This Question Paper contains of **30** questions and **8** Printed pages.

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

Roll No. **अनुक्रमांक** | | | | | | | | | | | | |

Code No. **कोड नं.** **54/OSS/1**

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/OSS/1-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/OSS/1-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 है।

(iii) प्रश्न क्रमांक **1** से **10** में प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प - (A), (B), (C) और (D) दिये गये है, 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. Which one of the following is **not** a characteristic of musical sound ? **1**

(A) Wave velocity (B) Loudness

(C) Pitch (D) Quality

निम्नलिखित में कौन-सा संगीतमय ध्वनि का अभिलक्षण **नहीं** है ?

(A) तरंगवेग (B) प्रबलता

(C) तारत्त्व (D) गुणवत्ता

2. At 0K, Germanium behaves as _____. **1**

(A) a conductor (B) an intrinsic semiconductor

(C) an insulator (D) an extrinsic semiconductor

0K पर जर्मेनियम व्यवहार करता है :

(A) एक चालक की तरह (B) एक नैज अर्धचालक की तरह

(C) एक विद्युतरोधी की तरह (D) एक बाह्य अर्धचालक की तरह

3. Which one of the following electromagnetic radiations is most energetic ? 1

(A) Ultraviolet radiations (B) X-rays

(C) Infrared radiations (D) Light rays

निम्नलिखित में कौन-सा विद्युतचुम्बकीय विकिरण सर्वाधिक ऊर्जावान है ?

(A) पराबैंगनी विकिरण (B) एक्स किरणें

(C) अवरक्त विकिरण (D) प्रकाश किरणें

4. When the space between the plates of a capacitor having air is filled with a material of dielectric constant 6, its capacitance becomes : 1

(A) 6 times (B) $\frac{1}{6}$ times

(C) 36 times (D) $\frac{1}{36}$ times

जब किसी वायु-युक्त संधारित्र की प्लेटों के बीच के स्थान को 6 परावैद्युतांक के पदार्थ से भरा जाता है तो इसकी धारिता हो जाती है :

(A) 6 गुनी (B) $\frac{1}{6}$ गुनी

(C) 36 गुनी (D) $\frac{1}{36}$ गुनी

5. The number of electrons and neutrons in $^{18}_{8}O$ atom are respectively : 1

(A) 8 and 18 (B) 8 and 10

(C) 10 and 8 (D) 10 and 18

$^{18}_{8}O$ परमाणु में इलेक्ट्रॉनों और न्यूट्रॉनों की संख्या क्रमश :

(A) 8 और 18 है (B) 8 और 10 है

(C) 10 और 8 है (D) 10 और 18 है

6. Which one of the following semiconductor devices does **not** need any reverse bias for its operation ? 1

(A) Zener diode (B) LED

(C) Photodiode (D) Solar cell

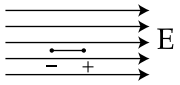
निम्नलिखित में से किस अर्धचालक युक्ति को अपने कार्य निष्पादन के लिए उत्क्रम अभिनति की आवश्यकता **नहीं** होती ?

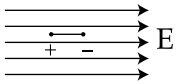
(A) जेनर डायोड (B) एल.ई.डी.

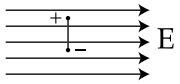
(C) फोटोडायोड (D) सौर सेल

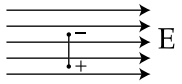
7. The orientation of an electric dipole in a uniform electric field which corresponds to its stable equilibrium is : 1

एक समान विद्युत क्षेत्र में रखे विद्युत द्विध्रुव का स्थाई संतुलन के संगत विन्यास है :

(A) 

(B) 

(C) 

(D) 

8. The reaction responsible for energy generation in the Sun is : 1

(A) a chemical reaction (B) a controlled fission reaction

(C) an uncontrolled fission reaction (D) fusion reaction

सूर्य में ऊर्जा जनन के लिए उत्तरदायी अभिक्रिया है :

(A) रासायनिक अभिक्रिया (B) नियंत्रित नाभिकीय विखंडन अभिक्रिया

(C) अनियंत्रित नाभिकीय विखंडन अभिक्रिया (D) संलयन अभिक्रिया

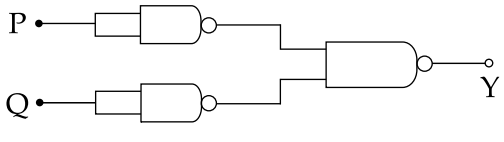
9. The current gain of a transistor in common base configuration is 0.95. Its current gain in common emitter configuration would be : 1

(A) 0.95 (B) 95 (C) 19 (D) $\frac{1}{19}$

उभयनिष्ठ-आधार विन्यास में किसी ट्रांजिस्टर की धारालब्धि 0.95 है। उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास में इसकी धारालब्धि होगी :

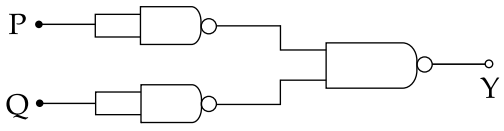
(A) 0.95 (B) 95 (C) 19 (D) $\frac{1}{19}$

10. The combination of gates shown below represents : 1



(A) AND gate (B) OR gate (C) NOT gate (D) NOR gate

नीचे दर्शाया गया गेट-संयोजन निरूपित करता है :



(A) AND गेट (B) OR गेट (C) NOT गेट (D) NOR गेट

11. Mention two ways by which the strength of a given electromagnet can be increased. **2**

ऐसे दो तरीकों का उल्लेख कीजिए जिनके द्वारा किसी दिए गए विद्युत चुम्बक की प्रबलता में वृद्धि की जा सकती है।

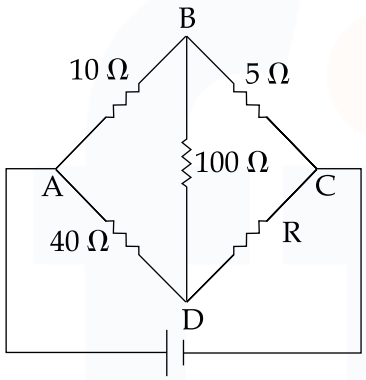
12. Bodies A and B having masses m_1 and m_2 ($m_1 > m_2$) respectively have same linear momentum. Which of the two is moving faster ? Explain your answer with relevant mathematical relations. **2**

पिंड A और B, जिनके द्रव्यमान क्रमशः m_1 एवं m_2 हैं, ($m_1 > m_2$), समान संवेग से गतिमान हैं। इनमें से किस पिंड का वेग अधिक है ? अपने उत्तर की व्याख्या संगत गणितीय व्यंजक द्वारा कीजिए।

13. The speed of sound in air is 332 ms^{-1} at 0° C. Calculate its speed at 20° C. **2**

0° C पर वायु में ध्वनि की चाल 332 ms^{-1} हैं। 20° C पर इसकी चाल का परिकलन कीजिए।

14. **2**



In the given circuit, no current is flowing through 100 Ω resistor. Calculate the value of R. Show relevant mathematical steps.

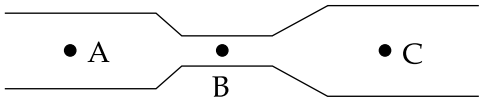
दिए गए विद्युत परिपथ में, 100 Ω प्रतिरोध में कोई धारा प्रवाहित नहीं हो रही है। R का मान परिकलित कीजिए। आवश्यक गणितीय परिकलन चरण दर्शाइए।

15. When radiations of frequency 5.6×10^{14} Hz are incident on a material, photoelectrons are released from it with zero kinetic energy. Calculate the work function of the material. (Planck constant $= 6.6 \times 10^{-34}$ JS) **2**

जब किसी पदार्थ पर 5.6×10^{14} Hz आवृत्ति के विकरण आपतित होते हैं तो उससे फोटोइलेक्ट्रॉन शून्य गतिज ऊर्जा से विमुक्त होते हैं। पदार्थ के कार्यफलन का परिकलन कीजिए। (प्लाँक नियतांक $= 6.6 \times 10^{-34}$ JS)

16. What is meant by directional characterstics of a p-n junction ? Give its one application based on this characteristic. **2**

p-n संधि डायोड के दैशिक अभिलक्षणों से क्या अभिप्राय है ? इस अभिलक्षण पर आधारित इसका एक अनुप्रयोग बताइए।

17. 

2

In a tube of the shape shown in figure, a non-viscous fluid is in continuous, streamlined flow. Out of points A, B and C at which point will the pressure be minimum and why ?
चित्र में दर्शाई गई एक नलिका में से एक अश्यान तरल संतत अनुरैखिक प्रवाह में है। A, B और C में से किस बिंदु पर तरल का दाब न्यूनतम है? और क्यों?

18. A heat engine operates between 20° C and 80° C. Calculate maximum possible efficiency of this engine. 2
कोई ऊष्मा इन्जन 20° C तथा 80° C के बीच प्रक्रमित होता है, इसकी अधिकतम संभावित दक्षता का परिकलन कीजिए।

19. An open pipe of length l_1 and a closed pipe of length l_2 both resonate with the same tuning fork in their fundamental mode of vibration. Calculate the value of l_1/l_2. 2
l_1 लम्बाई का एक खुला पाइप तथा l_2 लम्बाई का एक बन्द पाइप एक ही द्विभुज स्वरित्र के साथ अपनी मूल कम्पन अवस्था में अनुनादित हैं। l_1/l_2 के मान का परिकलन कीजिए।

20. Indicating the meaning of the symbols used, write mathematical expression for Raynold number. How does its value determine the nature of flow of a fluid ? Show that Raynold number is a pure number having no dimensions. 4
प्रयुक्त संकेतों के अर्थ बताते हुए रेनॉल्ड संख्या के लिए व्यञ्जक लिखिए। यह संख्या किसी तरल की प्रवाह प्रकृति का निर्धारण कैसे करती है? दर्शाईए कि रेनॉल्ड संख्या एक शुद्ध संख्या है और इसकी कोई विमा नहीं होती।

21. What is meant by the statement. "Internal energy is a function of state". Will the internal energy of a system increase or decrease when work is done on it. Write the mathematical statement for first law of the thermodynamics. Write the convention used for determination of sign of work done in this expression. 4
कथन, ''आंतरिक ऊर्जा एक अवस्था फलन है।'' से क्या तात्पर्य होता है? जब किसी निकाय पर कोई कार्य किया जाता है तो उसकी आंतरिक ऊर्जा में वृद्धि होती है या कमी आती है। ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का गणितीय कथन लिखिए। इस व्यञ्जक में कार्य का चिह्न निर्धारित करने के संबंध में परिपाटी का उल्लेख कीजिए।

22. Explain the principle, construction and working of a cyclotron with the help of a labelled diagram. 4
एक नामांकित आरेख की सहायता से साइक्लोट्रोन का सिद्धांत, संरचना और कार्यविधि समझाईए।

OR / अथवा

Explain the principle, construction and working of a moving coil galvanometer with the help of a labelled diagram.
नामांकित चित्र की सहायता से चल कुंडल धारामापी का सिद्धांत, संरचना और कार्यविधि समझाईए।

23. With the help of a diagram, describe the set up of Young's double slit experiment. Write conditions for the formation of bright and dark fringes in terms of (i) path difference (ii) phase difference. **4**

चित्र की सहायता से यंग के द्विझिरी प्रयोग व्यवस्था का वर्णन कीजिए। दीप्त और अदीप्त फ्रिंज निर्माण की शर्तें (i) पथ-अन्तर (ii) कला-अन्तर के पदों में लिखिए।

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

बोर के हाइड्रोजन परमाणु मॉडल का उपयोग करके गणितीय रूप से व्युत्पन्न कीजिए कि इलेक्ट्रॉन की इसकी n वीं कक्षा में ऊर्जा $E_n = -\frac{13.6}{n^2}$ eV होती है।

25. What are energy bands in solids ? How are these formed ? How do we classify solids as conductors and semiconductors on the basis of energy band diagram ? **4**

ठोसों में ऊर्जा-बैंड क्या होते हैं? वे कैसे निर्मित होते हैं? ऊर्जा-बैंडों के आधार पर हम ठोसों का वर्गीकरण चालक और अर्धचालक के रूप में किस प्रकार करते हैं?

26. Explain why : **4**

(i) Sky appears blue when viewed from earth.

(ii) Sun appears red at the time of Sunrise and Sunset.

व्याख्या कीजिए कि क्यों :

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

(ii) सूर्योदय एवं सूर्यास्त के समय सूर्य लाल नजर आता है।

27. State the three laws of motion. Use the first law to define force and inertia and the second law to define acceleration. **6**

गति के तीन नियम लिखिए। पहले नियम का उपयोग करके बल एवं जड़त्व को तथा द्वितीय नियम का उपयोग करके त्वरण को परिभाषित कीजिए।

28. What is Electromagnetic Inductions ? State Faraday's law of Electromagnetic Induction. Express second law in mathematical form. Name and state the law used for determination of direction of induced emf. **6**

विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण क्या होता है? विद्युत-चुम्बकीय प्रेरण संबंधी फैराडे का नियम लिखिए। द्वितीय नियम के लिए गणितीय व्यंजक भी लिखिए। प्रेरित emf की दिशा बताने के लिए प्रयुक्त नियम का नाम तथा कथन लिखिए।

29. Drawing a neat labelled diagram, show the refraction of a ray of light passing through a prism of equiangular triangle base. How does the value of angle of deviation change as we increase the value of angle of incidence ? Draw the corresponding graph. If deviation is minimum for an angle of incidence of 45°, calculate the value of (i) angle of minimum deviation (ii) refractive index of the material of the prism. **6**

एक स्वच्छ नामांकित आरेख बनाकर समत्रिभुज आधार के प्रिज्म में से होकर प्रकाश की किरण का अपवर्तन दर्शाइए। आपतन कोण बढ़ाने से विचलन कोण किस प्रकार प्रभावित होता है? संगत ग्राफ बनाइए। यदि आपतन कोण 45° के संगत विचलन कोण न्यूनतम हो तो (i) न्यूनतम विचलन कोण (ii) प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक का परिकलन कीजिए।

30. In a hydroelectric power plant, water falls from a height of 51 m. If the quantity of water falling per second be 10^8 kg, calculate : **6**

(i) The work done by the falling water at the base of the dam.

(ii) Power generated by the plant under ideal conditions.

(iii) The useful electrical power available when the generator is 90% efficient.

किसी जल विद्युत संयंत्र में जल 51 m की ऊँचाई से नीचे गिरता है। यदि 1s में नीचे गिरनेवाले जल का परिमाण 10^8 kg हो तो परिकलित कीजिए :

(i) डैम के आधार पर गिरनेवाले इस जल द्वारा किया गया कार्य।

(ii) आदर्श दशाओं में इस संयंत्र द्वारा जनित की जा सकने वाली शक्ति।

(iii) यदि जनित्र की दक्षता 90% हो तो उपलब्द उपयोज्य विद्युत शक्ति।

OR / अथवा

A body of mass 10 kg is moving on a rough level plane with a constant speed of 4 ms^{-1}.

(i) How many minimum number of forces are acting on it ? Explain your answer.

(ii) If a force of 20 N is now applied on the body for 2 s in the direction of motion, calculate its speed after 2 s.

(iii) How much distance will it travel in these two seconds ?

10 kg द्रव्यमान का एक पिंड किसी खुरदरी, समतल सतह पर 4 ms^{-1} की अचर चाल से गतिमान है :

(i) इस पर लगने वाले बलों की न्यूनतम संख्या क्या है? अपने उत्तर की व्याख्या कीजिए।

(ii) यदि इस पिंड पर अब 20 N का एक बल गति की दिशा में लगाया जाए तो 2 s पश्चात इसकी चाल का परिकलन कीजिए।

(iii) इन दो सेकंड में यह पिंड कितनी दूरी तय करेगा?

- o O o -