

This Question Paper consists of 30 questions and 8 printed pages.

इस प्रश्न-पत्र में 30 प्रश्न तथा 8 मुद्रित पृष्ठ हैं।

Roll No.

[illegible]

Code No.

कोड नं.

54/ASS/4

PHYSICS
भौतिक विज्ञान
(312)

Set/सेट **A**

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. **54/ASS/4-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 **54/ASS/4-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, बँगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगू, 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.
 - (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।
 - (ii) प्रत्येक प्रश्न के सामने अंक दर्शाये गये हैं।
 - (iii) प्रश्न क्रमांक 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 तथा अपनी उत्तर-पुस्तिका में प्रश्न क्रमांक के सामने लिखिये। बहुवैकल्पिक प्रश्नों के लिए अतिरिक्त समय नहीं दिया जायेगा।

1. For voltage stabilization, we generally use a : 1
(A) Solar cell (B) LED (C) Zener diode (D) Photodiode
वोल्टता स्थाईकारी के रूप में हम आमतौर पर उपयोग में लाते हैं :
(A) सौर सेल (B) एल.ई.डी. (C) जेनर डायोड (D) फोटोडायोड
2. The logic gate with a single input and single output terminal is : 1
(A) NAND gate (B) AND gate (C) OR gate (D) NOT gate
ऐसा तर्क द्वार जिसमें एक ही निवेशी और एक ही निर्गम टर्मिनल होता है, वह है :
(A) NAND द्वार (B) AND द्वार (C) OR द्वार (D) NOT द्वार
3. Two bodies of mass m and $2m$ are thrown up in vertically upward direction with the same initial velocity and caught back again at the point of throw after sometime. At the instant they are caught back, their momenta are in the ratio : 1
द्रव्यमान m और $2m$ के दो पिंड समान वेग से ऊर्ध्वाधरतः ऊपर की दिशा में फेंके जाते हैं और कुछ समय पश्चात इन्हें प्रक्षेपण बिंदु पर फिर से पकड़ लिया जाता है। पकड़े जाने के समय इनके संवेगों का अनुपात होगा :
(A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C) 1 : 1 (D) 1 : 4



4. The angle of contact of mercury in glass is :

1

- (A) acute angle (B) obtuse angle
(C) right angle (D) reflex angle

पारे का काँच में स्पर्श कोण होता है :

- (A) न्यूनकोण (B) अधिक कोण
(C) समकोण (D) बृहत्कोण

5. The strength of an electromagnet does **not** depend on the :

1

- (A) area of cross - section of the solenoid
(B) number of turns per unit length of solenoid
(C) current flowing through the solenoid
(D) permeability of the core material

किसी विद्युतचुम्बक की प्रबलता निर्भर नहीं करती है :

- (A) परिनालिका के अनुप्रस्थ-काट के क्षेत्रफल पर
(B) परिनालिका की प्रति इकाई लम्बाई पर फेरों की संख्या पर
(C) परिनालिका में प्रवाहित होने वाली धारा पर
(D) क्रोड पदार्थ की चुम्बकशीलता पर

6. The ratio of De Broglie wavelengths associated with alpha particles and protons moving with the same velocity is :

1

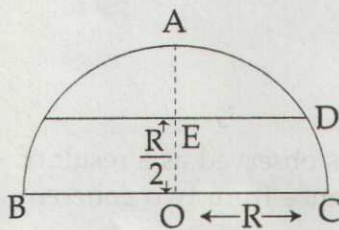
समान वेग से गतिमान अल्फा-कण और प्रोटॉन से संबद्ध डी ब्राग्ली तरंगदैर्घ्यों का अनुपात है :

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

7. The figure shows four points A, B, C and D on a hemispherical cup placed inverted on the ground. $BC = 2R$. A particle of mass m slides down along its surface from A to D. The potential energy of the particle at D is :

1

निम्न चित्र, पृथ्वी पर उल्टा करके रखा गया अर्धगोलाकार कप दर्शाता है जिस पर चार बिन्दु A, B, C और D अंकित हैं। $BC = 2R$ है। कोई m द्रव्यमान का कण इस कप के पृष्ठ के अनुदिश A से D तक फिसलता है। D पर इसकी स्थितिज ऊर्जा होगी :



- (A) $2 mg R$ (B) $mg R$ (C) $\frac{mg R}{2}$ (D) $\frac{mg R}{4}$



8. Two capillary tubes A and B of radius r_1 and r_2 ($r_1 > r_2$) respectively are dipped in water and held vertically. The height to which water rises in the two tubes is h_1 and h_2 and the radius of meniscus x_1 and x_2 respectively. Which of the following relations between x_1 and x_2 and h_1 and h_2 is correct ? 1

- (A) $x_1 = x_2, h_1 = h_2$ (B) $x_1 > x_2, h_1 < h_2$
(C) $x_1 > x_2, h_1 > h_2$ (D) $x_1 < x_2, h_1 < h_2$

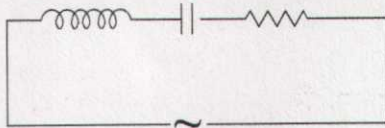
दो केशिका नलिकाओं A एवं B की त्रिज्या क्रमशः r_1 और r_2 हैं ($r_1 > r_2$)। इन्हें जल में डुबोकर ऊर्ध्वाधरतः पकड़ा गया है। इनमें चढ़ने वाले जल की ऊँचाईयों क्रमशः h_1 एवं h_2 तथा इनकी मेनिस्कस की त्रिज्याएँ x_1 एवं x_2 हैं। x_1 एवं x_2 तथा h_1 एवं h_2 के बीच निम्नलिखित में कौन सा संबंध सही है ?

- (A) $x_1 = x_2, h_1 = h_2$ (B) $x_1 > x_2, h_1 < h_2$
(C) $x_1 > x_2, h_1 > h_2$ (D) $x_1 < x_2, h_1 < h_2$

9. If the value of impedance of the given series LCR circuit is 40Ω , the value of angular frequency of the applied voltage will be : 1

दिये गये परिपथ के लिए यदि प्रतिबाधा $Z = 40\Omega$ हो तो कोणीय आवृत्ति ω का मान होगा :

$$L = 0.1H, C = 250\mu F, R = 40\Omega$$



$$e = 311 \sin \omega t$$

- (A) zero/शून्य (B) 200 s^{-1} (C) 5 s^{-1} (D) 25 s^{-1}

10. In nuclear power plants, a low atomic/molecular mass liquid is used as a : 1

- (A) fuel (B) controlling materials
(C) moderator (D) coolant

नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों में अल्प परमाणुक/आण्विक द्रव्यमान के द्रव/ठोस का उपयोग होता है :

- (A) ईंधन के रूप में (B) नियंत्रक पदार्थ के रूप में
(C) मन्दक के रूप में (D) शीतलक के रूप में

11. Define the term power. Derive its SI Unit. 2

शक्ति की परिभाषा लिखिए। इसका SI मात्रक व्युत्पन्न कीजिए।

12. Explain the meaning of the term interference of light. What is observed as a result of interference of light received on a screen kept at some distance from two coherent point sources ? 2

प्रकाश के व्यतिकरण से क्या तात्पर्य है ? दो कला-संबद्ध स्रोतों से आने वाले प्रकाश के व्यतिकरण का इनसे कुछ दूर रखे पर्दे पर क्या परिणाम प्रेक्षित होता है ?



13. A carbon resistor has colour strips near one of its ends in the order : blue, grey and orange, and a golden strip near the other end. Give the resistance of the resistor along with its tolerance. 2
 एक कार्बन प्रतिरोधक के एक सिरे के निकट रंगीन पट्टियों का क्रम है: नीला, सलेटी और नारंगी तथा दूसरे सिरे के निकट सुनहरी पट्टी बनी है। इस प्रतिरोधक का प्रतिरोध सह्यता सहित बताइए।
14. What is the meaning of peak inverse voltage (PIV) of a diode ? What is its importance in selecting a p-n junction diode for rectification purposes ? 2
 किसी डायोड की शिखर व्युत्क्रम वोल्टता (PIV) का क्या अर्थ है ? दिष्टकारी के लिए p-n संधि डायोड चुनने में इसका क्या महत्त्व होता है ?
15. State first law of thermodynamics in its mathematical form. Apply the law for (i) an adiabatic change, (ii) isochoric change. 2
 ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम को इसके गणितीय रूप में लिखिए। नियम को (i) रुद्धोष्म परिवर्तन (ii) समआयतनी परिवर्तन के लिए लागू कीजिए।
16. Calculate magnetic field strength \vec{B} due to a long straight conductor carrying 12 A current at a point distant 0.25 m from it. 2
 एक लम्बे, ऋजु रेखीय, 12 A धारावाही चालक से 0.25 m दूर स्थित किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र प्रबलता \vec{B} का परिकलन कीजिए।
17. For an equilateral triangular prism kept in minimum deviation position, angle of incidence is 42° . Find (i) angle of prism, (ii) angle of minimum deviation. 2
 समबाहु त्रिभुजाकार प्रिज्म की न्यूनतम विचलन की दशा के लिए आपतन कोण 42° है। (i) प्रिज्म-कोण, (ii) न्यूनतम विचलन कोण का परिकलन कीजिए।
18. The half life of a radioactive element is 3 months. What fraction of its initial mass will be left after one year ? 2
 किसी रेडियोएक्टिव तत्व की अर्द्धायु 3 मास है। एक वर्ष पश्चात इसके आरंभिक द्रव्यमान का कितना अंश शेष रहेगा ?
19. Draw the labelled circuit diagram of a p-n-p transistor as an amplifier in common emitter configuration. 2
 p-n-p ट्रांजिस्टर का, उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में, प्रवर्धक के रूप में, नामांकित आरेख बनाइए।
20. State any four properties of electric field lines. 4
 विद्युत क्षेत्र रेखाओं के कोई चार गुण लिखिए।



21. What are energy bands in solids ? How are these developed ? On the basis of energy bands, distinguish between conductors and insulators. 4
- ठोसों में ऊर्जा बैंड क्या होते हैं ? ये कैसे विकसित होते हैं ? ऊर्जा बैंडों के आधार पर चालकों और कुचालकों में विभेद कीजिए।

22. Establish a relation between work done and change in kinetic energy and hence state work energy theorem. 4
- किया गया कार्य एवं गतिज ऊर्जा में परिवर्तन के बीच संबंध स्थापित कीजिए और उसके आधार पर कार्य-ऊर्जा प्रमेय का कथन लिखिए।

23. Derive an expression for terminal velocity attained by a ball falling under gravity in a fluid. On the basis of the concept of terminal velocity, explain how a parachutist can land near his/her destination inspite of air draughts on the way. 4

OR

What is Reynold's number ? What is its importance in determining the nature of flow of a fluid ? Show that this number is a dimensionless number.

किसी तरल में गुरुत्व के अधीन गिरती हुई गेंद के अंत्यवेग के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए। अंत्य वेग की संकल्पना के आधार पर समझाइए कि रास्ते में हवा के झोंकों के बावजूद पैराशूटधारी अपने गंतव्य स्थान के निकट कैसे उतर पाता है ?

अथवा

रेनॉल्ड संख्या क्या होती है ? किसी तरल के प्रवाह की प्रकृति के निर्धारण में इसका क्या महत्व है ? दर्शाइए कि यह एक विमाहीन संख्या है।

24. Draw a labelled indicator diagram showing the four strokes of Carnot's engine. Calculate the energy input and work output in each cycle. How much total work is done during adiabatic changes in one cycle ? Write expression for the efficiency of Carnot's engine. 4
- कार्नों इंजन के चार स्ट्रोक दर्शाते हुए नामांकित सूचक आरेख बनाइए। इसमें प्रति चक्र निवेशित ऊर्जा और निर्गमित कार्य का परिकलन कीजिए। एक चक्र में रुद्धोष्म परिवर्तनों के दौरान कृत कुल कार्य कितना है ? कार्नों इंजन की दक्षता के लिए व्यञ्जक लिखिए।

25. Describe an experiment to show that light waves are transverse in nature. Mention any two applications of the phenomenon. 4
- यह दर्शाने के लिए एक प्रयोग का वर्णन कीजिए कि प्रकाश तरंगें अनुप्रस्थ प्रकृति की होती हैं। इस परिघटना के किन्हीं दो अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए।



26. Energy of an electron in Bohr's n^{th} orbit is given by $E_n = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$.

4

- What is the expression for potential energy and kinetic energy in n^{th} orbit ?
- Calculate energy released in joule corresponding to a transition from 3rd orbit to second orbit.
- To which series of hydrogen atom does this line belong ?

बोर की n वीं कक्षा में इलेक्ट्रॉन की ऊर्जा का सूत्र है $E_n = -\frac{13.6}{n^2} \text{ eV}$

- n वीं कक्षा में इसकी स्थितिज ऊर्जा और गतिज ऊर्जा के व्यञ्जक क्या होते हैं ?
- तीसरी कक्षा से दूसरी कक्षा में इलेक्ट्रॉन स्थानांतरण के संगत ऊर्जा का परिकलन जूल में कीजिए।
- इस प्रकार प्राप्त स्पेक्ट्रमी रेखा हाइड्रोजन परमाणु की किस श्रेणी से संबंधित होगी ?

27.
 - Why does the sky as observed from surface of moon appear black ?
 - Describe an experiment to demonstrate the phenomenon responsible for blue colour of sky as observed from earth.
 - What is Raman effect ? Explain the meaning of stoke lines and anti-stoke lines.
- (i) चन्द्रमा के पृष्ठ से देखने पर आकाश काला क्यों दिखाई पड़ता है ?
(ii) पृथ्वी के पृष्ठ से देखने पर आकाश के नीला दिखाई पड़ने के लिए उत्तरदाई परिघटना को प्रदर्शित करने के लिए एक प्रयोग का वर्णन कीजिए।
(iii) रमन प्रभाव क्या होता है ? स्टोक रेखाओं एवं प्रतिस्टोक रेखाओं का अर्थ स्पष्ट कीजिए।

6

28. Name the devices used for detecting enemy vessel in (i) air (ii) water. Explain how do we measure the velocity of approach of enemy vessel through these devices. Derive the formula used.

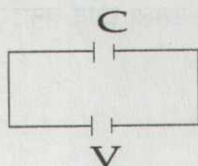
6

(i) वायु (ii) जल में दुश्मन के यान के संसूचन के लिए प्रयुक्त होने वाली युक्तियों का नाम बताइए। समझाइए कि इन युक्तियों द्वारा शत्रु-यान का आगमन-वेग किस प्रकार मापा जाता है ? इसके लिए प्रयुक्त सूत्र को व्युत्पन्न कीजिए।

29. A parallel plate, air filled capacitor, is connected to a constant voltage V as shown. How will the electric field, capacitance and the charge on the plates change on introducing a dielectric slab between the plates of the capacitor when (i) source of voltage remains connected (ii) after removing the source of applied voltage ? Give reason for your answer.

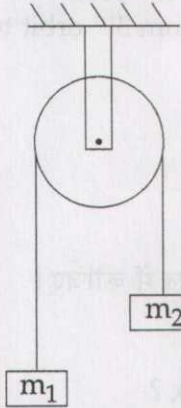
6

एक समांतर प्लेट संधारित्र जिसकी प्लेटों के बीच वायु है चित्र में दर्शाए अनुसार एक नियत वोल्टता V से जुड़ा है। इसकी प्लेटों के बीच विद्युत क्षेत्र, इसकी धारिता और प्लेटों पर आवेश के मान प्लेटों के बीच परावैद्युतीय पट्टिका रखने पर किस प्रकार प्रभावित होंगे जब (i) वोल्टता स्रोत संयोजित रहता है (ii) वोल्टता स्रोत को हटा लिया जाता है ? अपने उत्तर के समर्थन में तर्क दीजिए।



30. Two masses $m_1 = 8 \text{ kg}$ and $m_2 = 5 \text{ kg}$ are connected at the two ends of a light inextensible string passing over a light frictionless fixed pulley as shown in figure calculate (i) acceleration of the masses, and (ii) tension in the string, when masses are released.

6

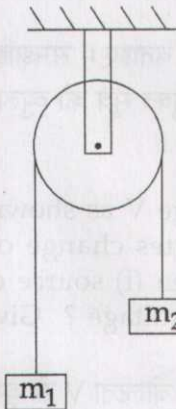


OR

A body of mass 5 kg is moving with a constant velocity of 10 ms^{-1} on a rough horizontal surface. Is there any force acting on the body in direction of motion? Is there any net force acting on the body? If a force of 25 N is applied on the body in the direction of motion what will be its velocity after 10 s . Draw a velocity-time graph for this motion. (Given $\mu k = 0.1$ and $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

दो द्रव्यमानों $m_1 = 8 \text{ kg}$ एवं $m_2 = 5 \text{ kg}$ को एक द्रव्यमान हीन अविटान्य डोरी के दो सिरों से जोड़ा गया है। डोरी को एक हल्की घर्षण विहीन घिरनी के ऊपर से गुजारा गया है जैसा चित्र में दर्शाया गया है।

द्रव्यमानों को विमुक्त करने पर परिकलन कीजिए : (i) द्रव्यमानों का त्वरण (ii) डोरी में तनाव



अथवा

5 kg द्रव्यमान का एक पिंड 10 ms^{-1} के नियत वेग से खुरदरे, क्षैतिज तल पर गतिमान है। क्या पिंड पर गति की दिशा में कोई बल आरोपित है? क्या इस पर कोई नेट बल लग रहा है? यदि इस पर गति की दिशा में 10 s तक 25 N बल लगाया जाए तो 10 s के अंत में वेग क्या होगा? इस गति का वेग-समय ग्राफ बनाइए। (दिया गया है $\mu k = 0.1$ और $g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

- o O o -

