This Question Paper consists of **30** questions and **8** printed pages.
इस प्रश्न–पत्र में **30** तथा **8** मुद्रित पृष्ठ हैं।

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

Code No. 59/OSS/2
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. **59/OSS/2, 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 **59/OSS/2, 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 है, 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 लिखे 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 लिखें। बहु–विकल्पी प्रश्नों के लिए अतिरिक्त समय नहीं दिया जाएगा।

---

1 A passenger getting down from a moving bus, falls in the direction of motion of the bus. This is an example of : **1**

(A) Second law of motion (B) Third law of motion

(C) Inertia of rest (D) Inertia of motion

चलती बस से उतरते हुए एक यात्री बस की गति की दिशा में गिरता है। यह उदाहरण है

(A) गति के दूसरे नियम का (B) गति के तीसरे नियम का

(C) स्थिरता के जडत्व का (D) गति के जडत्व का

2 A ball of mass 'm' strikes against a rigid wall with speed 'u'; and rebounds with the same speed. The impulse imparted to the ball by the wall is : **1**

(A) 2 mu (B) –mu

(C) Zero (D) –2 mu

'm' द्रव्यमान की एक गेंद एक दृढ़ दीवार से 'u' वेग से टकराई जाती है और टकराने के बाद उसी वेग से वापिस आ जाती है। गेंद पर दीवार द्वारा दिया गया आवेग का मान है

(A) 2 mu (B) –mu

(C) शून्य (D) –2 mu

3 Pressure at a point inside a liquid does NOT depend on : **1**

(A) nature of liquid

(B) shape of container

(C) the depth of point below the surface of the liquid

(D) acceleration due to gravity

द्रव के भीतर दाब का परिमाण निम्नलिखित में से किस पर निर्भर नहीं करता ?

(A) द्रव की प्रकृति पर

(B) बर्तन के आकार पर

(C) द्रव की सतह के नीचे गहराई पर

(D) गुरुत्व त्वरण पर

4 A body of mass 100 kg and density 500 kg m^{-3} is floating on water. For the body to sink, the minimum additional mass to be added to the body is : **1**

(A) 80 kg (B) 100 kg

(C) 150 kg (D) 200 kg

100 kg द्रव्यमान और 500 kg m^{-3} घनत्व का एक पिंड पानी पर तैर रहा है। इस पिंड को पानी में डुबोने के लिए उसके भार में की जाने वाली कम से कम वृद्धि है :

(A) 80 kg (B) 100 kg

(C) 150 kg (D) 200 kg

5 Sound waves travel fastest in : **1**

(A) Solids (B) Liquids

(C) Gases (D) Vacuum

ध्वनि की तरंगें अधिकतम गति से संचरण करती हैं –

(A) ठोसों में (B) द्रवों में

(C) गैसों में (D) निर्वात में

6 Microwaves used in radar system are : **1**

(A) longitudinal

(B) transverse

(C) both longitudinal and transverse

(D) neither longitudinal nor transverse

रडार प्रणाली में प्रयुक्त सूक्ष्म तरंगें होती हैं –

(A) अनुदैर्ध्य

(B) अनुप्रस्थ

(C) अनुदैर्ध्य व अनुप्रस्थ दोनों

(D) न तो अनुदैर्ध्य और न ही अनुप्रस्थ

7 Which of the following spectral series of hydrogen falls within visible range of electromagnetic radiations ? **1**

(A) Lyman Series (B) Balmer Series

(C) Paschen Series (D) Pfund Series

निम्नलिखित में से हाइड्रोजन परमाणु की कौन सी स्पेक्ट्रमी श्रेणी विद्युत चुम्बकीय विकिरणों के दृश्य प्रकाश के परिसर में आती है ?

(A) लाइमेन श्रेणी (B) बामर श्रेणी

(C) पाश्चन श्रेणी (D) फंड श्रेणी

8 The main application of photodiode is : **1**

(A) as a voltage stabilizer (B) receiver for TV remotes

(C) in calculators (D) in satellite power systems

फोटोडायोड का मुख्य उपयोग है

(A) वोल्टता के स्थायीकरण में (B) टीवी के रिमोर्ट कंट्रोल के रिसीवर में

(C) संगणकों में (D) उपग्रहों की ऊर्जा प्रणालियों में

9 Which of the following is not the basic logic gate ? **1**

(A) AND gate (B) OR gate

(C) NOT gate (D) NOR gate

निम्नलिखित में से कौन सा आधारभूत लॉजिक गेट नहीं है ?

(A) AND गेट (B) OR गेट

(C) NOT गेट (D) NOR गेट

10 The half life of a radioactive substance is 30 days. The time taken to disintegrate the $3/4^{th}$ of its original mass is : **1**

(A) 30 days (B) 15 days

(C) 60 days (D) 90 days

किसी रेडियोधर्मी पदार्थ की अर्ध–आयु 30 दिन है। प्रारंभिक द्रव्यमान के 3/4 द्रव्यमान को विघटित होने में समय लगेगा

(A) 30 दिन (B) 15 दिन

(C) 60 दिन (D) 90 दिन

11 Draw a labelled graph for the variation of force of friction with external force, when a gradually increasing external force is applied on a block at rest. **2**

विराम अवस्था में रखे गुटके पर लगातार बढ़ता बाह्य बल लगाने पर घर्षण बल में बाह्य बल के साथ होने वाले परिवर्तन को नामांकित ग्राफ के द्वारा दर्शाइये।

12 State Zeroth law of Thermodynamics. What is the importance of this law ? **2**
उष्मागतिकी का शून्य कोटि नियम लिखिए। इस नियम का क्या महत्व है?

13 Write two essential properties of a medium for the propagation of waves. **2**
तरंगों के संचरण के लिए आवश्यक माध्यम के दो गुणधर्म लिखिए।

14 Draw a displacement - time graph for a simple harmonic wave travelling along X-direction. Mark time period and wavelength on it. **2**
X-दिशा में गमन करती हुई एक सरल आवर्त तरंग के लिए विस्थापन–समय ग्राफ बनाइये। इस पर आवर्तकाल और तरंगदैर्ध्य अंकित कीजिए।

15 Write two conservation laws, which are obeyed in nuclear reactions regarding mass number and atomic number of nuclei. **2**
नाभिकों के द्रव्यमान संख्या व परमाणु क्रमांक से संबंधित उन दो संरक्षण नियमों को लिखिए, जिनका नाभिकीय अभिक्रियाओं में पूरा परिपालन होता है।

16 Draw an energy band diagram marking the specified value of forbidden energy gap in semiconductors. **2**
अर्द्धचालकों में वर्जित ऊर्जा गैप का निर्दिष्ट मान अंकित करते हुए इसके लिए ऊर्जा बैंड का आरेख बनाइये।

17 Give Logic symbol, truth table and Boolean expression for a NOR gate. **2**
NOR गेट के लिए तर्क प्रतीक, सत्य सारिणी व बूलियन व्यंजक लिखिए।

18 For a half wave rectifier draw graphs for - **2**
(a) varying voltage input
(b) half wave rectified voltage output
अर्द्ध तरंग दिष्टकारी के लिए ग्राफ बनाईए –
(a) निवेशी प्रत्यावर्ती वोल्टता का।
(b) निर्गमित अर्द्ध तरंग दिष्टकृत वोल्टता का।

19 With the help of a diagram explain the formation of depletion region in a p-n junction diode. **2**
p-n संधि डायोड में अवक्षय क्षेत्र की निर्मिति की व्याख्या एक आरेख की सहायता से कीजिए।

20 (a) Derive an expression for the acceleration gained by a body under a force acting on it, using Newton's second law of motion. Hence define one newton of force. **3+1=4**

(b) Show that forces always exist in pairs.

(a) न्यूटन के द्वितीय गति नियम का उपयोग करके बल के तहत पिंड में उत्पन्न त्वरण के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए तथा इसके आधार पर एक न्यूटन बल को परिभाषित कीजिए।

(b) दर्शाइये कि बल सदैव युग्मों में विद्यमान होते हैं।

21 Define 'Surface Tension' of a liquid. Write its SI unit and dimensional formula. With the help of a diagram explain why a mosquito does not sink while sitting on water surface. **4**

किसी द्रव के 'पृष्ठ तनाव' की परिभाषा दीजिए। इसका SI मात्रक और विमीय सूत्र लिखिए। चित्र की सहायता से यह समझाइये कि मच्छर द्रव सतह पर बैठने पर भी क्यों नहीं डूबता।

22 State First Law of Thermodynamics. State the sign convention for work, heat and internal energy in a thermodynamic system. **4**

उष्मागतिकी का प्रथम नियम लिखिए। किसी ऊष्मागतिक निकाय में कार्य, ऊष्मा व आंतरिक ऊर्जा की चिह्न पद्धति का उल्लेख कीजिए।

23 Describe the principle and working of a Van de Graff generator. Also draw its diagram. **4**

वान डे ग्राफ जनित्र के कार्य सिद्धान्त तथा कार्यविधि का वर्णन कीजिए। इसका एक आरेख भी बनाइये।

24 Establish a relation between angle of incidence, angle of emergence, angle of deviation and angle of prism for a given prism. **4**

एक दिए गए प्रिज्म के लिए आपतन कोण, निर्गत कोण, विचलन कोण तथा प्रिज्म के कोण के बीच संबंध स्थापित कीजिए।

OR / अथवा

Using Huygen's Principle, draw the construction of a propagating circular wave front.

हाइगेन्स सिद्धान्त का उपयोग करके गमनशील वृत्ताकार तरंगाग्र की संरचना कीजिए।

25 Write down four important properties of gamma rays. **4**

गामा किरणों के चार महत्वपूर्ण गुणधर्म लिखिए।

26 Explain polarization of light waves by reflection. Hence drawing its ray diagram derive Brewster's law. **4**

परावर्तन द्वारा प्रकाश के ध्रुवण को समझाइये। इसका एक किरण आरेख भी बनाकर ब्रूस्टर के नियम को व्युत्पन्न कीजिए।

27 Two elastic balls collide head-on. Write down the expressions for velocities of the balls after collision in terms of masses and initial velocities of the colliding particles. **6**

Calculate the velocities of the two balls after collision for following special cases, when -

(a) both the balls are of equal masses.

(b) the balls are of unequal masses and mass of one ball is very-very large as compared to the other.

दो गेंदें सम्मुख संघट्ट करती हैं। इन गेंदों के संघट्ट पश्चात वेगों के व्यंजक लिखिए। इन दो गेंदों के संघट्ट पश्चात वेगों का आकलन उन दो विशेष परिस्थितियों में कीजिए

(क) जब उन दोनों गेंदों का द्रव्यमान बराबर है।

(ख) जब उन दोनों गेंदों का द्रव्यमान असमान है और एक गेंद दूसरी से बहुत अधिक भारी है।

28 Describe principle and working of ac generator with the help of a labelled diagram. **2+2+2=6**

ac जनित्र का कार्य सिद्धान्त और कार्यविधि उपयुक्त नामांकित आरेख बनाकर समझाइए।

OR / अथवा

(a) State Faraday's laws of electromagnetic induction. **3×2=6**

(b) What are eddy currents ? Write two applications of eddy currents.

(a) विद्युतचुम्बकीय प्रेरण के फैराडे–नियम लिखिए।

(b) भँवर धाराएँ क्या होती हैं? भँवर धाराओं के कोई दो उपयोग लिखिए।

29 (a) State Biot-Savart's law. **2+4=6**

(b) Derive an expression for the magnetic field at the centre of a circular coil carrying current.

(a) बायो–सावर्ट के नियम का कथन लिखिए।

(b) धारावाही वृत्ताकार कुंडली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

30 (a) When white light from a narrow slit falls on the face of a prism, the light emerging from the prism is seen to split into different colours. Show it by drawing appropriate labelled ray diagram. **2×3=6**

(b) Define refractive index of a medium. How does it help to determine angle of refraction ?

(c) What are two factors on which the refractive index of a material depends ?

(a) जब किसी संकीर्ण झिरी से श्वेत प्रकाश एक प्रिज्म के फलक पर पडता है, तब प्रिज्म से निर्गत प्रकाश विभिन्न रंगों में विभक्त दिखाई देता है। एक समुचित किरण आरेख बनाकर इसे दिखाइये।

(b) किसी माध्यम के अपवर्तनांक की परिभाषा लिखिए। अपवर्तन कोण ज्ञात करने में यह किस प्रकार सहायता करता है?

(c) वे कौन से दो कारक हैं, जिन पर किसी द्रव्य माध्यम का अपवर्तनांक निर्भर करता है?