This Question Paper consists of 30 questions and 12 Printed pages.
इस प्रश्न–पत्र में 30 प्रश्नों तथा 12 मुद्रित पृष्ठ हैं।

Sl. No.

Roll No.
अनुक्रमांक

Code No. 58/OSS/1
कोड नं.

Set /सेट **B**

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. **58/OSS/1, Set -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 **58/OSS/1, सेट - B** 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.

(ii) Marks allotted are indicated against each question.

(iii) Each question from Question Nos. **1** to **10** has four alternative - (A), (B), (C) and (D) out of which one is most appropriate. Choose the correct answer among the four alternative 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 में चार विकल्प – (A), (B), (C) और (D) दिये गये हैं, जिनमें एक सही है। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनिये और अपनी उत्तर–पुस्तिका में प्रश्न क्रमांक के सामने लिखिये। बहुवैकल्पिक प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दीया जायेगा।

---

1. The force of action and reaction are equal and opposite. Despite this, object moves on application of force because: **[1]**

(A) Both action and reaction act on the same object in same direction

(B) Both action and reaction act on the same object in opposite direction.

(C) Both action and reaction act on two different objects.

(D) None of these

क्रिया और प्रतिक्रिया बल बराबर होते हैं और विपरीत दिशा में लगते हैं । फिर भी बल लगाने पर पिंड में गति होती है, क्योंकि–

(A) क्रिया और प्रतिक्रिया बल दोनों एक ही पिंड पर एक ही दिशा में लगते हैं ।

(B) क्रिया और प्रतिक्रिया बल एक ही पिंड पर विपरीत दिशा में लगते हैं ।

(C) क्रिया और प्रतिक्रिया के बल दो भिन्न पिंडो पर लगते हैं ।

(D) उपर्युक्त में कोई नहीं ।

2. Lyman series of spectral lines is obtained when electrons in hydrogen atom jumps from higher orbits to the **[1]**

(A) First orbit (B) Second orbit

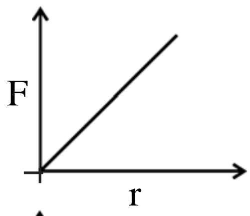
(C) Third orbit (D) Fourth orbit

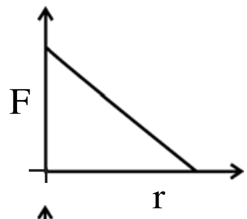
स्पेक्ट्रमी रेखाओं की लाइमन श्रेणी तब प्राप्त होती है जब हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन उच्चतर कक्षा से संक्रमण करते हैं –

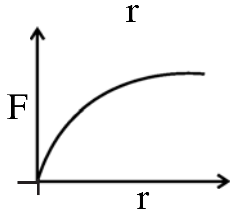
(A) **पहली कक्षा में** (B) **दूसरी कक्षा में**

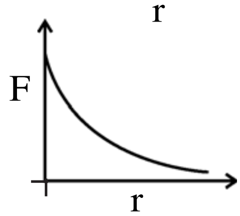
(C) **तीसरी कक्षा में** (D) **चौथी कक्षा में**

3. Variation of viscous force (F) on a small sphere falling through a medium with the radius of the sphere, is represented as : **[1]**

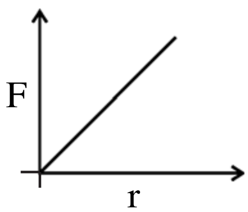
(A)


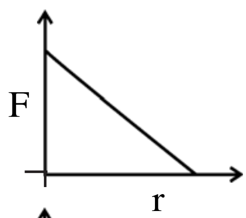
(B)


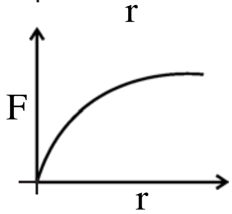
(C)


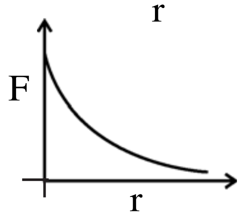
(D)


किसी माध्यम में गिरते हुए एक छोटे गोलाकार पिंड पर लगने वाले श्यान–बल के पिंड की त्रिज्या के साथ परिवर्तन को निरुपित करने वाला ग्राफ है :

(A)


(B)


(C)


(D)


4. The length of a pipe closed from one end is 0.5m. If speed of sound is 340 m/s in air, fundamental frequency of standing wave is: **[1]**

(A) 1360 Hz (B) 680Hz

(C) 340Hz (D) 170Hz

एक सिरे पर बंद एक पाइप की लम्बाई 0.5m है। यदि वायु में ध्वनि की चाल 340 m/s है तो अप्रगामी तरंग की मूल आवृत्ति है–

(A) 1360 Hz (B) 680Hz

(C) 340Hz (D) 170Hz

5. A parallel plate capacitor with air between the plates has a capacitance of 8pF. If the distance between the plates is reduced to half and the space between them is filled with a substance of dielectric constant 2, its capacitance will be: **[1]**

(A) 32pF (B) 16pF

(C) 8pF (D) 4pF

एक समांतर प्लेट संधारित्र की धारिता जब इसकी प्लेटों के बीच वायु 8pF है। यदि प्लेटों के बीच की दूरी को आधा कर दिया जाए और उनके बीच परावैद्युतांक 2 का पदार्थ भर दिया जाए तो इसकी धारिता होगी –

(A) 32pF (B) 16pF

(C) 8pF (D) 4pF

6. S.I. unit of self-inductance of a solenoid is : **[1]**

(A) Volt/second (B) Ohm-second

(C) Volt-second (D) Ohm/second

किसी परिनालिका के स्वप्रेरण का S.I. मात्रक है :

(A) **वोल्ट/सेकंड** (B) **ओम्–सेकंड**

(C) **वोल्ट–सेकंड** (D) **ओम्/सेकंड**

7. The refracting angle of a prism is ½° and its refractive index is 1.5 for yellow colour. Deviation of yellow light passing through it is: **[1]**

(A) 2° (B) 1°

(C) $\frac{1}{2}°$ (D) $\frac{1}{4}°$

किसी प्रिज़्म का अपवर्तक कोण ½° है और पीले रंग के प्रकाश के लिए इसका अपवर्तनांक 1.5 है। इससे होकर गुजरने वाले पीले प्रकाश का विचलन कोण है –

(A) 2° (B) 1°

(C) $\frac{1}{2}°$ (D) $\frac{1}{4}°$

8. Balmer series of spectral lines is obtained when an electron in hydrogen atom jumps from higher orbits to the: **[1]**

(A) first orbit (B) second orbit

(C) third orbit (D) fourth orbit

स्पेक्ट्रमी रेखाओं की बामर श्रेणी तब प्राप्त होती है जब हाइड्रोजन परमाणु में कोई इलेक्ट्रॉन उच्चतर कक्षा से संक्रमण करता है –

(A) **प्रथम कक्षा में** (B) **द्वितीय कक्षा में**

(C) **तृतीय कक्षा में** (D) **चतुर्थ कक्षा में**

9. An electron is accelerated through a potential V, its de-Broglie wavelength is λ. If accelerating voltage is increased to 4V its de-Broglie wavelength will become: **[1]**

(A) 4λ (B) 2λ

(C) λ (D) $\lambda/2$

कोई इलेक्ट्रान विभवांतर V के अंतर्गत त्वरित होता है। इसका डी–ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य λ है। यदि त्वरणकारी वोल्टता को बढ़ाकर 4V कर दिया जाए तो इसकी डी–ब्रॉग्ली तरंगदैर्ध्य हो जाएगी –

(A) 4λ (B) 2λ

(C) λ (D) $\lambda/2$

10. In a transistor least doped region is : **[1]**

(A) emitter

(B) base

(C) collector

(D) none of these

ट्रांजिस्टर का वह भाग जिसमें सबसे कम डोपिंग की जाती है, होता है –

(A) **उत्सर्जक**

(B) **आधार**

(C) **संग्राहक**

(D) **उपर्युक्त में कोई नहीं**

11. Draw a graph showing variation of spring force (F) with extension (X) of an ideal spring. Write S.I. unit of spring constant. **[2]**

आदर्श स्प्रिंग के लिए स्प्रिंग–बल (F) में लम्बाई वृद्धि (X) के साथ होने वाले परिवर्तन का ग्राफ बनाईए । स्प्रिंग नियतांक का S.I. मात्रक लिखिए ।

12. Using dimensional analysis derive stoke's Law for the viscous force acting on a spherical body of radius (r), falling freely with a velocity (v) through a fluid of viscosity η. **[2]**

विमीय विश्लेषण का उपयोग करके, η श्यानता के तरल में v वेग से स्वतंत्रतापूर्वक गिरते हुए, r त्रिज्या के गोलाकार पिंड पर लगने वाले श्यान बल के लिए स्टोक का नियम व्युत्पन्न कीजिए ।

13. What is a cyclotron? Derive the expression for cyclotron frequency. **[2]**

साइक्लोट्रॉन क्या होता है? साइक्लोट्रॉन आवृत्ति के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए।

14. A battery of e.m.f. 10V and internal resistance 3Ω is connected to a external resistor. If the current in the circuit is 0.5A, Calculate the **[2]**

i) external resistor and

ii) terminal voltage of the battery.

e.m.f. 10V **और आंतरिक प्रतिरोध** 3Ω **की एक बैटरी को किसी बाह्य प्रतिरोध के साथ जोडा गया है। यदि परिपथ में धारा** 0.5A **हो तो परिकलित कीजिए :**

i) **बाह्य प्रतिरोध और**

ii) **बैटरी के सिरों के बीच वोल्टता**

15. An electron is projected at right angle to a uniform magnetic field (B) with velocity v. Derive the expression for the radius of circular path described by the electron. Take 'm' as mass of electron and 'e' its electric charge. **[2]**

किसी इलेक्ट्रॉन को एक समान चुम्बकीय क्षेत्र (B) **में इसके साथ समकोण बनाते हुए** v **वेग से प्रक्षेपित किया जाता है। इलेक्ट्रॉन द्वारा अनुसरित वृत्ताकार पथ की त्रिज्या के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए। इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान** 'm' **और इसका विद्युत आवेश** 'e' **लीजिए।**

16. Why photodiode is used in reverse biasing? Explain. **[2]**

फोटोडायोड का उपयोग व्युत्क्रम बायसिंग में क्यों किया जाता है?

17. Find number of photons in 6.62 J of radiant energy of frequency 10^{12} Hz. (Take $h = 6.62 \times 10^{-34}$ J-s) **[2]**

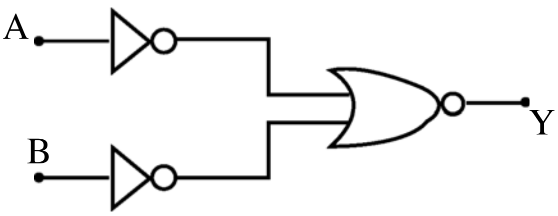
10^{12} हर्ट्ज आवृत्ति की विकिरण ऊर्जा के 6.62J में फोटोनों की संख्या का परिकलन कीजिए ।

($h = 6.62 \times 10^{-34}$ J-s लीजिए)

18. Why is depletion region named so in a semiconductor diode? What is total charge of depletion region in a diode in forward biasing? **[2]**

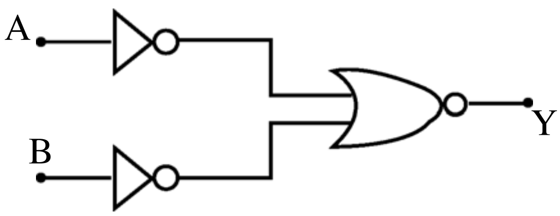
अर्धचालक डायोड में 'अवक्षय क्षेत्र' को उसका यह नाम क्यों दिया गया है? अग्र बायसित डायोड के अवक्षय क्षेत्र में सकल आवेश कितना होता है?

19. i) Make truth table of following combination of logic gates. **[2]**



ii) Name the basic gate equivalent to this combination.

i) नीचे दिए गए लॉजिक गेटों के संयोजन के लिए सत्यापन सारणी बनाइए :



ii) इस संयोजन के समतुल्य आधारभूत गेट का नाम लिखिए ।

20. Distinguish between half life and mean life of an radioactive meterial. Derive the expression for half life in terms of decay constant. **[4]**

रेडियोएक्टिव पदार्थ की अर्धआयु और माध्य आयु में भेद कीजिए । क्षय नियतांक के पदों में अर्ध आयु के लिए व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए ।

21. Briefly explain the term critical velocity of flow of a fluid? How is Reynold's number related to critical velocity of fluid passing through cylindrical pipe? **[4]**

किसी तरल के प्रवाह के क्रांतिक वेग की व्याख्या संक्षेप में कीजिए । किसी बेलनाकार पाइप में प्रवाहमान तरल का क्रांतिक वेग रेनॉल्ड संख्या से किस प्रकार संबंधित होता है?

22. With the help of the indicator diagram, explain working of Carnot engine. If temperature of source and sink are 227°C and 27°C respectively, calculate efficiency of Carnot engine. **[4]**

सूचक आरेख की सहायता से कार्नो इन्जन की कार्यविधि समझाईए । यदि ऊष्मा के स्रोत और सिंक के ताप क्रमश: 227°C **और** 27°C **हों तो कार्नो इन्जन की दक्षता का परिकलन कीजिए ।**

23. What are beats? Use graphic method to show formation of beats. A tuning fork(A) of unknown frequency gives 4 beats per second with another tuning fork(B) of 280Hz frequency. What is maximum possible frequency of the tuning fork(A)? **[4]**

विस्पन्द क्या होते हैं? ग्राफ विधि का उपयोग करके विस्पन्दों का बनना समझाईए । अज्ञात आवृत्ति का एक स्वरित्र द्विभुज 'A' 280Hz **आवृत्ती के दूसरे स्वरित्र द्विभुज** B **के साथ प्रतिसेकंड** 4 **विस्पन्द प्रदान करता है । स्वरित्र द्विभुज** 'A' **की अधिकतम आवृत्ति कितनी हो सकती है?**

24. Find the magnitude and direction of the electric field intensity due to an electric dipole of moment 10^{-10} C-m at a point 20cm from each charge. Dipole length is 10cm. **[4]**

आघूर्ण 10^{-10} C-m के विद्युतीय द्विध्रुव के दोनों ध्रुवों में प्रत्येक से 20cm की दूरी पर स्थित किसी बिन्दु पर इस द्विध्रुव के विद्युत क्षेत्र के परिमाण और दिशा ज्ञात कीजिए । द्विध्रुव की लम्बाई 10 cm है ।

25. Obtain equation of a simple harmonic wave in one-dimension. **[4]**

एक विमीय सरल आवर्ती तरंग का व्यञ्जक व्युत्पन्न कीजिए ।

OR/**अथवा**

In a Young's double slit experiment, the fringe width is found to be 4.2 mm. If complete apparatus is immersed in a transparent oil of refractive index 1.4, calculate new fringe width.

यंग के द्विझिर्री प्रयोग में फ्रिंज चौडाई 4.2 mm पाई गई यदि पूरे उपकरण को 1.4 अपवर्तनांक के पारदर्शी तेल में डुबो कर रखें तो प्राप्त होने वाली नई फ्रिंज चौडाई का परिकलन कीजिए ।

26. State the law of radioactive decay. Using the law, obtain expression for number of radioactive atoms(N) at time t i.e. $N = N_0 \exp^{-\lambda t}$. **[4]**

λ = decay constant and N_0 is number of radioactive atoms at time t = 0.

रेडियोएक्टिव क्षमता का नियम लिखिए । इस नियम का उपयोग करके किसी क्षण t पर रेडियोएक्टिव परमाणुओं की संख्या (N) के लिए व्यञ्जक अर्थात $N = N_0 \exp^{-\lambda t}$ व्युत्पन्न कीजिए ।

यहाँ λ = क्षमता गुणांक तथा N_0 समय t=0 पर रेडियोएक्टिव परमाणुओं की संख्या है ।

27. a) Define impulse. Give its S.I. unit.

b) A foot ball of mass 200g moving towards a player with a velocity $20ms^{-1}$ is kicked by him. If the ball after being kicked, moves with velocity 20m/s at an angle of 90° with initial direction in same horizontal plane, find the impulse of the force applied by player.

[6]

a) **आवेग की परिभाषा लिखिए । इसका S.I मात्रक बताईए ।**

b) **200g द्रव्यमान का कोई फुटबाल $20ms^{-1}$ के वेग से एक खिलाडी की ओर आता है जो उसे किक मारता है । यदि किक लगने के बाद गेंद $20ms^{-1}$ के वेग से शुरू आती वेग दिशा से 90° का कोण बनाती हुई उसी क्षैतिज समतल में जाए तो खिलाडी द्वारा आरोपित आवेग का परिकलन कीजिए ।**

OR/**अथवा**

a) Define kinetic and potential energy of a body. Give their S.I. units.

b) A block of mass 10kg is released from a height 10m from rest state. It falls freely. Taking floor as reference position for potential energy, calculate its kinetic and potential energy when it is at height 4m from the floor (Take g = $9.8 ms^{-2}$)

a) किसी पिंड की गतिज एवं स्थितिज ऊर्जा की परिभाषा कीजिए । इनके S.I. मात्रक बताईए ।

b) 10kg द्रव्यमान का एक गुटका, विरामावस्था से, 10m की ऊँचाई पर विमुक्त किया जाता है । यह मुक्तरूप से गिरता है । स्थितिज ऊर्जा के लिए फर्श को संदर्भ स्थिति मानते हुए गुटके की गतिज और स्थितिज ऊर्जाओं का परिकलन फर्श से 4m की ऊचाई पर कीजिए । (g = $9.8 ms^{-2}$ लीजिए)

28. a) What is diffraction of light?

b) Give two important difference between diffraction and interference of light.

c) Draw intensity-phase difference graph for diffraction through single slit.

[6]

a) प्रकाश के विवर्तन से क्या तात्पर्य है?

b) प्रकाश के विवर्तन और व्यतिकरण में दो महत्त्वपूर्ण अन्तर बताईए ।

c) एकलझिर्री विवर्तन के लिए तीव्रता और कला–अन्तर के बीच ग्राफ बनाईए ।

29. a) Distinguish between the polarised and unpolarised light. Explain, how can polarised light be experimentally detected?

b) State Brewster's law. The polarising angle of a medium is 60°. Calculate its refractive index.

[6]

a) ध्रुवित एवं अध्रुवित प्रकाश में भेद कीजिए । समझाईए कि प्रयोग द्वारा ध्रुवित प्रकाश की पहचान कैसे की जा सकती है?

b) ब्रेवेस्टर का नियम लिखिए । किसी माध्यम का ध्रुवणकारी कोण 60° है । इसके अपवर्तनांक का परिकलन कीजिए ।

30. a) With the help of circuit diagram, explain how a combination of two diodes can be used as rectifier.

b) What is a Zener diode? With the help of circuit diagram explain how can it be used as voltage regulator.

[6]

a) परिपथ आरेख की सहायता से व्याख्या कीजिए कि दो डायोडों के संयोजन का उपयोग दिष्टकारी के रूप में कैसे किया जा सकता है?

b) जेनर डायोड क्या होता है? एक परिपथ आरेख की सहायता से समझाईए कि इसका उपयोग वोल्टता नियामक के रूप में कैसे किया जा सकता है ।

⊖⊖⊖