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 :

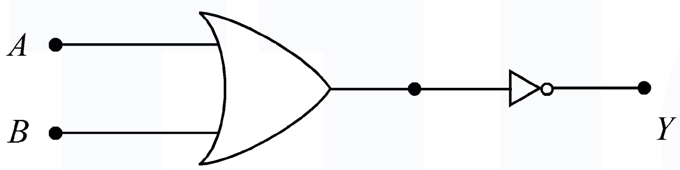
(A) झिरी की चौड़ाई के अनुक्रमानुपात में

(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

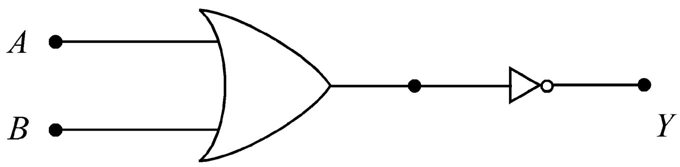
5 1



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।