दो अधिलाभ बताइए।

(ii) What is a photodiode? Draw a circuit diagram to show how is a photodiode biased. Plot V-I characteristics for photodiode.

फोटोडायोड क्या होता है? यह दर्शाने के लिए कि फोटोडायोड को कैसे बायसित किया जाता है, एक परिपथ आरेख बनाइए। फोटोडायोड के V-I अभिलक्षण आलेखित कीजिए।

26 Draw the graph showing the variation of Binding energy per nucleon with mass number. What is the significance of Binding energy per nucleon? **4**

BE of ${}_{2}^{4}\text{He}$ and ${}_{3}^{7}\text{Li}$ nuclei are 27.37 MeV and 39.3 MeV respectively.

Which of the two nuclei is more stable? Explain.

द्रव्यमान संख्या के साथ बंधन–ऊर्जा प्रति न्यूक्लिऑन में परिवर्तन दर्शाता हुआ ग्राफ बनाइए। बन्धन–ऊर्जा प्रति न्यूक्लिऑन का क्या महत्व होता है?

${}_{2}^{4}\text{He}$ एवं ${}_{3}^{7}\text{Li}$ नाभिकों की बन्धन–ऊर्जाएं क्रमशः 27.37 MeV एवं 39.3 MeV हैं।

इनमें से कौन सा नाभिक अधिक स्थायी है? व्याख्या कीजिए।

27 Differentiate between Elastic and Inelastic collisions. **6**
Show that in a head-on elastic collision between two balls of equal masses moving along a straight line, the balls simply exchange their velocities. Draw suitable neat diagrams showing the interactions.

प्रत्यास्थ एवं अप्रत्यास्थ संघट्टों में अंतर बताइए।
दर्शाइए कि एक सरल रेखा में गतिमान समान द्रव्यमान की दो गेंदों के सम्मुख प्रत्यास्थ संघट्ट में गेंदों में सीधे वेग विनिमय हो जाता है । पारस्परिक संघट्ट दर्शाने के लिए उपयुक्त स्पष्ट आरेख बनाइए।

28 (i) Explain with the help of a circuit diagram, how pn-junction diode can be used as a full wave rectifier? **6**

एक परिपथ आरेख की सहायता से व्याख्या कीजिए कि pn-संधि डायोड का उपयोग पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में कैसे किया जाता है?

(ii) Name the diode used to work in reverse break down voltage. Using circuit diagram explain how it can be used as a voltage regulator?

रिवर्स (पश्च) ब्रेकडाउन वोल्टेज में कार्य के लिये प्रयुक्त डायोड का नाम लिखिए। परिपथ आरेख की सहायता से समझाइए कि यह कैसे वोल्टेज नियंत्रक के रूप में प्रयुक्त होता है।

29 Describe Young's double slit experiment to produce interference of light and hence derive an expression for the width of the interference fringes. **6**

What would happen to the interference pattern obtained in this experiment when:

(a) one of the slit is closed

(b) white light is used as a source in place of the monochromatic source of light.

प्रकाश के व्यतिकरण संबंधी यंग के द्विझिरी प्रयोग का वर्णन कीजिए और इसके व्यतिकरण पैटर्न में फ्रिंजों की चौड़ाई के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए।

इस प्रयोग में प्राप्त व्यतिकरण पैटर्न पर क्या प्रभाव पड़ेगा जब

(a) दोनों में से एक झिरी को बन्द कर दिया जाता है और

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

OR / अथवा

(i) State the two conditions under which the phenomenon of diffraction of light takes place. Draw the ray diagram showing formation of diffraction pattern due to a single slit. Also show the fringe pattern formed on the screen.

उन दो अनुबंधों का उल्लेख कीजिए जिनके तहत प्रकाश के विवर्तन की परिघटना घटित होती है। किसी एकल झिरी द्वारा विवर्तन पैटर्न बनना दर्शाता हुआ किरण–आरेख बनाइए। पर्दे पर बनने वाला फ्रिंज पैटर्न भी दर्शाइए।

(ii) A slit of width 'a' is illuminated by a monochromatic light of wavelength 700 nm at normal incidence.

Calculate the value of 'a' for position of first minimum at an angle of diffraction of 30°.

'a' चौड़ाई की किसी झिरी को 700 nm तरंगदैर्घ्य का एकवर्णी प्रकाश अभिलम्बवत् डालकर दीप्त किया जाता है।

यदि प्रथम निम्निष्ठ 30° के अपवर्तन कोण पर प्राप्त होता हो तो 'a' के मान का परिकलन कीजिए।

30 State the principle of a moving coil galvanometer. Prove that current flowing in the coil is directly proportional to the deflecting angle of the pointer of the galvanometer. **6**

Explain why on increasing the current sensitivity the voltage sensitivity of a galvanometer may not necessarily increase.

चल कुण्डली गैल्वेनोमीटर का सिद्धान्त बताइए। सिद्ध कीजिए कि कुण्डली में प्रवाहित होने वाली धारा गैल्वेनोमीटर के संकेतक के विक्षेप कोण के अनुक्रमानुपाती होती है।

व्याख्या कीजिए कि गैल्वेनोमीटर की धारा सुग्राहिता बढ़ाने से इसकी वोल्टता सुग्राहिता का बढ़ना आवश्यक क्यों नहीं होता है ?

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/ESS/4
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/ESS/4, 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 की कोड संख्या **65/ESS/4, सेट-B** लिखें।

5 (क) प्रश्न–पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी 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 प्रश्नों 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 Nos. 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 extra time is allotted for attempting multiple-choice questions.

निर्देश : (i) सभी प्रश्नों के उत्तर दें। 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 तक के प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प – (A), (B), (C) और (D) दिये हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर–पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखिये । बहुवैकल्पिक प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा।

1 During β – decay **1**

(A) An electron from outside the nucleus of atom is ejected

(B) A constituent electron from within the nucleus is ejected

(C) A proton in the nucleus decays and emits an electron

(D) A neutron in the nucleus decays and emits an electron

β – क्षय के दौरान–

(A) नाभिक के बाहर का कोई इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होता है।

(B) नाभिक में पहले से ही विद्यमान इसका कोई अवयवी इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होता है।

(C) नाभिक में विद्यमान कोई प्रोटॉन क्षयित होता है और इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करता है।

(D) नाभिक में विद्यमान कोई न्यूट्रॉन क्षयित होता है और इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित करता है।

2 The work functions for metals A, B and C are respectively 1.92 eV, 2.0 eV and 5 eV. According to Einsteins equation, the metals which will emit photoelectrons for a radiation of wavelength $4100\ \mathring{A}$ is/are: **1**

(A) A only (B) A and B only

(C) A, B and C (D) None of the above

धातुओं A, B एवं C के कार्यफलनों के मान क्रमशः 1.92 eV, 2.0 eV एवं 5 eV हैं। आइन्स्टाइन के समीकरण के अनुसार, वे धातुएँ जिनसे $4100\ \mathring{A}$ तरंगदैर्घ्य के विकिरण डालने पर फोटो इलेक्ट्रॉन उत्सर्जित होंगे, वे हैं:

(A) केवल A (B) केवल A एवं B

(C) A, B एवं C (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

3 Two straight wires kept parallel to each other carry currents in opposite directions, the conductors: **1**

(A) attract each other

(B) repel each other

(C) apply no force on each other

(D) will get rotated to be perpendicular to each other

एक दूसरे के समान्तर रखे दो सीधे तारों में विपरीत दिशाओं में धारा प्रवाहित हो रही है। ये चालक :

(A) एक दूसरे को आकर्षित करेंगे

(B) एक दूसरे को प्रतिकर्षित करेंगे

(C) एक दूसरे पर कोई बल नहीं लगायेंगे

(D) घूमकर एक दूसरे के लम्बवत् हो जायेंगे

4 A charge 'q' is placed at the centre of the line joining two exactly equal positive charges Q. The system of three charges will be in equilibrium if 'q' is equal to : **1**

(A) $-\frac{Q}{4}$ (B) $-Q$

(C) Q (D) $\frac{Q}{2}$

कोई आवेश 'q', दो बिल्कुल बराबर दो आवेशों Q को जोड़ने वाली रेखा के मध्यबिन्दु पर रखा है। तीन आवेशों का यह निकाय संतुलन में होगा यदि 'q' बराबर है:

(A) $-\frac{Q}{4}$ (B) $-Q$

(C) Q (D) $\frac{Q}{2}$

5 When two coherent light beams of Intensity I and $4I$ superimposed, the maximum and minimum intensities in the resulting beam are **1**

(A) $5I$ and $3I$ (B) $9I$ and I

(C) $9I$ and $3I$ (D) $5I$ and I

जब दो संसक्त प्रकाश किरण पुंज जिनकी तीव्रताएं I एवं $4I$ हैं अध्यारोपण करते हैं तो परिणामी किरण पुंज में अधिकतम एवं न्यूनतम तीव्रताओं के मान होंगे क्रमशः

(A) $5I$ एवं $3I$ (B) $9I$ एवं I

(C) $9I$ एवं $3I$ (D) $5I$ एवं I

6 In an n-p-n transistor, the collector current is 10 mA. If 90% of the electrons emitted reach the collector- **1**

(A) the emitter current will be 9 mA

(B) the emitter current will be 1 mA

(C) the base current will be 1.1 mA

(D) the base current will be 0.1 mA

किसी n-p-n ट्राँजिस्टर में, संग्राहक–धारा 10 mA है। यदि उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों का 90% संग्राहक पर पहुँचता हो, तो–

(A) उत्सर्जक धारा 9 mA होगी

(B) उत्सर्जक धारा 1 mA होगी

(C) आधार धारा 1.1 mA होगी

(D) आधार धारा 0.1 mA होगी

7 A junction diode can be used as: 1

(A) oscillator (B) switch

(C) rectifier (D) amplifier

किसी संधि डायोड का उपयोग किया जा सकता है:

(A) दोलित्र के रूप में (B) स्विच के रूप में

(C) दिष्टकारी के रूप में (D) प्रवर्धक के रूप में

8 What is the angle between the plane of polarisation of the polariser and that of the analyser, for the intensity of light to reduce to half? 1

(A) 90° (B) 60°

(C) 45° (D) 30°

ध्रुवक और विश्लेषक के ध्रुवण–तलों के बीच कितना कोण होना चाहिए जिससे दूसरी ओर प्राप्त होने वाली प्रकाश की तीव्रता आधी रह जाए?

(A) 90° (B) 60°

(C) 45° (D) 30°

9 When a beam of white light passes through the light of prism, which of the following colours deviates the least? 1

(A) Red (B) Violet

(C) Blue (D) Yellow

जब श्वेत प्रकाश की कोई किरण पुंज किसी प्रिज्म से गुजरती है तो निम्नलिखित में से किस रंग के प्रकाश का विचलन सबसे कम होता है?

(A) लाल (B) बैंगनी

(C) नीला (D) पीला

10 If the Young's double slit experiment on interference of light is performed in water, which one of the following statements will describe the result? **1**

(A) Fringe width remains unchanged

(B) Fringes will disappear

(C) Fringe width will decrease

(D) Fringe width will increase

यदि यंग के प्रकाश के व्यतिकरण संबंधी द्विझिरी प्रयोग को जल में निष्पादित किया जाए तो निम्नलिखित में से कौन–सा एक कथन परिणाम का वर्णन करेगा?

(A) फ्रिंज–चौड़ाई अपरिवर्तित रहेगी

(B) फ्रिंजें गायब हो जाएगी

(C) फ्रिंज–चौड़ाई कम हो जाएगी

(D) फ्रिंज–चौड़ाई बढ़ जाएगी

11 Distinguish between ac and dc generator. **2**

ac एवं dc जनित्र में भेद कीजिए।

12 (i) State zeroth law of thermodynamics. **1+1=2**

ऊष्मागतिकी का शून्यवाँ नियम बताइए।

(ii) Write one limitation of first law of thermodynamics.

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम की कोई एक सीमा बताइए।

13 The equation of a plane progressive wave is: **2**

$y = 10 \sin 2\pi (t - 0.005x)$

where y and x are in cm and t is in seconds. Calculate the (i) amplitude, (ii) frequency, (iii) wavelength and (iv) velocity of the wave.

किसी समतल प्रगामी तरंग का समीकरण है:

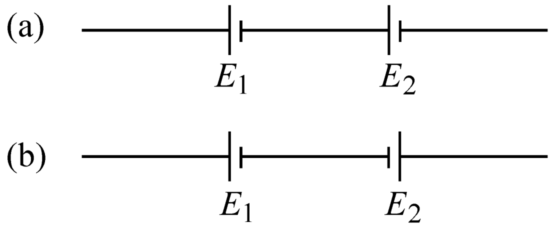
$y = 10 \sin 2\pi (t - 0.005x)$, जहाँ y और x cm में हैं और t सेकंड में है। परिकलन कीजिए:

(i) आयाम, (ii) आवृत्ति, (iii) तरंगदैर्घ्य तथा (iv) तरंग–वेग

14 Define the term Impulse. Is it a scalar or a vector quantity? State its SI unit. **2**

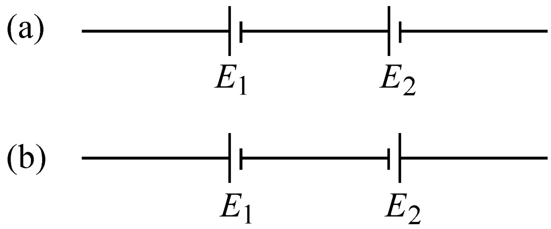
पद आवेग को परिभाषित कीजिए। यह अदिश राशि है या सदिश राशि है? इसका SI मात्रक बताइए।

15 Two cells of emf E_1 and E_2 are connected together in two ways as shown in the figure **2**



The balance points in a given potentiometer experiment for these combination of cells were found to be at 70.2 cm and 35.1 cm respectively. Calculate the ratio of the emfs of the two cells.

Emf E_1 एवं E_2 के दो सेलों को परस्पर दो भिन्न तरीकों से जोड़ा जाता है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है :



पोटेंशियोमीटर से किए गए किसी प्रयोग में सेलों के इन संयोजनों के संगत संतुलन बिन्दु क्रमशः 70.2 cm एवं 35.1 cm पर पाए गए। इन दो सेलों के emfs के अनुपात का परिकलन कीजिए।

16 Calculate the half life period of a radioactive substance if its activity drops to $1/16^{th}$ of its initial value in 30 years. **2**

किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ की एक्टिवता 30 वर्ष में इसके मूल मान की $1/16$ रह जाती है। पदार्थ की अर्ध–आयु का परिकलन कीजिए।

17 What happens to the Kinetic energy of a particle if (a) the speed of the particle is doubled? (b) the mass of the particle is halved? **2**

Justify your answers.

किसी कण की गतिज ऊर्जा पर क्या प्रभाव पड़ेगा (a) जब उस कण की चाल दोगुनी कर दी जाती है ? (b) जब उस कण का द्रव्यमान आधा कर दिया जाता है ?

अपने उत्तर के समर्थन में तर्क दीजिए।

18 Explain why in a transistor, the base is lightly doped. **2**

व्याख्या कीजिए कि ट्राँजिस्टर में आधार को बहुत कम डोपित क्यों किया जाता है।

19 The average speed of blood in the artery (d = 2 cm) during the resting part of heart's cycle is about 30 cm/s. Is the flow laminar or turbulent? **2**

(Given : Density of blood = 1.05 g cm^{-3}, Viscosity coefficient of blood $\eta = 4 \times 10^{-2}$ poise)

हृदय जब अपने चक्र के श्राँति–दौर में होता है तो धमनी (d = 2 cm) में रुधिर की चाल लगभग 30 cm s^{-1} होती है। यह प्रवाह पटलीय है या प्रक्षुब्ध ?

(दिया है: रुधिर का घनत्व = 1.05 g cm^{-3}, रुधिर का श्यानता गुणांक, $\eta = 4 \times 10^{-2}$ poise)

20 Show that Terminal Velocity of a sphere of radius 'r' falling through a viscous medium is proportional to the square of its radius. **4**

दर्शाइए कि किसी श्यान माध्यम में गिरते हुए 'r' त्रिज्या के गोले का अंत्य वेग इसकी त्रिज्या के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होता है।

21 Draw the graph showing the variation of Binding energy per nucleon with mass number. What is the significance of Binding energy per nucleon? **4**

BE of $^{4}_{2}\text{He}$ and $^{7}_{3}\text{Li}$ nuclei are 27.37 MeV and 39.3 MeV respectively.

Which of the two nuclei is more stable? Explain.

द्रव्यमान संख्या के साथ बंधन–ऊर्जा प्रति न्यूक्लिऑन में परिवर्तन दर्शाता हुआ ग्राफ बनाइए। बन्धन–ऊर्जा प्रति न्यूक्लिऑन का क्या महत्व होता है ?

$^{4}_{2}\text{He}$ एवं $^{7}_{3}\text{Li}$ नाभिकों की बन्धन–ऊर्जाएं क्रमशः 27.37 MeV एवं 39.3 MeV हैं।

इनमें से कौन सा नाभिक अधिक स्थायी है ? व्याख्या कीजिए।

22 State Newton's third law of motion. Using this law, show that total momentum of the interacting bodies before collision is equal to the total momentum after collision. **4**

न्यूटन का गति का तृतीय नियम बताइए। इस नियम का उपयोग करके दर्शाइए कि परस्पर अन्योन्य क्रिया करती हुई वस्तुओं का संघट्ट पूर्व कुल संवेग इनके संघट्ट पश्चात कुल संवेग के बराबर होता है।

23 Draw a graph to show the variation of angle of deviation with the angle of incidence 'i' for monochromatic ray of light passing through a glass prism of refracting angle A. Define angle of minimum deviation? Indicate it on the graph. **4**

Calculate the refractive index of the material of an equilateral prism for which the angle of minimum deviation is 60°.

A अपवर्तक कोण के काँच के प्रिज्म से होकर गुजरने वाले एकवर्णी प्रकाश के लिए आपतन कोण के संगत विचलन कोण में होने वाले परिवर्तन को दर्शाने के लिए एक ग्राफ बनाइए। न्यूनतम विचलन कोण को परिभाषित कीजिए। ग्राफ पर इसे अंकित कीजिए।

किसी समबाहु त्रिभुजाकार प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक परिकलित कीजिए जिसके लिए न्यूनतम विचलन कोण 60° है।

OR / अथवा

(i) Depict I-V characteristics of a LED. Give any two advantages of a LED over conventional incandescent lamp.

किसी LED के I-V अभिलक्षणों का आरेख बनाइए। पारंपरिक तापदीप्त लैम्प पर LED के कोई दो अधिलाभ बताइए।

(ii) What is a photodiode? Draw a circuit diagram to show how is a photodiode biased. Plot V-I characteristics for photodiode.

फोटोडायोड क्या होता है? यह दर्शाने के लिए कि फोटोडायोड को कैसे बायसित किया जाता है, एक परिपथ आरेख बनाइए। फोटोडायोड के V-I अभिलक्षण आलेखित कीजिए।

24 State the four operations involved in Carnot's cycle. Two engines 'A' and 'B' have their sources at 400 K and 350 K and sinks at 350 K and 300 K respectively. Which engine is more efficient and by how much? **4**

कार्नो चक्र में शामिल चार प्रक्रमणों का उल्लेख कीजिए।

दो इन्जनों A एवं B के स्रोतों के ताप क्रमशः 400 K एवं 350 K हैं तथा सिंक–ताप क्रमशः 350 K एवं 300 K हैं। इनमें से किस इन्जन की दक्षता अधिक है और कितनी अधिक है?

25 Show that in an organ pipe closed at one end, the first three harmonics are in the ratio 1:3:5. **4**

दर्शाइए कि किसी एक सिरे पर बन्द आर्गन पाइप में पहले तीन हार्मोनिकों की आवृत्तियाँ 1:3:5 के अनुपात में होती हैं।

26 Show that potential due to an electric dipole on its equatorial line is zero. **4**

दर्शाइए कि किसी वैद्युत द्विध्रुव के कारण इसकी लम्बसमद्विभाजक रेखा के किसी बिन्दु पर विद्युत विभव शून्य होता है।

27 Describe Young's double slit experiment to produce interference of light and hence derive an expression for the width of the interference fringes. **6**

What would happen to the interference pattern obtained in this experiment when:

(a) one of the slit is closed

(b) white light is used as a source in place of the monochromatic source of light.

प्रकाश के व्यतिकरण संबंधी यंग के द्विझिरी प्रयोग का वर्णन कीजिए और इसके व्यतिकरण पैटर्न में फ्रिंजों की चौड़ाई के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए।

इस प्रयोग में प्राप्त व्यतिकरण पैटर्न पर क्या प्रभाव पड़ेगा जब

(a) दोनों में से एक झिरी को बन्द कर दिया जाता है और

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

OR / अथवा

(i) State the two conditions under which the phenomenon of diffraction of light takes place. Draw the ray diagram showing formation of diffraction pattern due to a single slit. Also show the fringe pattern formed on the screen.

उन दो अनुबंधों का उल्लेख कीजिए जिनके तहत प्रकाश के विवर्तन की परिघटना घटित होती है। किसी एकल झिरी द्वारा विवर्तन पैटर्न बनना दर्शाता हुआ किरण–आरेख बनाइए। पर्दे पर बनने वाला फ्रिंज पैटर्न भी दर्शाइए।

(ii) A slit of width 'a' is illuminated by a monochromatic light of wavelength 700 nm at normal incidence.

Calculate the value of 'a' for position of first minimum at an angle of diffraction of 30°.

'a' चौड़ाई की किसी झिरी को 700 nm तरंगदैर्घ्य का एकवर्णी प्रकाश अभिलम्बवत् डालकर दीप्त किया जाता है।

यदि प्रथम निम्निष्ठ 30° के अपवर्तन कोण पर प्राप्त होता हो तो 'a' के मान का परिकलन कीजिए।

28 Differentiate between Elastic and Inelastic collisions. **6**

Show that in a head-on elastic collision between two balls of equal masses moving along a straight line, the balls simply exchange their velocities.

Draw suitable neat diagrams showing the interactions.

प्रत्यास्थ एवं अप्रत्यास्थ संघट्टों में अंतर बताइए।

दर्शाइए कि एक सरल रेखा में गतिमान समान द्रव्यमान की दो गेंदों के सम्मुख प्रत्यास्थ संघट्ट में गेंदों में सीधे वेग विनिमय हो जाता है । पारस्परिक संघट्ट दर्शाने के लिए उपयुक्त स्पष्ट आरेख बनाइए।

29 (i) Explain with the help of a circuit diagram, how pn-junction diode can be used as a full wave rectifier? **6**

एक परिपथ आरेख की सहायता से व्याख्या कीजिए कि pn-संधि डायोड का उपयोग पूर्ण तरंग दिष्टकारी के रूप में कैसे किया जाता है?

(ii) Name the diode used to work in reverse break down voltage. Using circuit diagram explain how it can be used as a voltage regulator?

रिवर्स (पश्च) ब्रेकडाउन वोल्टेज में कार्य के लिये प्रयुक्त डायोड का नाम लिखिए। परिपथ आरेख की सहायता से समझाइए कि यह कैसे वोल्टेज नियंत्रक के रूप में प्रयुक्त होता है।

30 With the help of a labelled diagram state the underlying principle of a cyclotron. **6**

Show that time period of an accelerated particle in a cyclotron is independent of the radii of its Dee's. State its two limitations.

एक नामांकित चित्र की सहायता से साइक्लोट्रोन के कार्य सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।

दर्शाइए कि साइक्लोट्रोन में त्वरित कण का घूर्णनकाल इसकी डीज़ की त्रिज्या पर निर्भर नहीं करता। इसकी कोई दो सीमाएँ बताइए।

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/ESS/4
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/ESS/4, 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 की कोड संख्या **65/ESS/4, सेट-**C लिखें।

5 (क) प्रश्न–पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी 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 प्रश्नों 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 Nos. 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 extra time is allotted for attempting multiple-choice questions.

निर्देश : (i) सभी प्रश्नों के उत्तर दें। 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 तक के प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प – (A), (B), (C) और (D) दिये हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर–पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखिये । बहुवैकल्पिक प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा।

---

1 When two coherent light beams of Intensity I and $4I$ superimposed, the maximum and minimum intensities in the resulting beam are **1**

(A) $5I$ and $3I$ (B) $9I$ and I

(C) $9I$ and $3I$ (D) $5I$ and I

जब दो संसक्त प्रकाश किरण पुंज जिनकी तीव्रताएं I एवं $4I$ हैं अध्यारोपण करते हैं तो परिणामी किरण पुंज में अधिकतम एवं न्यूनतम तीव्रताओं के मान होंगे क्रमशः

(A) $5I$ एवं $3I$ (B) $9I$ एवं I

(C) $9I$ एवं $3I$ (D) $5I$ एवं I

2 The total energy of an electron in the hydrogen atom in its ground state is $-13.6\ eV$. The Kinetic energy of this electron is: **1**

(A) $-13.6\ eV$ (B) $0\ eV$

(C) $+13.6\ eV$ (D) $6.8\ eV$

हाइड्रोजन परमाणु की निम्नतम ऊर्जा–अवस्था में किसी इलेक्ट्रॉन की कुल ऊर्जा $-13.6\ eV$ होती है। इस इलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा है–

(A) $-13.6\ eV$ (B) $0\ eV$

(C) $+13.6\ eV$ (D) $6.8\ eV$

3 If an α – particle is emitted from the nucleus of a radioactive substance: **1**

(A) the mass number of the daughter nucleus is increased but atomic number remains same.

(B) the atomic number of the daughter nucleus is increased mass number is decreased.

(C) both atomic number and mass number of the daughter nucleus are increased.

(D) both atomic and mass numbers of the daughter nucleus are decreased.

यदि किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ के नाभिक से एक अल्फा–कण उत्सर्जित होता है, तो –

(A) संतति नाभिक की द्रव्यमान संख्या बढ़ जाती है किन्तु परमाणु संख्या वही रहती है।

(B) संतति नाभिक की परमाणु संख्या बढ़ जाती है किन्तु द्रव्यमान संख्या घट जाती है।

(C) संतति नाभिक की परमाणु संख्या और द्रव्यमान संख्या दोनों बढ़ जाते हैं।

(D) संतति नाभिक की परमाणु संख्या और द्रव्यमान संख्या दोनों घट जाते हैं।

4 What is the angle between the plane of polarisation of the polariser and that of the analyser, for the intensity of light to reduce to half? **1**

(A) 90° (B) 60°

(C) 45° (D) 30°

ध्रुवक और विश्लेषक के ध्रुवण–तलों के बीच कितना कोण होना चाहिए जिससे दूसरी ओर प्राप्त होने वाली प्रकाश की तीव्रता आधी रह जाए?

(A) 90° (B) 60°

(C) 45° (D) 30°

5 When a beam of white light passes through the light of prism, which of the following colours deviates the least? **1**

(A) Red (B) Violet

(C) Blue (D) Yellow

जब श्वेत प्रकाश की कोई किरण पुंज किसी प्रिज्म से गुजरती है तो निम्नलिखित में से किस रंग के प्रकाश का विचलन सबसे कम होता है?

(A) लाल (B) बैंगनी

(C) नीला (D) पीला

6 If n_p and n_e be the number density of holes and number density of electrons respectively in pure Germanium then, **1**

(A) $n_p = n_e$ (B) $n_p < n_e$

(C) $n_p > n_e$ (D) $n_p = 0$

यदि n_p एवं n_e क्रमशः शुद्ध जर्मेनियम में होलों एवं इलेक्ट्रॉनों का संख्या घनत्व हो तो–

(A) $n_p = n_e$ (B) $n_p < n_e$

(C) $n_p > n_e$ (D) $n_p = 0$

7 In an n-p-n transistor, the collector current is 10 *mA*. If 90% of the electrons emitted reach the collector- **1**

(A) the emitter current will be 9 *mA*

(B) the emitter current will be 1 *mA*

(C) the base current will be 1.1 *mA*

(D) the base current will be 0.1 *mA*

किसी n-p-n ट्राँजिस्टर में, संग्राहक–धारा 10 *mA* है। यदि उत्सर्जित इलेक्ट्रॉनों का 90% संग्राहक पर पहुँचता हो, तो–

(A) उत्सर्जक धारा 9 *mA* होगी

(B) उत्सर्जक धारा 1 *mA* होगी

(C) आधार धारा 1.1 *mA* होगी

(D) आधार धारा 0.1 *mA* होगी

8 If the Young's double slit experiment on interference of light is performed in water, which one of the following statements will describe the result? **1**

(A) Fringe width remains unchanged

(B) Fringes will disappear

(C) Fringe width will decrease

(D) Fringe width will increase

यदि यंग के प्रकाश के व्यतिकरण संबंधी द्विझिरी प्रयोग को जल में निष्पादित किया जाए तो निम्नलिखित में से कौन–सा एक कथन परिणाम का वर्णन करेगा ?

(A) फ्रिंज–चौड़ाई अपरिवर्तित रहेगी

(B) फ्रिंजें गायब हो जाएगी

(C) फ्रिंज–चौड़ाई कम हो जाएगी

(D) फ्रिंज–चौड़ाई बढ़ जाएगी

9 Two straight wires kept parallel to each other carry currents in opposite directions, the conductors: **1**

(A) attract each other

(B) repel each other

(C) apply no force on each other

(D) will get rotated to be perpendicular to each other

एक दूसरे के समान्तर रखे दो सीधे तारों में विपरीत दिशाओं में धारा प्रवाहित हो रही है। ये चालक :

(A) एक दूसरे को आकर्षित करेंगे

(B) एक दूसरे को प्रतिकर्षित करेंगे

(C) एक दूसरे पर कोई बल नहीं लगायेंगे

(D) घूमकर एक दूसरे के लम्बवत् हो जायेंगे

10 A charge 'q' is placed at the centre of the line joining two exactly equal positive charges Q. The system of three charges will be in equilibrium if 'q' is equal to : **1**

(A) $-\frac{Q}{4}$ (B) $-Q$

(C) Q (D) $\frac{Q}{2}$

कोई आवेश 'q', दो बिल्कुल बराबर दो आवेशों Q को जोड़ने वाली रेखा के मध्यबिन्दु पर रखा है। तीन आवेशों का यह निकाय संतुलन में होगा यदि 'q' बराबर है:

(A) $-\frac{Q}{4}$ (B) $-Q$

(C) Q (D) $\frac{Q}{2}$

11 State the first law of thermodynamics. State any two of its limitations. **2**

ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का कथन लिखिए। इसकी कोई दो सीमाएँ बताइए।

12 The activity of a radioactive material drops to $\frac{1}{16}^{\text{th}}$ of its initial value in 24 hours. Calculate its half life period. **2**

किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ की एक्टिवता 24 घंटे में गिर कर इसके आरंभिक मान का $\frac{1}{16}$ वाँ भाग रह जाती है। इस पदार्थ की अर्ध–आयु का परिकलन कीजिए।

13 What happens to the kinetic energy of a particle if: **2**

(a) the speed of the particle is halved

(b) mass of the particle is doubled?

किसी कण की गतिज ऊर्जा पर क्या प्रभाव होता है यदि–

(a) उसकी चाल आधी कर दी जाती है

(b) कण का द्रव्यमान दो गुना कर दिया जाता है?

14 Define the term Impulse. Is it a scalar or a vector quantity? State its SI unit. **2**

पद आवेग को परिभाषित कीजिए। यह अदिश राशि है या सदिश राशि है? इसका SI मात्रक बताइए।

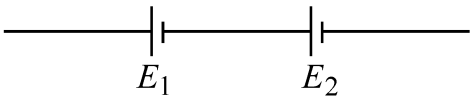
15 The average speed of blood in the artery (d = 2 cm) during the resting part of heart's cycle is about 30 cm/s. Is the flow laminar or turbulent? **2**

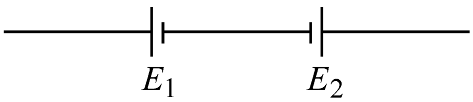
(Given : Density of blood = 1.05 g cm^{-3}, Viscosity coefficient of blood $\eta = 4 \times 10^{-2}$ poise)

हृदय जब अपने चक्र के श्राँति–दौर में होता है तो धमनी (d = 2 cm) में रुधिर की चाल लगभग 30 cm s^{-1} होती है। यह प्रवाह पटलीय है या प्रक्षुब्ध?

(दिया है: रुधिर का घनत्व = 1.05 g cm^{-3}, रुधिर का श्यानता गुणांक, $\eta = 4 \times 10^{-2}$ poise)

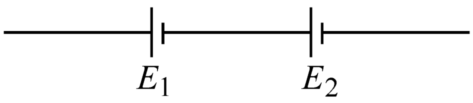
16 Two cells of emf E_1 and E_2 are connected together in two ways as shown in the figure **2**

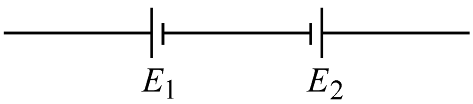
(a) 

(b) 

The balance points in a given potentiometer experiment for these combination of cells were found to be at 70.2 cm and 35.1 cm respectively. Calculate the ratio of the emfs of the two cells.

Emf E_1 एवं E_2 के दो सेलों को परस्पर दो भिन्न तरीकों से जोड़ा जाता है जैसा कि चित्र में दर्शाया गया है :

(a) 

(b) 

पोटेंशियोमीटर से किए गए किसी प्रयोग में सेलों के इन संयोजनों के संगत संतुलन बिन्दु क्रमशः 70.2 cm एवं 35.1 cm पर पाए गए। इन दो सेलों के emfs के अनुपात का परिकलन कीजिए।

17 Explain why in a transistor, the base is lightly doped. **2**

व्याख्या कीजिए कि ट्राँजिस्टर में आधार को बहुत कम डोपित क्यों किया जाता है।

18 The equation of a plane progressive wave is: **2**

$y = 10 \sin 2\pi (t - 0.005x)$

where y and x are in cm and t is in seconds. Calculate the (i) amplitude, (ii) frequency, (iii) wavelength and (iv) velocity of the wave.

किसी समतल प्रगामी तरंग का समीकरण है:

$y = 10 \sin 2\pi (t - 0.005x)$, जहाँ y और x cm में हैं और t सेकंड में है। परिकलन कीजिए:

(i) आयाम, (ii) आवृत्ति, (iii) तरंगदैर्घ्य तथा (iv) तरंग–वेग

19 Explain why the core of a transformer is laminated. **2**

व्याख्या कीजिए कि ट्राँस्फोर्मर का क्रोड पटलित क्यों बनाया जाता है।

20 State the four operations involved in Carnot's cycle. Two engines 'A' and 'B' have their sources at 400 K and 350 K and sinks at 350 K and 300 K respectively. Which engine is more efficient and by how much? **4**

कार्नो चक्र में शामिल चार प्रक्रमणों का उल्लेख कीजिए।

दो इन्जनों A एवं B के स्रोतों के ताप क्रमशः 400 K एवं 350 K हैं तथा सिंक–ताप क्रमशः 350 K एवं 300 K हैं। इनमें से किस इन्जन की दक्षता अधिक है और कितनी अधिक है?

21 Show that in a open organ pipe the first three harmonics are in the ratio of 1:2:3. **4**

दर्शाइए कि किसी खुले आर्गन पाइप में पहले तीन हार्मोनिक 1:2:3 के अनुपात में होते हैं।

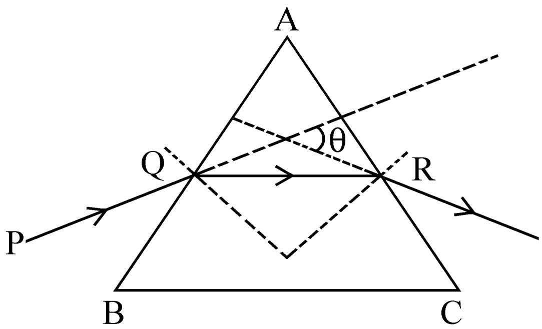
22 State Newton's second law of motion. How does this law help to measure force? **4**

न्यूटन के गति के द्वितीय नियम का कथन लिखिए। यह नियम बल के मापन में किस प्रकार सहायता करता है?

23 Draw a graph to show variation of angle of deviation with that of the angle of incidence 'i' for monochromatic ray of light passing through a glass prism of refracting angle A. A ray PQ incident on the refracting face BA is refracted in the prism BAC such that AQ = AR. If the angle of the prism is 60° and refractive index of material of the prism is $\sqrt{3}$, then find the angle θ. **4**

A अपवर्तक कोण के काँच के प्रिज्म में गुजरती एकवर्णी प्रकाश किरण के लिए आपतन कोण 'i' के साथ विचलन कोण में होने वाले परिवर्तन को दर्शाता हुआ ग्राफ बनाइए।

फलक BA पर आपाती किरण PQ प्रिज्म BAC में से इस प्रकार अपवर्तित होती है कि AQ = AR। यदि प्रिज्म कोण 60° हो तथा प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक $\sqrt{3}$ हो तो कोण θ ज्ञात कीजिए।



24 Show that Terminal Velocity of a sphere of radius 'r' falling through a viscous medium is proportional to the square of its radius. **4**

दर्शाइए कि किसी श्यान माध्यम में गिरते हुए 'r' त्रिज्या के गोले का अंत्य वेग इसकी त्रिज्या के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होता है।

25 Draw the graph showing the variation of Binding energy per nucleon with mass number. What is the significance of Binding energy per nucleon? **4**

BE of ${}^{4}_{2}He$ and ${}^{7}_{3}Li$ nuclei are 27.37 MeV and 39.3 MeV respectively.

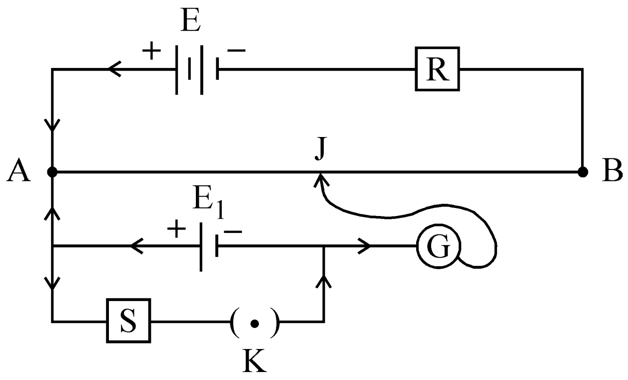
Which of the two nuclei is more stable? Explain.

द्रव्यमान संख्या के साथ बंधन–ऊर्जा प्रति न्यूक्लिऑन में परिवर्तन दर्शाता हुआ ग्राफ बनाइए। बन्धन–ऊर्जा प्रति न्यूक्लिऑन का क्या महत्व होता है?

${}^{4}_{2}He$ एवं ${}^{7}_{3}Li$ नाभिकों की बन्धन–ऊर्जाएं क्रमशः 27.37 MeV एवं 39.3 MeV हैं।

इनमें से कौन सा नाभिक अधिक स्थायी है? व्याख्या कीजिए।

26 Two students X and Y perform an experiment on potentiometer using the circuit diagram given below: **4**



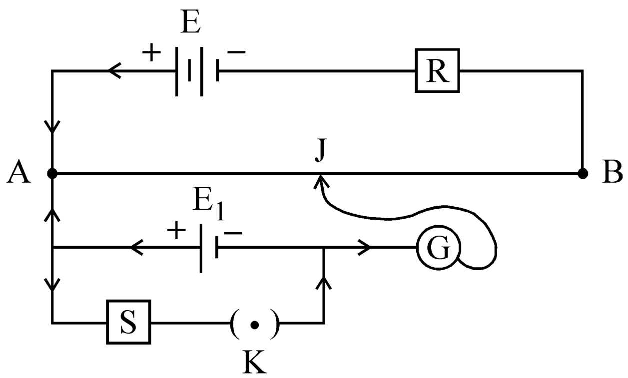
Keeping other things unchanged,

(a) X increases the value of resistance 'R'

(b) Y decreases the value of resistance 'S' in the set up.

How would these changes affect the position of null point in each case and why?

दो विद्यार्थी X एवं Y नीचे दिए गए परिपथ आरेख का उपयोग करके पोटेंशियोमीटर पर प्रयोग करते हैं।



अन्य चीजों को अपरिवर्तित रखते हुए, प्रयोग व्यवस्था में,

(a) X प्रतिरोध R का मान बढ़ाता है

(b) Y प्रतिरोध S का मान घटाता है

प्रत्येक प्रकरण के लिए बताइए कि इस परिवर्तन से संतुलन बिन्दु की स्थिति कैसे और क्यों परिवर्तित होती है ?

27 State the principle of a moving coil galvanometer. Prove that current flowing in the coil is directly proportional to the deflecting angle of the pointer of the galvanometer. **6**

Explain why on increasing the current sensitivity the voltage sensitivity of a galvanometer may not necessarily increase.

चल कुण्डली गैल्वेनोमीटर का सिद्धान्त बताइए। सिद्ध कीजिए कि कुण्डली में प्रवाहित होने वाली धारा गैल्वेनोमीटर के संकेतक के विक्षेप कोण के अनुक्रमानुपाती होती है।

व्याख्या कीजिए कि गैल्वेनोमीटर की धारा सुग्राहिता बढ़ाने से इसकी वोल्टता सुग्राहिता का बढ़ना आवश्यक क्यों नहीं होता है ?

28 Describe Young's double slit experiment to produce interference of light and hence derive an expression for the width of the interference fringes. **6**

What would happen to the interference pattern obtained in this experiment when:

(a) one of the slit is closed

(b) white light is used as a source in place of the monochromatic source of light.

प्रकाश के व्यतिकरण संबंधी यंग के द्विझिरी प्रयोग का वर्णन कीजिए और इसके व्यतिकरण पैटर्न में फ्रिंजों की चौड़ाई के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए।

इस प्रयोग में प्राप्त व्यतिकरण पैटर्न पर क्या प्रभाव पड़ेगा जब

(a) दोनों में से एक झिरी को बन्द कर दिया जाता है और

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

OR / अथवा

(i) State the two conditions under which the phenomenon of diffraction of light takes place. Draw the ray diagram showing formation of diffraction pattern due to a single slit. Also show the fringe pattern formed on the screen.

उन दो अनुबंधों का उल्लेख कीजिए जिनके तहत प्रकाश के विवर्तन की परिघटना घटित होती है। किसी एकल झिरी द्वारा विवर्तन पैटर्न बनना दर्शाता हुआ किरण–आरेख बनाइए। पर्दे पर बनने वाला फ्रिंज पैटर्न भी दर्शाइए।

(ii) A slit of width 'a' is illuminated by a monochromatic light of wavelength 700 nm at normal incidence.

Calculate the value of 'a' for position of first minimum at an angle of diffraction of 30°.

'a' चौड़ाई की किसी झिरी को 700 nm तरंगदैर्घ्य का एकवर्णी प्रकाश अभिलम्बवत् डालकर दीप्त किया जाता है।

यदि प्रथम निम्निष्ठ 30° के अपवर्तन कोण पर प्राप्त होता हो तो 'a' के मान का परिकलन कीजिए।

29 Show with the help of diagram the formation of 'Depletion region' in a pn-junction. On what factors does the width of the depletion layer depend? **6**

A student wants to use one pn-junction diode to convert alternating current into direct current? Suggest a suitable circuit diagram and explain.

एक आरेख की सहायता से pn–संधि में अवक्षय क्षेत्र निर्माण दर्शाइए। अवक्षय परत की चौड़ाई किन कारकों पर निर्भर करती है ? कोई विद्यार्थी प्रत्यावर्ती धारा को दिष्टधारा में परिवर्तित करने के लिए एक pn–संधि डायोड उपयोग में लाना चाहता है। एक उपयुक्त परिपथ आरेख सुझाइए और बताइए कि यह कैसे किया जाएगा ?

30 Define Elastic and Inelastic collision. Show that in a head-on elastic collision between two balls of equal masses moving along a straight line. The balls simply exchange their velocities. Draw a suitable neat diagram. **6**

प्रत्यास्थ और अप्रत्यास्थ संघट्ट की परिभाषा लिखिए। दर्शाइए कि एक सरल रेखा में गतिमान बराबर द्रव्यमान की दो गेंदों के सम्मुख प्रत्यास्थ संघट्ट में गेंदें मात्र अपने वेगों का विनिमय करती हैं। एक उपयुक्त स्पष्ट आरेख बनाइए।

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/OSS/1
कोड नं.

SET/सेट A

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/OSS/1, Set–A** 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 की कोड संख्या **65/OSS/1, सेट-A** 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 Nos. **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 extra time is allotted for attempting multiple-choice questions.

निर्देश : (i) **सभी** प्रश्नों के उत्तर दें। 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 गए हैं।

(iii) प्रश्न क्रमांक **1** से **10** तक के प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प – (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर–पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखिए। बहु–विकल्पी प्रश्नों के लिए अतिरिक्त समय नहीं दिया जाएगा।

---

1 The physical quantity which is equal to the change in momentum of a body is known as : **1**

(A) Force (B) Acceleration

(C) Impulse (D) Work

वह भौतिक राशि जो किसी पिंड के संवेग में अन्तर के बराबर होती है, कहलाती है :

(A) बल (B) त्वरण

(C) आवेग (D) कार्य

2 Two bodies of different masses have equal momentum. It implies that : **1**

(A) the lighter body has greater kinetic energy.

(B) the heavier body has greater kinetic energy.

(C) both the bodies have equal kinetic energies.

(D) both the bodies have equal velocities.

विभिन्न द्रव्यमानों वाले दो पिंडों के संवेग बराबर हैं । इसका मतलब यह होता है कि :

(A) हल्के पिंड की गतिज–ऊर्जा अधिक है।

(B) भारी पिंड की गतिज–ऊर्जा अधिक है।

(C) दोनों पिंडों की गतिज–ऊर्जाएँ बराबर हैं।

(D) दोनों पिंडों के वेग बराबर हैं।

3 Two small charged conducting spheres separated by a distance 'd' in air exert the force 'F' on each other. If they are immersed in a liquid of dielectric constant 2, then the force exerted by one on the other at the same separation will be : **1**

दो छोटे आवेशित, चालक गोले वायु में एक दूसरे से 'd' दूरी पर रखे हों तो उनके बीच 'F' बल लगता है । यदि इन्हें 2 परावैद्युतांक के किसी द्रव में उतनी ही दूरी पर रखा जाए तो उनमें से प्रत्येक दूसरे पर जो बल लगाएगा उसका मान होगा :

(A) $4F$ (B) $2F$

(C) F (D) $F/2$

4 A $10\,A$ ammeter has a resistance of 0.09Ω. What resistance of the shunt will enable it to read up to $100\,A$? **1**

0 से $10\,A$ तक मापने वाले किसी ऐमीटर का प्रतिरोध 0.09Ω है। इसके सिरों के बीच कितना प्रतिरोध जोड़ने पर यह $100\,A$ तक माप पाएगा?

(A) 0.001Ω (B) 0.1Ω

(C) 0.01Ω (D) 0.9Ω

5 In Young's double slit experiment the separation between the two slits is halved and the distance between the slits and screen is doubled. The fringe width will : **1**

(A) remain unchanged (B) be halved

(C) be doubled (D) be quadrupled

यंग के द्वि–झिरी प्रयोग में यदि दोनों झिरियों के बीच की दूरी को आधा कर दिया जाए तथा झिरियों एवं पर्दे के बीच की दूरी को दो गुना कर दिया जाए तो फ्रिंज–चौड़ाई :

(A) अपरिवर्तित रहेगी (B) आधी हो जाएगी

(C) दो गुनी हो जाएगी (D) चार गुनी हो जाएगी

6 The width of diffraction band varies : **1**

(A) Directly as the width of the slit

(B) Inversely as the wavelength

(C) Directly as the distance between the slit and screen

(D) Inversely as the size of the source from which the slit is illuminated

विवर्तन–बैंड की चौड़ाई परिवर्तित होती है :

(A) झिरी की चौड़ाई के अनुक्रमानुपात में

(B) तरंगदैर्घ्य के प्रतिलोमानुपात में

(C) झिरी और पर्दे के बीच की दूरी के अनुक्रमानुपात में

(D) उस स्रोत के आमाप के प्रतिलोमानुपात में जिससे झिरी को दीपित किया गया है

7 Name the physical quantity whose SI unit is Becquerel : **1**

(A) Wavelength

(B) Frequency

(C) Activity of a radioactive material

(D) Disintegration constant

उस भौतिक राशि का नाम बताइए जिसका SI मात्रक बेकेरल है :

(A) तरंगदैर्घ्य

(B) आवृत्ति

(C) किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ की एक्टिविटी

(D) विघटन नियतांक

8 ${}^{238}_{92}U$ has 92 protons and 238 nucleons. It decays by emitting an α-particle and becomes : **1**

(A) ${}^{234}_{92}U$ (B) ${}^{234}_{90}\mathrm{Th}$

(C) ${}^{235}_{92}U$ (D) ${}^{237}_{93}\mathrm{NP}$

${}^{238}_{92}U$ में 92 प्रोटॉन एवं 238 न्यूक्लिऑन होते हैं। यह एक अल्फा–कण उत्सर्जित कर के क्षयित होता है और स्वयं बदल जाता है :

(A) ${}^{234}_{92}U$ में (B) ${}^{234}_{90}\mathrm{Th}$ में

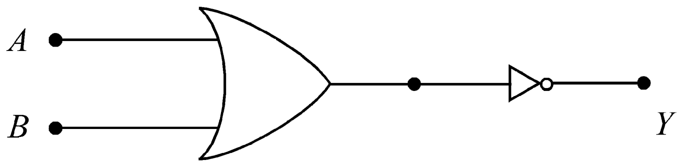
(C) ${}^{235}_{92}U$ में (D) ${}^{237}_{93}\mathrm{NP}$ में

9 The current gain β of a transistor in common emitter mode is 49. If the collector current changes by 9.8 mA, the change in the base current is : **1**

किसी ट्राँजिस्टर की धारा–लब्धि β इसके उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में 49 है। यदि संग्राहक–धारा में 9.8 mA का परिवर्तन होता है, तो आधार–धारा का मान है :

(A) 0.1 mA (B) 0.15 mA

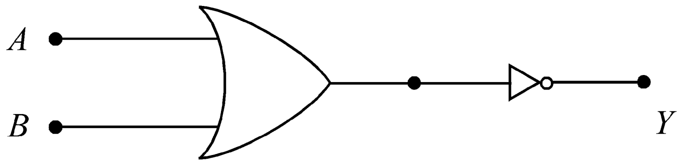
(C) 0.2 mA (D) 0.25 mA

10  1

The logic gate shown in the figure is a :

(A) NAND gate (B) NOR gate

(C) AND gate (D) OR gate



चित्र में दर्शाया गया तर्क गेट है :

(A) NAND गेट (B) NOR गेट

(C) AND गेट (D) OR गेट

11 A body of mass 100 kg is lifted up through a distance of 8 m in 10 seconds. Calculate power supplied. 2

100 kg द्रव्यमान का कोई पिंड 10 सेकंड में 8 m की ऊँचाई तक ऊपर उठाया जाता है। इसको प्रदान की गई शक्ति का परिकलन कीजिए।

12 Show that the surface tension of a liquid is numerically equal to its surface energy per unit area. 2

दर्शाइए कि किसी द्रव का पृष्ठ–तनाव आंकिक रूप से इसकी पृष्ठ–ऊर्जा प्रति इकाई क्षेत्रफल के बराबर होता है।

13 The efficiency of a Carnot's engine working between an unknown temperature and ice point is 75%. Determine the unknown temperature. 2

एक अज्ञात ताप और हिमांक के बीच कार्यरत किसी कार्नो इंजन की दक्षता 75% है। इस अज्ञात ताप का मान ज्ञात कीजिए।

14 State any two differences between stationary waves and travelling waves. **2**

अप्रगामी एवं प्रगामी तरंगों के बीच कोई दो अन्तर बताइए।

15 The electric flux through a Gaussian surface is zero, does it necessarily mean that **2**

(a) The charge enclosed by the surface is zero

(b) The electric field is zero at every point on the surface

किसी गाऊसीय पृष्ठ से गुजरने वाला वैद्युत फ्लक्स शून्य है, क्या इसका तात्पर्य अनिवार्यतः यह है कि :

(a) पृष्ठ द्वारा परिबद्ध आवेश शून्य है?

(b) पृष्ठ के प्रत्येक बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र शून्य है?

16 An electric lamp is rated as 40 W, 220 V. Calculate the (i) resistance of the lamp and (ii) the maximum current that can be safely passed through it. **2**

कोई वैद्युत लैम्प 40 W, 220 V के लिए बनाया गया है । इस लैम्प का (i) प्रतिरोध तथा (ii) उस महत्तम धारा का परिकलन कीजिए जो इसमें से सुरक्षित रूप से गुजारी जा सकती हो।

17 Write one point of difference between interference and diffraction of light. **2**

प्रकाश के व्यतिकरण और विवर्तन के बीच अन्तर लिखिए।

18 Calculate the ratio of energies of the hydrogen atom in its first excited state to that its second excited state. **2**

हाइड्रोजन परमाणु के प्रथम उद्दीपन–स्तर और द्वितीय उद्दीपन–स्तर की ऊर्जाओं के अनुपात का परिकलन कीजिए।

19 The output of NAND gate is fed to the input of NOT gate. Name and write the truth table of logic gate so formed. **2**

NAND गेट का निर्गम NOT गेट के निवेश को प्रदान किया गया है। इस प्रकार निर्मित तर्क–द्वार (लॉजिक गेट) का नाम बताइए और इसकी सत्यता–सारणी लिखिए।

20 State Newton's second law of motion. Use it to derive the relation $\vec{F} = m\vec{a}$. Hence define SI unit of force. **4**

न्यूटन का गति का द्वितीय नियम बताइए। इसका उपयोग करके संबंध $\vec{F} = m\vec{a}$ व्युत्पन्न कीजिए और इसके आधार पर बल के SI मात्रक को परिभाषित कीजिए।

21 Explain why : **4**

(a) The path of spinning tennis ball curves during its flight

(b) A small spherical ball falling in a viscous fluid attains constant velocity after some time?

व्याख्या कीजिए कि क्यों :

(a) एक चक्रण करती हुई टेनिस की गेंद का पथ अपनी गति के दौरान वक्रित क्यों हो जाता है?

(b) किसी श्यान द्रव में गिरती हुई कोई छोटी गोलाकार गेंद कुछ समय पश्चात् एक नियत चाल ग्रहण कर लेती है?

22 Discuss reversible and irreversible processes with one example for each. **4**

उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रमों में से प्रत्येक का एक–एक उदाहरण देते हुए वर्णन कीजिए।

23 Write Newton's formula for velocity of sound in air and explain why and how was it corrected by Laplace? **4**

वायु में ध्वनि के वेग संबंधी न्यूटन का सूत्र लिखिए और समझाइए कि लाप्लास द्वारा इसे क्यों और कैसे सुधारा गया था?

24 Using Huygen's principle show how light waves are reflected from a plane surface. Hence verify laws of reflection. **4**

हाइगेन्स के सिद्धान्त का उपयोग करके दर्शाइए कि प्रकाश–तरंगें किसी समतल पृष्ठ से किस प्रकार परावर्तित होती हैं। इस प्रकार, परावर्तन के नियमों का सत्यापन कीजिए।

25 State the principle of working of a potentiometer. With the help of a circuit diagram explain how the emfs of two primary cells are compared? **4**

पोटेंशियोमीटर का कार्य–सिद्धांत बताइए। एक परिपथ आरेख की सहायता से समझाइए कि दो प्राथमिक सेलों के emf की तुलना कैसे की जाती है ?

26 (i) Draw a circuit diagram to study I-V characteristics of a photo cell. **4**

(ii) When radiations of same intensity and different frequencies are incident on the cathode of a photo cell, how does the saturation current vary with anode potential?

(iii) When radiations of same frequency and different intensities are incident on the cathode of a photo cell, how does the stopping potential change with anode potential?

(iv) Drawing a graph, show the variation in photoelectric current with the variation in the intensity of incident radiation keeping their frequency constant.

(i) किसी फोटो सेल के I-V अभिलक्षणों का अध्ययन करने के लिए परिपथ आरेख बनाइए।

(ii) जब समान तीव्रता और भिन्न आवृत्तियों के विकिरण किसी फोटो–सेल के कैथोड पर डाले जाते हैं तो संतृप्ति धारा एनोड विभव के साथ किस प्रकार परिवर्तित होती है ?

(iii) जब समान आवृत्ति और विभिन्न तीव्रताओं के विकिरण किसी फोटो सेल के कैथोड पर डाले जाते हैं तो एनोड विभव के साथ रोधी विभव किस प्रकार परिवर्तित होता है ?

(iv) एक ग्राफ बनाकर आपाती विकिरणों की आवृत्ति को अपरिवर्तित रखते हुए इस तीव्रता में परिवर्तन के साथ प्रकाश–वैद्युत धारा में होने वाला परिवर्तन दर्शाइए।

OR / **अथवा**

An isolated hydrogen atom emits a photon of energy 9 eV. Find the –

(i) momentum of the photon

(ii) effective mass of photon

(iii) energy of photon

(iv) recoil velocity of hydrogen atom.

(Given : mass of hydrogen atom is 1.6×10^{-27} kg)

कोई विलगित हाइड्रोजन का परमाणु 9 eV ऊर्जा का फोटॉन उत्सर्जित करता है। ज्ञात कीजिए

(i) इस फोटॉन का संवेग

(ii) इस फोटॉन का प्रभावी द्रव्यमान

(iii) इस फोटॉन की ऊर्जा

(iv) हाइड्रोजन परमाणु का प्रतिक्षेप वेग

(दिया है : हाइड्रोजन परमाणु का द्रव्यमान 1.6×10^{-27} kg है।)

27 State Hooke's law. Show that the potential energy of an elastic spring of spring constant k compressed through a distance x is $\frac{1}{2} kx^2$. **6**

A body of mass 2 kg is attached to a light spring of spring constant $k = 100\ Nm^{-1}$. Calculate the work done by an external force in stretching the spring by 10 cm.

हुक के नियम का कथन लिखिए। दर्शाइए कि k स्प्रिंग नियतांक के किसी प्रत्यास्थ स्प्रिंग को x दूरी तक संपीडित करने पर इसमें संचित प्रत्यास्थ स्थितिज ऊर्जा $\frac{1}{2} kx^2$ होगी।

2 kg द्रव्यमान का कोई पिंड $k = 100\ Nm^{-1}$ स्प्रिंग नियतांक के किसी हल्के स्प्रिंग से जुड़ा है। इस द्रव्यमान को 10 cm खींचकर स्प्रिंग को तानित करने में किए गए कार्य का मान परिकलित कीजिए।

28 State Biot-Savart's law. Using this law derive the expression for magnetic field at the centre of a circular current carrying loop. **6**

A circular coil having 50 turns each of radius 0.08 m carries a current of 0.8 A. Calculate the magnetic field at the centre of the coil.

बायो–सावा के नियम का कथन लिखिए। इस नियम का उपयोग करके किसी वृत्ताकार धारावाही लूप के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए।

कोई वृत्ताकार कुण्डली जिसमें 50 फेरे हैं और प्रत्येक फेरे की त्रिज्या 0.08 m है, इसमें 0.8 A की धारा प्रवाहित हो रही है। इस कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिकलन कीजिए।

29 Describe an experiment to demonstrate the transverse nature of light. A ray of unpolarised light is incident on plane surface separating two media entering from rarer to denser medium. Drawing a diagram, show polarization of the reflected and the refracted light. Hence obtain Brewster's law. **6**

प्रकाश की अनुप्रस्थ प्रकृति प्रदर्शित करने के लिए किसी प्रयोग का वर्णन कीजिए। अध्रुवित प्रकाश की कोई किरण दो माध्यमों को पृथक करने वाले एक समतल पृष्ठ पर आपतित होकर विरल माध्यम से सघन माध्यम में प्रवेश करती है। चित्र बनाकर परावर्तित और अपवर्तित प्रकाश का ध्रुवण प्रदर्शित कीजिए । इसका उपयोग करके ब्रूस्टर का नियम प्राप्त कीजिए।

30 Explain with the help of circuit diagrams the working of a p-n junction diode in (i) forward and (ii) reverse bias. Draw its V-I (Voltage-Current) characteristics showing the necessary circuit diagrams. **6**

एक परिपथ आरेख की सहायता से (i) अग्र–बायसन में (ii) उत्क्रम–बायसन में p-n संधि डायोड की कार्यप्रणाली की व्याख्या कीजिए। आवश्यक परिपथ आरेख बनाकर इसके वोल्टता–धारा अभिलक्षण आलेखित कीजिए।

OR / अथवा

(a) Draw the circuit diagram of a n-p-n transistor as a common emitter amplifier. Briefly explain its working.

(b) Define power gain and voltage gain of a common emitter transistor.

(a) n-p-n ट्राँजिस्टर का उपयोग करके बनाए गए उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक का परिपथ आरेख बनाइए। संक्षेप में इसकी कार्यविधि का वर्णन कीजिए।

(b) उभयनिष्ठ उत्सर्जक ट्राँजिस्टर की शक्ति–लब्धि और वोल्टता–लब्धि की परिभाषाएँ लिखिए।

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

Roll No. | | | | | | | | | | | | **Code No. 65/OSS/1**
अनुक्रमांक **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/OSS/1, 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 की कोड संख्या **65/OSS/1, 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 Nos. **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 extra time is allotted for attempting multiple-choice questions.

निर्देश : (i) **सभी** प्रश्नों के उत्तर दें। 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 गए हैं।

(iii) प्रश्न क्रमांक **1** से **10** तक के प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प – (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर–पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखिए। बहु–विकल्पी प्रश्नों के लिए अतिरिक्त समय नहीं दिया जाएगा।

---

1 Two bodies of different masses have equal momentum. It implies that : **1**

(A) the lighter body has greater kinetic energy.

(B) the heavier body has greater kinetic energy.

(C) both the bodies have equal kinetic energies.

(D) both the bodies have equal velocities.

विभिन्न द्रव्यमानों वाले दो पिंडों के संवेग बराबर हैं । इसका मतलब यह होता है कि :

(A) हल्के पिंड की गतिज–ऊर्जा अधिक है।

(B) भारी पिंड की गतिज–ऊर्जा अधिक है।

(C) दोनों पिंडों की गतिज–ऊर्जाएँ बराबर हैं।

(D) दोनों पिंडों के वेग बराबर हैं।

2 A $10\,A$ ammeter has a resistance of 0.09Ω. What resistance of the shunt will enable it to read up to $100\,A$? **1**

0 से $10\,A$ तक मापने वाले किसी ऐमीटर का प्रतिरोध 0.09Ω है। इसके सिरों के बीच कितना प्रतिरोध जोड़ने पर यह $100\,A$ तक माप पाएगा?

(A) 0.001Ω (B) 0.1Ω

(C) 0.01Ω (D) 0.9Ω

3 The width of diffraction band varies : **1**

(A) Directly as the width of the slit

(B) Inversely as the wavelength

(C) Directly as the distance between the slit and screen

(D) Inversely as the size of the source from which the slit is illuminated

विवर्तन–बैंड की चौड़ाई परिवर्तित होती है :

(A) झिरी की चौड़ाई के अनुक्रमानुपात में

(B) तरंगदैर्घ्य के प्रतिलोमानुपात में

(C) झिरी और पर्दे के बीच की दूरी के अनुक्रमानुपात में

(D) उस स्रोत के आमाप के प्रतिलोमानुपात में जिससे झिरी को दीपित किया गया है

4 $^{238}_{92}U$ has 92 protons and 238 nucleons. It decays by emitting an α-particle and becomes : **1**

(A) $^{234}_{92}U$ (B) $^{234}_{90}\text{Th}$

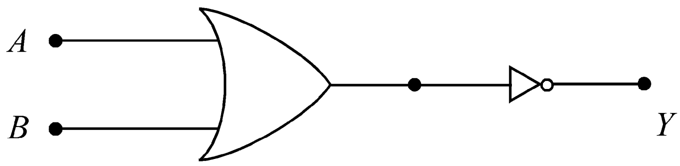
(C) $^{235}_{92}U$ (D) $^{237}_{93}\text{NP}$

$^{238}_{92}U$ में 92 प्रोटॉन एवं 238 न्यूक्लिऑन होते हैं। यह एक अल्फा–कण उत्सर्जित कर के क्षयित होता है और स्वयं बदल जाता है :

(A) $^{234}_{92}U$ में (B) $^{234}_{90}\text{Th}$ में

(C) $^{235}_{92}U$ में (D) $^{237}_{93}\text{NP}$ म

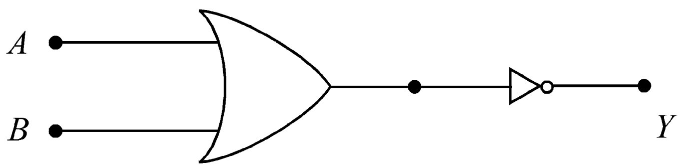
5 **1**



The logic gate shown in the figure is a :

(A) NAND gate (B) NOR gate

(C) AND gate (D) OR gate



चित्र में दर्शाया गया तर्क गेट है :

(A) NAND गेट (B) NOR गेट

(C) AND गेट (D) OR गेट

6 The physical quantity which is equal to the change in momentum of a body is known as : **1**

(A) Force (B) Acceleration

(C) Impulse (D) Work

वह भौतिक राशि जो किसी पिंड के संवेग में अन्तर के बराबर होती है, कहलाती है :

(A) बल (B) त्वरण

(C) आवेग (D) कार्य

7 Two small charged conducting spheres separated by a distance 'd' in air exert the force 'F' on each other. If they are immersed in a liquid of dielectric constant 2, then the force exerted by one on the other at the same separation will be : **1**

दो छोटे आवेशित, चालक गोले वायु में एक दूसरे से 'd' दूरी पर रखे हों तो उनके बीच 'F' बल लगता है । यदि इन्हें 2 परावैद्युतांक के किसी द्रव में उतनी ही दूरी पर रखा जाए तो उनमें से प्रत्येक दूसरे पर जो बल लगाएगा उसका मान होगा :

(A) $4F$ (B) $2F$

(C) F (D) $F/2$

8 In Young's double slit experiment the separation between the two slits is halved and the distance between the slits and screen is doubled. The fringe width will : **1**

(A) remain unchanged (B) be halved

(C) be doubled (D) be quadrupled

यंग के द्वि–झिरी प्रयोग में यदि दोनों झिरियों के बीच की दूरी को आधा कर दिया जाए तथा झिरियों एवं पर्दे के बीच की दूरी को दो गुना कर दिया जाए तो फ्रिंज–चौड़ाई :

(A) अपरिवर्तित रहेगी (B) आधी हो जाएगी

(C) दो गुनी हो जाएगी (D) चार गुनी हो जाएगी

9 Name the physical quantity whose SI unit is Becquerel : **1**

(A) Wavelength

(B) Frequency

(C) Activity of a radioactive material

(D) Disintegration constant

उस भौतिक राशि का नाम बताइए जिसका SI मात्रक बेकेरल है :

(A) तरंगदैर्घ्य

(B) आवृत्ति

(C) किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ की एक्टिविटी

(D) विघटन नियतांक

10 The current gain β of a transistor in common emitter mode is 49. If the collector current changes by 9.8 mA, the change in the base current is : **1**

किसी ट्राँजिस्टर की धारा–लब्धि β इसके उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में 49 है। यदि संग्राहक–धारा में 9.8 mA का परिवर्तन होता है, तो आधार–धारा का मान है :

(A) 0.1 mA (B) 0.15 mA

(C) 0.2 mA (D) 0.25 mA

11 Show that the surface tension of a liquid is numerically equal to its surface energy per unit area. **2**

दर्शाइए कि किसी द्रव का पृष्ठ–तनाव आंकिक रूप से इसकी पृष्ठ–ऊर्जा प्रति इकाई क्षेत्रफल के बराबर होता है।

12 State any two differences between stationary waves and travelling waves. **2**

अप्रगामी एवं प्रगामी तरंगों के बीच कोई दो अन्तर बताइए।

13 A metallic wire has resistance of 30 ohm at 20°C and 30.16 ohm at 40°C. Calculate the temperature coefficient of resistance. **2**

धातु के किसी तार का प्रतिरोध 20°C पर 30 ओह्म तथा 40°C पर 30.16 ओह्म है। इसके प्रतिरोध का ताप–गुणांक परिकलित कीजिए।

14 Calculate the ratio of energies of the hydrogen atom in its first excited state to that its second excited state. **2**

हाइड्रोजन परमाणु के प्रथम उद्दीपन–स्तर और द्वितीय उद्दीपन–स्तर की ऊर्जाओं के अनुपात का परिकलन कीजिए।

15 A body of mass 100 kg is lifted up through a distance of 8 m in 10 seconds. Calculate power supplied. **2**

100 kg द्रव्यमान का कोई पिंड 10 सेकंड में 8 m की ऊँचाई तक ऊपर उठाया जाता है। इसको प्रदान की गई शक्ति का परिकलन कीजिए।

16 The efficiency of a Carnot's engine working between an unknown temperature and ice point is 75%. Determine the unknown temperature. **2**

एक अज्ञात ताप और हिमांक के बीच कार्यरत किसी कार्नो इंजन की दक्षता 75% है। इस अज्ञात ताप का मान ज्ञात कीजिए।

17 The electric flux through a Gaussian surface is zero, does it necessarily mean that **2**

(a) The charge enclosed by the surface is zero

(b) The electric field is zero at every point on the surface

किसी गाऊसीय पृष्ठ से गुजरने वाला वैद्युत फ्लक्स शून्य है, क्या इसका तात्पर्य अनिवार्यतः यह है कि :

(a) पृष्ठ द्वारा परिबद्ध आवेश शून्य है?

(b) पृष्ठ के प्रत्येक बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र शून्य है?

18 Write one point of difference between interference and diffraction of light. **2**

प्रकाश के व्यतिकरण और विवर्तन के बीच अन्तर लिखिए।

19 The output of NAND gate is fed to the input of NOT gate. Name and write the truth table of logic gate so formed. **2**

NAND गेट का निर्गम NOT गेट के निवेश को प्रदान किया गया है। इस प्रकार निर्मित तर्क–द्वार (लॉजिक गेट) का नाम बताइए और इसकी सत्यता–सारणी लिखिए।

20 State law of conservation of linear momentum. Using this law obtain the expression for recoil velocity of a Gun of mass m, if a bullet of mass m and velocity v is fired from it. **4**

रेखीय संवेग संरक्षण नियम बताइए। इस नियम का उपयोग करके m द्रव्यमान की उस बन्दूक का प्रतिक्षेप–वेग ज्ञात कीजिए जिससे m द्रव्यमान की गोली v वेग से दागी जाती है।

21 Discuss reversible and irreversible processes with one example for each. **4**

उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रमों में से प्रत्येक का एक–एक उदाहरण देते हुए वर्णन कीजिए।

22 Write any two properties of nuclear froces. Prove that 1 amu (atomic mass unit) is equivalent to 931.5 MeV of energy. **4**

नाभिकीय बलों के कोई दो गुणधर्म बताइए। दर्शाइए कि 1 amu (इकाई परमाणु द्रव्यमान मात्रक) 931.5 MeV ऊर्जा के समतुल्य होता है।

23 State Huygen's principle. Using this principle show how a circular wavefront propagates. **4**

हायगेन्स सिद्धांत का कथन लिखिए। इस सिद्धांत का उपयोग करके दर्शाइए कि कोई वृत्ताकार तरंगाग्र किस प्रकार प्रगमन करता है।

24 Explain why : **4**

(a) The path of spinning tennis ball curves during its flight

(b) A small spherical ball falling in a viscous fluid attains constant velocity after some time?

व्याख्या कीजिए कि क्यों :

(a) एक चक्रण करती हुई टेनिस की गेंद का पथ अपनी गति के दौरान वक्रित क्यों हो जाता है ?

(b) किसी श्यान द्रव में गिरती हुई कोई छोटी गोलाकार गेंद कुछ समय पश्चात् एक नियत चाल ग्रहण कर लेती है ?

25 Write Newton's formula for velocity of sound in air and explain why and how was it corrected by Laplace? **4**

वायु में ध्वनि के वेग संबंधी न्यूटन का सूत्र लिखिए और समझाइए कि लाप्लास द्वारा इसे क्यों और कैसे सुधारा गया था?

26 State the principle of working of a potentiometer. With the help of a circuit diagram explain how the emfs of two primary cells are compared? **4**

पोटेंशियोमीटर का कार्य–सिद्धांत बताइए। एक परिपथ आरेख की सहायता से समझाइए कि दो प्राथमिक सेलों के emf की तुलना कैसे की जाती है?

27 Define Work. Give its SI unit. Write the conditions under which work done is (i) zero, (ii) positive and (iii) negative. Give two examples of each case. **6**

कार्य की परिभाषा लिखिए। इसका SI मात्रक बताइए। उन शर्तों का उल्लेख कीजिए जिनके अन्तर्गत किया गया कार्य – (i) शून्य होता है, (ii) धनात्मक होता है एवं (iii) ऋणात्मक होता है। प्रत्येक प्रकरण के दो–दो उदाहरण दीजिए।

28 Describe an experiment to demonstrate the transverse nature of light. A ray of unpolarised light is incident on plane surface separating two media entering from rarer to denser medium. Drawing a diagram, show polarization of the reflected and the refracted light. Hence obtain Brewster's law. **6**

प्रकाश की अनुप्रस्थ प्रकृति प्रदर्शित करने के लिए किसी प्रयोग का वर्णन कीजिए। अध्रुवित प्रकाश की कोई किरण दो माध्यमों को पृथक करने वाले एक समतल पृष्ठ पर आपतित होकर विरल माध्यम से सघन माध्यम में प्रवेश करती है। चित्र बनाकर परावर्तित और अपवर्तित प्रकाश का ध्रुवण प्रदर्शित कीजिए। इसका उपयोग करके ब्रूस्टर का नियम प्राप्त कीजिए।

29 Explain with the help of circuit diagrams the working of a p-n junction diode in (i) forward and (ii) reverse bias. Draw its V-I (Voltage-Current) characteristics showing the necessary circuit diagrams. **6**

एक परिपथ आरेख की सहायता से (i) अग्र–बायसन में (ii) उत्क्रम–बायसन में p-n संधि डायोड की कार्यप्रणाली की व्याख्या कीजिए। आवश्यक परिपथ आरेख बनाकर इसके वोल्टता–धारा अभिलक्षण आलेखित कीजिए।

OR / अथवा

(a) Draw the circuit diagram of a n-p-n transistor as a common emitter amplifier. Briefly explain its working.

(b) Define power gain and voltage gain of a common emitter transistor.

(a) n-p-n ट्राँजिस्टर का उपयोग करके बनाए गए उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक का परिपथ आरेख बनाइए। संक्षेप में इसकी कार्यविधि का वर्णन कीजिए।

(b) उभयनिष्ठ उत्सर्जक ट्राँजिस्टर की शक्ति–लब्धि और वोल्टता–लब्धि की परिभाषाएँ लिखिए।

30 State Biot-Savart's law. Using this law derive the expression for magnetic field at the centre of a circular current carrying loop. **6**

A circular coil having 50 turns each of radius 0.08 m carries a current of 0.8 A. Calculate the magnetic field at the centre of the coil.

बायो–सावा के नियम का कथन लिखिए। इस नियम का उपयोग करके किसी वृत्ताकार धारावाही लूप के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए।

कोई वृत्ताकार कुण्डली जिसमें 50 फेरे हैं और प्रत्येक फेरे की त्रिज्या 0.08 m है, इसमें 0.8 A की धारा प्रवाहित हो रही है। इस कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिकलन कीजिए।

BLANK PAGE

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/OSS/1** 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/OSS/1, 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 की कोड संख्या **65/OSS/1, 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 Nos. **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 extra time is allotted for attempting multiple-choice questions.

निर्देश : (i) **सभी** प्रश्नों के उत्तर दें। 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 गए हैं।

(iii) प्रश्न क्रमांक **1** से **10** तक के प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प – (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त है। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर–पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखिए। बहु–विकल्पी प्रश्नों के लिए अतिरिक्त समय नहीं दिया जाएगा।

---

1 Name the physical quantity whose SI unit is Becquerel : 1

(A) Wavelength

(B) Frequency

(C) Activity of a radioactive material

(D) Disintegration constant

उस भौतिक राशि का नाम बताइए जिसका SI मात्रक बेकेरल है :

(A) तरंगदैर्घ्य

(B) आवृत्ति

(C) किसी रेडियोएक्टिव पदार्थ की एक्टिविटी

(D) विघटन नियतांक

2 The current gain β of a transistor in common emitter mode is 49. If the collector current changes by 9.8 mA, the change in the base current is : 1

किसी ट्राँजिस्टर की धारा–लब्धि β इसके उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में 49 है। यदि संग्राहक–धारा में 9.8 mA का परिवर्तन होता है, तो आधार–धारा का मान है :

(A) 0.1 mA (B) 0.15 mA

(C) 0.2 mA (D) 0.25 mA

3 The physical quantity which is equal to the change in momentum of a body is known as : 1

(A) Force (B) Acceleration

(C) Impulse (D) Work

वह भौतिक राशि जो किसी पिंड के संवेग में अन्तर के बराबर होती है, कहलाती है :

(A) बल (B) त्वरण

(C) आवेग (D) कार्य

4 The width of diffraction band varies : **1**

(A) Directly as the width of the slit

(B) Inversely as the wavelength

(C) Directly as the distance between the slit and screen

(D) Inversely as the size of the source from which the slit is illuminated

विवर्तन–बैंड की चौड़ाई परिवर्तित होती है :

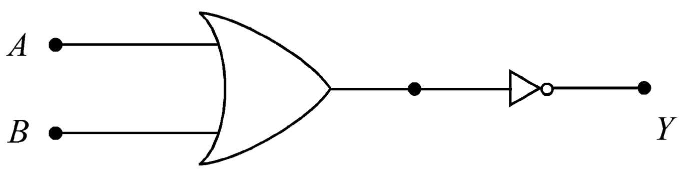
(A) झिरी की चौड़ाई के अनुक्रमानुपात में

(B) तरंगदैर्घ्य के प्रतिलोमानुपात में

(C) झिरी और पर्दे के बीच की दूरी के अनुक्रमानुपात में

(D) उस स्रोत के आमाप के प्रतिलोमानुपात में जिससे झिरी को दीपित किया गया है

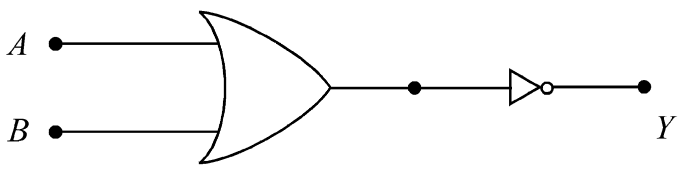
5 **1**



The logic gate shown in the figure is a :

(A) NAND gate (B) NOR gate

(C) AND gate (D) OR gate



चित्र में दर्शाया गया तर्क गेट है :

(A) NAND गेट (B) NOR गेट

(C) AND गेट (D) OR गेट

6 A 10 A ammeter has a resistance of 0.09Ω. What resistance of the shunt will enable it to read up to 100 A? **1**

0 से 10 A तक मापने वाले किसी ऐमीटर का प्रतिरोध 0.09Ω है। इसके सिरों के बीच कितना प्रतिरोध जोड़ने पर यह 100 A तक माप पाएगा?

(A) 0.001Ω (B) 0.1Ω

(C) 0.01Ω (D) 0.9Ω

7 Two bodies of different masses have equal momentum. It implies that : **1**

(A) the lighter body has greater kinetic energy.

(B) the heavier body has greater kinetic energy.

(C) both the bodies have equal kinetic energies.

(D) both the bodies have equal velocities.

विभिन्न द्रव्यमानों वाले दो पिंडों के संवेग बराबर हैं । इसका मतलब यह होता है कि :

(A) हल्के पिंड की गतिज–ऊर्जा अधिक है।

(B) भारी पिंड की गतिज–ऊर्जा अधिक है।

(C) दोनों पिंडों की गतिज–ऊर्जाएँ बराबर हैं।

(D) दोनों पिंडों के वेग बराबर हैं।

8 In Young's double slit experiment the separation between the two slits is halved and the distance between the slits and screen is doubled. The fringe width will : **1**

(A) remain unchanged (B) be halved

(C) be doubled (D) be quadrupled

यंग के द्वि–झिरी प्रयोग में यदि दोनों झिरियों के बीच की दूरी को आधा कर दिया जाए तथा झिरियों एवं पर्दे के बीच की दूरी को दो गुना कर दिया जाए तो फ्रिंज–चौड़ाई :

(A) अपरिवर्तित रहेगी (B) आधी हो जाएगी

(C) दो गुनी हो जाएगी (D) चार गुनी हो जाएगी

9 Two small charged conducting spheres separated by a distance 'd' in air exert the force 'F' on each other. If they are immersed in a liquid of dielectric constant 2, then the force exerted by one on the other at the same separation will be : **1**

दो छोटे आवेशित, चालक गोले वायु में एक दूसरे से 'd' दूरी पर रखे हों तो उनके बीच 'F' बल लगता है । यदि इन्हें 2 परावैद्युतांक के किसी द्रव में उतनी ही दूरी पर रखा जाए तो उनमें से प्रत्येक दूसरे पर जो बल लगाएगा उसका मान होगा :

(A) $4F$ (B) $2F$

(C) F (D) $F/2$

10 $^{238}_{92}U$ has 92 protons and 238 nucleons. It decays by emitting an α-particle and becomes : **1**

(A) $^{234}_{92}U$ (B) $^{234}_{90}\text{Th}$

(C) $^{235}_{92}U$ (D) $^{237}_{93}\text{NP}$

$^{238}_{92}U$ में 92 प्रोटॉन एवं 238 न्यूक्लिऑन होते हैं। यह एक अल्फा–कण उत्सर्जित कर के क्षयित होता है और स्वयं बदल जाता है :

(A) $^{234}_{92}U$ में (B) $^{234}_{90}\text{Th}$ में

(C) $^{235}_{92}U$ में (D) $^{237}_{93}\text{NP}$ में

11 A parallel plate capacitor of capacitance C is charged to a potential V. It is then connected to another uncharged capacitor having the same capacitance. Find the ratio of the energy stored in the combined system to that stored initially in the single capacitor. **2**

C धारिता का एक समान्तर प्लेट संधारित्र V वोल्टता तक आवेशित किया जाता है। फिर इसको समान धारिता के एक अन्य अनावेशित संधारित्र के साथ जोड़ा जाता है। संधारित्रों के इस संयोजन में संचयित ऊर्जा का प्रारंभिक एकल संधारित्र में संचयित ऊर्जा से अनुपात ज्ञात कीजिए।

12 Calculate the ratio of energies of the hydrogen atom in its first excited state to that its second excited state. **2**

हाइड्रोजन परमाणु के प्रथम उद्दीपन–स्तर और द्वितीय उद्दीपन–स्तर की ऊर्जाओं के अनुपात का परिकलन कीजिए।

13 State any two differences between stationary waves and travelling waves. **2**

अप्रगामी एवं प्रगामी तरंगों के बीच कोई दो अन्तर बताइए।

14 A body of mass 100 kg is lifted up through a distance of 8 m in 10 seconds. Calculate power supplied. **2**

100 kg द्रव्यमान का कोई पिंड 10 सेकंड में 8 m की ऊँचाई तक ऊपर उठाया जाता है। इसको प्रदान की गई शक्ति का परिकलन कीजिए।

15 Write one point of difference between interference and diffraction of light. **2**

प्रकाश के व्यतिकरण और विवर्तन के बीच अन्तर लिखिए।

16 The output of NAND gate is fed to the input of NOT gate. Name and write the truth table of logic gate so formed. **2**

NAND गेट का निर्गम NOT गेट के निवेश को प्रदान किया गया है। इस प्रकार निर्मित तर्क–द्वार (लॉजिक गेट) का नाम बताइए और इसकी सत्यता–सारणी लिखिए।

17 Show that the surface tension of a liquid is numerically equal to its surface energy per unit area. **2**

दर्शाइए कि किसी द्रव का पृष्ठ–तनाव आंकिक रूप से इसकी पृष्ठ–ऊर्जा प्रति इकाई क्षेत्रफल के बराबर होता है।

18 The electric flux through a Gaussian surface is zero, does it necessarily mean that **2**

(a) The charge enclosed by the surface is zero

(b) The electric field is zero at every point on the surface

किसी गाऊसीय पृष्ठ से गुजरने वाला वैद्युत फ्लक्स शून्य है, क्या इसका तात्पर्य अनिवार्यतः यह है कि :

(a) पृष्ठ द्वारा परिबद्ध आवेश शून्य है ?

(b) पृष्ठ के प्रत्येक बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र शून्य है ?

19 The efficiency of a Carnot's engine working between an unknown temperature and ice point is 75%. Determine the unknown temperature. **2**

एक अज्ञात ताप और हिमांक के बीच कार्यरत किसी कार्नो इंजन की दक्षता 75% है। इस अज्ञात ताप का मान ज्ञात कीजिए।

20 (a) State the factors on which resistance of a conductor depends. **4**

(b) A potential difference 'V' is applied across a copper wire of length 'l' and diameter 'D'. What is the effect on the electron drift velocity of (i) doubling V (ii) doubling 'l' (iii) doubling D.

Justify your answer in each case.

(a) उन कारकों के नाम बताइए जिन पर किसी चालक का प्रतिरोध निर्भर करता है।

(b) 'l' लम्बाई और 'D' व्यास के किसी ताँबे के तार के सिरों के बीच 'V' वोल्ट का विभवांतर लगाया गया है। (i) V को दो गुना करने का, (ii) 'l' को दो गुना करने का, और (iii) D को दो गुना करने का, चालक में, मुक्त इलेक्ट्रॉनों के अपवाह वेग पर क्या प्रभाव होगा ? प्रत्येक मामले में अपने उत्तर के समर्थन में तर्क दीजिए।

21 (a) Why a passenger falls backward when a bus suddenly starts moving from rest? **4**

(b) Three forces $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ and $\vec{F}_3$ act along the three sides of a triangle taken in order, show that :

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$

(a) जब कोई बस विरामावस्था से अचानक चलना शुरू कर देती है तो इसमें बैठी सवारियाँ पीछे की ओर क्यों गिरती हैं?

(b) तीन बल $\vec{F}_1, \vec{F}_2$ एवं $\vec{F}_3$ किसी त्रिभुज की तीन भुजाओं के अनुदिश एक ही क्रम में लगे हैं। दर्शाइए :

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$

22 Using Huygen's principle show how light waves are reflected from a plane surface. Hence verify laws of reflection. **4**

हाइगेन्स के सिद्धान्त का उपयोग करके दर्शाइए कि प्रकाश–तरंगें किसी समतल पृष्ठ से किस प्रकार परावर्तित होती हैं। इस प्रकार, परावर्तन के नियमों का सत्यापन कीजिए।

23 (i) Draw a circuit diagram to study I-V characteristics of a photo cell. **4**

(ii) When radiations of same intensity and different frequencies are incident on the cathode of a photo cell, how does the saturation current vary with anode potential?

(iii) When radiations of same frequency and different intensities are incident on the cathode of a photo cell, how does the stopping potential change with anode potential?

(iv) Drawing a graph, show the variation in photoelectric current with the variation in the intensity of incident radiation keeping their frequency constant.

(i) किसी फोटो सेल के I-V अभिलक्षणों का अध्ययन करने के लिए परिपथ आरेख बनाइए।

(ii) जब समान तीव्रता और भिन्न आवृत्तियों के विकिरण किसी फोटो–सेल के कैथोड पर डाले जाते हैं तो संतृप्ति धारा एनोड विभव के साथ किस प्रकार परिवर्तित होती है?

(iii) जब समान आवृत्ति और विभिन्न तीव्रताओं के विकिरण किसी फोटो सेल के कैथोड पर डाले जाते हैं तो एनोड विभव के साथ रोधी विभव किस प्रकार परिवर्तित होता है?

(iv) एक ग्राफ बनाकर आपाती विकिरणों की आवृत्ति को अपरिवर्तित रखते हुए इस तीव्रता में परिवर्तन के साथ प्रकाश–वैद्युत धारा में होने वाला परिवर्तन दर्शाइए।

OR / अथवा

An isolated hydrogen atom emits a photon of energy 9 eV. Find the –

(i) momentum of the photon

(ii) effective mass of photon

(iii) energy of photon

(iv) recoil velocity of hydrogen atom.

(Given : mass of hydrogen atom is 1.6×10^{-27} kg)

कोई विलगित हाइड्रोजन का परमाणु 9 eV ऊर्जा का फोटॉन उत्सर्जित करता है। ज्ञात कीजिए

(i) इस फोटॉन का संवेग

(ii) इस फोटॉन का प्रभावी द्रव्यमान

(iii) इस फोटॉन की ऊर्जा

(iv) हाइड्रोजन परमाणु का प्रतिक्षेप वेग

(दिया है : हाइड्रोजन परमाणु का द्रव्यमान 1.6×10^{-27} kg है।)

24 Write (a) Kelvin-Planks statement and (b) Clausius statement of second law of thermodynamics. Which of the statements is applicable to (i) heat engines (ii) ice plants and refrigerators ? If the door of refrigerator is kept open in a room, will it make the room warm or cool ? Give reason. **4**

तापगतिकी के द्वितीय नियम का (a) केल्विन–प्लांक कथन, तथा (b) क्लौसियस कथन लिखिए। इनमें से कौन–सा कथन (i) ऊष्मा–इंजन और कौन–सा (ii) बर्फ खानों तथा रेफ्रिजरेटरों पर लागू होता है? यदि किसी कमरे में रखे रेफ्रिजरेटर का दरवाजा खुला रखा जाए तो कमरा ठंडा होगा या गर्म? कारण बताइए।

25 Write Newton's formula for velocity of sound in air and explain why and how was it corrected by Laplace? **4**

वायु में ध्वनि के वेग संबंधी न्यूटन का सूत्र लिखिए और समझाइए कि लाप्लास द्वारा इसे क्यों और कैसे सुधारा गया था?

26 Explain why : **4**

(a) The path of spinning tennis ball curves during its flight

(b) A small spherical ball falling in a viscous fluid attains constant velocity after some time?

व्याख्या कीजिए कि क्यों :

(a) एक चक्रण करती हुई टेनिस की गेंद का पथ अपनी गति के दौरान वक्रित क्यों हो जाता है?

(b) किसी श्यान द्रव में गिरती हुई कोई छोटी गोलाकार गेंद कुछ समय पश्चात् एक नियत चाल ग्रहण कर लेती है?

27 (a) Define Power and write its SI unit. Show that one commercial unit of electrical energy is equal to $3.6 \times 10^6\ J$? **6**

(b) Two identical elastic balls collide when one of them was at rest. Giving reason, answer the following :

(i) Is it possible that both of them remain at rest after collision?

(ii) Is it possible that one of them remains at rest after collision?

(a) शक्ति की परिभाषा लिखिए और इसका SI मात्रक लिखिए। दर्शाइए कि वैद्युत ऊर्जा की एक व्यावसायिक इकाई $3.6 \times 10^6\ J$ के बराबर होती है।

(b) दो सर्वसम प्रत्यास्थ गेंदें संघट्ट करती हैं जबकि उनमें से एक गेंद विरामावस्था में थी। तर्क देते हुए बताइए कि :

(i) क्या यह संभव है कि संघट्ट के बाद दोनों गेंदें विरामावस्था में आ जाएँ?

(ii) क्या यह संभव है कि संघट्ट पश्चात् एक गेंद विरामावस्था में आ जाए?

28 Explain with the help of circuit diagrams the working of a p-n junction diode in (i) forward and (ii) reverse bias. Draw its V-I (Voltage-Current) characteristics showing the necessary circuit diagrams. **6**

एक परिपथ आरेख की सहायता से (i) अग्र–बायसन में (ii) उत्क्रम–बायसन में p-n संधि डायोड की कार्यप्रणाली की व्याख्या कीजिए। आवश्यक परिपथ आरेख बनाकर इसके वोल्टता–धारा अभिलक्षण आलेखित कीजिए।

OR / अथवा

(a) Draw the circuit diagram of a n-p-n transistor as a common emitter amplifier. Briefly explain its working.

(b) Define power gain and voltage gain of a common emitter transistor.

(a) n-p-n ट्राँजिस्टर का उपयोग करके बनाए गए उभयनिष्ठ उत्सर्जक प्रवर्धक का परिपथ आरेख बनाइए। संक्षेप में इसकी कार्यविधि का वर्णन कीजिए।

(b) उभयनिष्ठ उत्सर्जक ट्राँजिस्टर की शक्ति–लब्धि और वोल्टता–लब्धि की परिभाषाएँ लिखिए।

29 State Biot-Savart's law. Using this law derive the expression for magnetic field at the centre of a circular current carrying loop. **6**

A circular coil having 50 turns each of radius 0.08 m carries a current of 0.8 A. Calculate the magnetic field at the centre of the coil.

बायो–सावा के नियम का कथन लिखिए। इस नियम का उपयोग करके किसी वृत्ताकार धारावाही लूप के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए।

कोई वृत्ताकार कुण्डली जिसमें 50 फेरे हैं और प्रत्येक फेरे की त्रिज्या 0.08 m है, इसमें 0.8 A की धारा प्रवाहित हो रही है। इस कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का परिकलन कीजिए।

30 Describe an experiment to demonstrate the transverse nature of light. A ray of unpolarised light is incident on plane surface separating two media entering from rarer to denser medium. Drawing a diagram, show polarization of the reflected and the refracted light. Hence obtain Brewster's law. **6**

प्रकाश की अनुप्रस्थ प्रकृति प्रदर्शित करने के लिए किसी प्रयोग का वर्णन कीजिए। अध्रुवित प्रकाश की कोई किरण दो माध्यमों को पृथक करने वाले एक समतल पृष्ठ पर आपतित होकर विरल माध्यम से सघन माध्यम में प्रवेश करती है। चित्र बनाकर परावर्तित और अपवर्तित प्रकाश का ध्रुवण प्रदर्शित कीजिए । इसका उपयोग करके ब्रूस्टर का नियम प्राप्त कीजिए।