This Question Paper consists of 30 questions and 11 printed pages.
इस प्रश्न-पत्र में 30 प्रश्न तथा 11 मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No.
अनुक्रमांक

Code No. / कोड नं. **64/OSS/2**

SET/सेट **B**

PHYSICS
भौतिक विज्ञान
(312)

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

Signature of Invigilators :
(निरीक्षकों के हस्ताक्षर) 1. ____________________

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. **64/OSS/2-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 **64/OSS/2-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, बँगला, 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 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. In Rutherford's scattering experiment, target nucleus was bombarded with : **1**

(A) α-particles (B) β-particles (C) γ-rays (D) protons

रदरफोर्ड के प्रकीर्णन प्रयोग में लक्ष्य नाभिक पर निम्न की बम्बबारी की गई :

(A) α-कण (B) β-कण (C) γ-किरणें (D) प्रोटोन

2. Blue colour of sky is due to phenomena of light : **1**

(A) Scattering (B) Dispersion (C) Interference (D) Diffraction

आकाश का नीला रंग प्रकाश की निम्न परिघटना के कारण है :

(A) प्रकीर्णन (B) परिक्षेपण (C) व्यतिकरण (D) विवर्तन

3. A radioactive substance has initial concentration N_o. After four half lives, the concentration of this substance left be : **1**

(A) $\frac{N_o}{4}$ (B) $\frac{N_o}{12}$

(C) $\frac{N_o}{8}$ (D) $\frac{N_o}{16}$

एक रेडियोएक्टीव पदार्थ की प्रारम्भिक सान्द्रता N_o है। चार अर्ध आयु के पश्चात् इस पदार्थ की सान्द्रता होगी :

(A) $\frac{N_o}{4}$ (B) $\frac{N_o}{12}$

(C) $\frac{N_o}{8}$ (D) $\frac{N_o}{16}$

4. Change in momentum of a body is : **1**

(A) force × displacement (B) mass × velocity

(C) force × time (D) force × velocity

एक वस्तु के संवेग में परिवर्तन है :

(A) बल × विस्थापन (B) द्रव्यमान × वेग

(C) बल × समय (D) बल × वेग

5. Area under force-displacement graph is equal to : **1**

(A) momentum (B) impulse

(C) workdone (D) acceleration

बल-विस्थापन ग्राफ के तहत क्षेत्रफल बराबर है :

(A) संवेग (B) आवेग

(C) किया गया कार्य (D) त्वरण

6. The fundamental frequency is an open pipe is 120 Hz, then frequency of third harmonic is : **1**

(A) 120 Hz (B) 360 Hz (C) 240 Hz (D) 480 Hz

एक खुले पाइप में मूल आवृत्ति 120 Hz है। इसकी तृतीय अनुनादी की आवृत्ति है :

(A) 120 Hz (B) 360 Hz (C) 240 Hz (D) 480 Hz

7. The ratio of the fundamental frequencies produced by an open pipe and a closed pipe of the same length is : **1**

(A) 1 : 4 (B) 4 : 1 (C) 1 : 2 (D) 2 : 1

बराबर लम्बाई के दो पाइप, एक बन्द व दूसरा खुला, द्वारा उत्पन्न मूल स्वरकों की आवृत्तियों का अनुपात है :

(A) 1 : 4 (B) 4 : 1 (C) 1 : 2 (D) 2 : 1

8. Two conducting spheres of radii r_1 and r_2 ($r_1 > r_2$) are at the same electric potential. The ratio of charges on them is : **1**

(A) $\frac{r_1}{r_2}$ (B) $\frac{r_2}{r_1}$ (C) $\frac{r_1^2}{r_2^2}$ (D) $\frac{r_2^2}{r_1^2}$

r_1 और r_2 ($r_1 > r_2$) त्रिज्याओं के दो गोलीय चालकों का विद्युत विभव समान है। उन पर आवेशों का अनुपात है :

(A) $\frac{r_1}{r_2}$ (B) $\frac{r_2}{r_1}$ (C) $\frac{r_1^2}{r_2^2}$ (D) $\frac{r_2^2}{r_1^2}$

9. A charge particle moving in a magnetic field experiences a force : **1**

(A) in a direction of magnetic field

(B) in the direction opposite to the magnetic field

(C) in the direction perpendicular to its velocity only

(D) in the direction perpendicular to both the magnetic field and its velocity

चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान एक आवेशित कण बल का अनुभव करता है :

(A) चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा में

(B) चुम्बकीय क्षेत्र की विपरीत दिशा में

(C) केवल इसकी गति की दिशा के लम्बवत्

(D) चुम्बकीय क्षेत्र व गति दोनों के लम्बवत् दिशा में

10. Which of the following colours suffers maximum deviation ? **1**

(A) Orange (B) Green (C) Yellow (D) Blue

निम्न में से किस रंग का विचलन सर्वाधिक है?

(A) नारंगी (B) हरा (C) पीला (D) नीला

11. Two bodies of mass m_1 and m_2 ($m_2 > m_1$) have equal linear momentum. Whcih of them is moving slower ? **2**

द्रव्यमान m_1 व m_2 ($m_2 > m_1$) के दो पिंडों का रैखिक संवेग समान है। इनमें से कौन सा पिंड धीमी गति से गतिमान है?

12. A bar falling through the hollow region of a thick cylindrical shell made of copper, experiences a retarding force. What can you conclude about the nature of the bar ? Explain. **2**

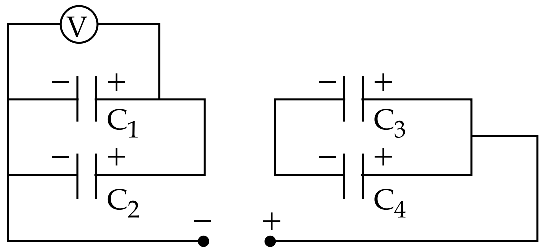
ताँबे के बने मोटे बेलनाकार खोल के खोखले क्षेत्र से होकर गिरती हुई छड़ एक मंदक बल का अनुभव करती है। छड़ की प्रकृति के विषय में आप क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं? समझाइए।

13. The temperatures T_1 and T_2 of heat reservoires in an ideal Carnot engine are 1500 K and 500 K respectively. If T_2 increases by 100°C, find the new efficiency of the engine. **2**

एक आदर्श कार्नो इंजन में उष्माश्यों का तापमान T_1 व T_2 क्रमश: 1500 K व 500 K है। यदि तापमान T_2 को 100°C बढ़ाया जाए तो इंजन की दक्षता क्या होगी?

14. The four capacitors C_1, C_2, C_3 and C_4 each of 25 μF, are connected in a circuit as shown in the figure. The DC voltmeter (V) reads 200 V. Find the charge on each capacitor. **2**

चार संधारित्र C_1, C_2, C_3 व C_4 25 μF प्रत्येक, किसी परिपथ में दिखलाए गए अनुसार सम्बन्धित है। DC वोल्टमीटर (V) का पाठ्यांक 200 V है। प्रत्येक संधारित्र पर आवेश ज्ञात करो।

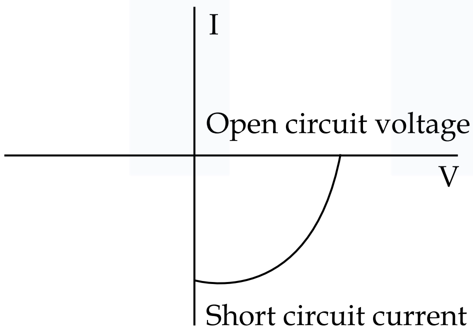


15. Mention four characteristics of nuclear force. **2**

नाभिकीय बलों के चार गुणधर्म का उल्लेख कीजिए।

16. The figure shows the V-I characteristics of a semiconductor diode designed to operate under reverse bias. **2**

आरेख में उत्क्रम अभिनति में प्रचालन के लिए अभिकल्पित एक अर्धचालक डायोड का (V-I) अभिलाक्षणिक वक्र दर्शाया गया है।



(a) Identify the semiconductor diode.

(b) How does the separation of electrons and holes takes place in this semiconductor diode ?

(a) इस अर्धचालक डायोड को पहचानिए।

(b) इस अर्धचालक डायोड में होल व इलेक्ट्रॉनों का पृथक्कीकरण कैसे होता है?

17. If the emitter and base of npn transistor have same doping concentration, explain how will the collector and base current be affected ? **2**

यदि npn ट्रांजिस्टर के उत्सर्जक और आधार दोनों में अपमिश्रक की सान्द्रता समान हो तो संग्राहक व आधार करंट (धारा) कैसे प्रभावित होगी ?

18. Explain Huygen's principle. **2**

हाइगंस के सिद्धान्त की व्याख्या कीजिए।

19. Two pistons of a hydraulic press have diameter of 30.0 cm and 2.5 cm. Find the force exerted on the longer piston when 50.0 kg. wt. is placed on smaller piston. **2**

हाइड्रोलिक प्रेस के दो पिस्टनों का व्यास 30.0 cm व 2.5 cm है। यदि छोटे पिस्टन पर 50.0 kg. wt. रखा जाए तो बड़े पिस्टन पर लगने वाला बल ज्ञात करो।

OR/अथवा

A capillary tube of inner radius 0.5 mm is dipped vertically in liquid of specific gravity 8.0, surface tension 545 dyne cm^{-1} and angle of contact is 120°. Find the elevation or depression of liquid in the tube.

0.5 mm आन्तरिक त्रिज्या की एक केशिका नली, 8.0 विशिष्ट गुरुत्व के द्रव में लम्बवत् डुबोई गई है। यदि द्रव का पृष्ठ तनाव 545 dyne cm^{-1} और स्पर्श कोण 120° हो तो द्रव का तल केशिका नली में कितना ऊँचा उठेगा या नीचे गिरेगा ?

20. Explain the meaning of the isothermal and adiabatic processes. Write the essential conditions for these processes to take place. Draw the indicator diagram of each and give one example of each. **4**

समतापीय तथा रुद्धोष्म प्रक्रम के अभिप्रायों की व्याख्या कीजिए। इन प्रक्रमों के होने की शर्तें लिखिए। प्रत्येक का सूचक आरेख खींचिए। प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए।

21. Define viscosity and coefficient of viscosity. Give the unit and dimensional formula for coefficient of viscosity. **4**

श्यानता और श्यानता गुणांक को परिभाषित करते हुए श्यानता गुणांक का मात्रक व विमीय समीकरण दीजिए।

22. Show that : **4**

(i) Fundamental frequency of open organ pipe is two times the frequency of the fundamental note of a closed pipe of same length.

(ii) To produce a fundamental note of same frequency, the length of the open pipe must be two times the length of the closed pipe.

दर्शाइए कि :

(i) एक खुले ऑर्गन पाइप की मूल आवृत्ति उसी लम्बाई के बन्द पाइप की मूल आवृत्ति की दो गुना होती है।

(ii) समान आवृत्ति के मूल स्वरक उत्पन्न करने के लिए खुले पाइप की लम्बाई, बन्द पाइप की लम्बाई की दो गुना होनी चाहिए।

23. Explain the following, giving reasons : **4**

(i) Sky appears blue when viewed from earth, and dark when viewed from space.

(ii) Sun appears red at the time of sunrise.

निम्नलिखित का कारण सहित व्याख्या कीजिए :

(i) पृथ्वी से देखने पर आकाश नीला और अन्तरिक्ष से देखने पर काला नजर आता है।

(ii) सूर्योदय के समय सूर्य लाल दिखलाई देता है।

24. Using Bohr's postulates, show that the energy of the electron in its n^{th} orbit in hydrogen atom given by $E_n = -\frac{13.6}{n^2}$ eV . **4**

बोर की अभिधारणाओं का प्रयोग करते हुए गणितीय रूप से व्युत्पन्न कीजिए कि हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉनों की इसकी nवी कक्षा में ऊर्जा $E_n = -\frac{13.6}{n^2}$ eV होती है।

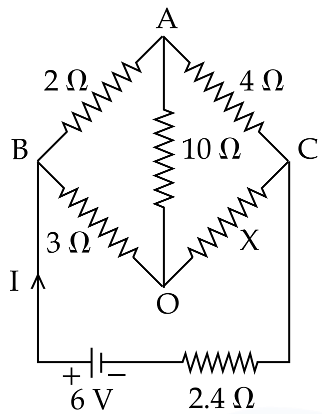
OR/अथवा

What is meant by nuclear fission and chain reaction ? How is a chain reaction controlled in a nuclear reactor ? Name any two fissile materials.

नाभिकीय विखंडन व शृंखला अभिक्रिया से आपका क्या अभिप्राय है? नाभिकीय रियेक्टर (परमाणु भट्टी) में शृंखला अभिक्रिया को कैसे नियन्त्रित किया जाता है? किन्हीं दो विखंडनीय पदार्थों के नाम लिखिए।

25. In the given circuit, no current is flowing through 10 Ω resistor. Calculate the value of X. If the battery is applied across A and O, find the current I drawn from the cell. **4**

दिए गए परिपथ में 10 Ω प्रतिरोध में कोई धारा प्रवाहित नहीं हो रही है। X के मान की गणना कीजिए। यदि बैटरी बिन्दु A और O के बीच लगाई जाए तो परिपथ में धारा (I) ज्ञात कीजिए।



26. (a) Show that the workdone by a force acting on a body is equal to the change in its kinetic energy. **4**

(b) A particle moving with a kinetic energy 3.6 J collides with a spring of force constant 180 Nm^{-1}. Calculate the maximum compression of the spring.

(a) दर्शाइए कि एक वस्तु पर लगाए गए बल द्वारा किया गया कार्य उसकी गतिज ऊर्जा में परिवर्तन के बराबर है।

(b) 3.6 J ऊर्जा से गति करता हुआ एक कण 180 Nm^{-1} के बल नियतांक वाले स्प्रिंग से संघट्ट करता है। स्प्रिंग में उत्पन्न अधिकतम संपीडन की गणना करो।

27. (a) Define electric field at a point. **6**

(b) For finding electric field at a point we take the test charge $q_o \to 0$. Why ?

(c) Show that the electric field due to a small electric dipole at a point on the perpendicular bisector is inversely proportional to the third power of the perpendicular distance between the point and line joining the charges of the dipole.

(a) किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र को परिभाषित कीजिए।

(b) किसी बिन्दु पर विद्युत क्षेत्र ज्ञात करने के लिए परीक्षण आवेश $q_o \to 0$ लेते हैं। क्यों ?

(c) दर्शाइए कि किसी लघु विद्युत द्विध्रुव का अभिलम्ब मध्य-विभाजक पर स्थित बिन्दु पर विद्युत् क्षेत्र उस बिन्दु तथा द्विध्रुव आवेशों को जोड़ने वाली रेखा के मध्य की लम्बवत् दूरी के तीसरे घात का प्रतिलोमानुपाती होता है।

OR/अथवा

(a) State Faraday's laws of electromagnetic induction.

(b) What are Eddy currents ? Give one advantage and disadvantage of Eddy currents.

(c) Give the method to reduce Eddy currents in the electrical appliance.

(a) फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के नियमों का कथन कीजिए।

(b) भंवर धाराएँ क्या है? भंवर धाराओं के एक लाभ व एक हानि लिखिए।

(c) किसी विद्युत उपकरण में भंवर धाराओं को कम करने की विधि दीजिए।

28. (a) Drawing a labelled ray diagram, show the refraction of a ray of light passing through an equiangular triangular prism. Plot a graph showing the variation of angle of deviation with the angle of incidence. **6**

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

(a) एक नामांकित आरेख खींचकर समत्रिभुज आधार के प्रिज्म में से होकर प्रकाश की एक किरण का अपवर्तन दर्शाइए। आपतन कोण के साथ विचलन कोण का विचरण दर्शाते हुए एक ग्राफ खींचिए।

(b) एक समत्रिभुज प्रिज्म के पदार्थ के अपवर्तनांक गुणांक की गणना करो जिसके लिए न्यूनतम विचलन कोण 60° हो।

29. (a) Differentiate between conservative and non-conservative forces. **6**

(b) A spring of force constant K is stretched to double its initial length (l), calculate its :

(i) final force in spring

(ii) elastic energy stored in the spring

(iii) workdone by the external force

(a) संरक्षी बल और असंरक्षी बल में विभेद कीजिए।

(b) यदि बल नियतांक K के स्प्रिंग को खींच कर इसकी लम्बाई को दो गुना किया जाए तो गणना कीजिए :

(i) स्प्रिंग में अन्तिम बल

(ii) संग्रहित प्रत्यास्थ ऊर्जा

(iii) बाह्य बल द्वारा किया गया कार्य

30. (a) With the help of the circuit diagram explain how does a p-n junction diode behave in **6**

(i) forward bias and

(ii) reverse bias

(b) Draw the V-I Characteristics curve for p-n junction diode for forward bias and reverse bias.

(a) परिपथों की सहायता से समझाइए कि (i) अग्र अभिनति व (ii) उत्क्रम अभिनति में p-n संधि डायोड किस प्रकार व्यवहार करता है।

(b) अग्र अभिनति व उत्क्रम अभिनति p-n संधि डायोड के लिए V-I अभिलाक्षणिक वक्र खिंचिए।

- o O o -