PH-02

June - Examination 2026
B.Sc. (Part-I) Examination
PHYSICS
Oscillations and Waves
दोलन एवं तरंगें
Paper : PH-02

[*Time: **3** Hours*] [*Maximum Marks: **70***]

Note :- The question paper is divided into three Sections A, B and C. Write answers as per the given instructions in each section.

निर्देश :– यह प्रश्न–पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section-A **7×2=14**

(Very Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **all** questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to **30** words. Each question carries **2** marks.

खण्ड–'अ'

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **सभी** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम **30** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **2** अंक का है।

1. (i) What do you mean by the Restoring Force?
प्रत्यानयन बल से आप क्या समझते हैं?

(ii) What are Lissajous figures?
लिस्साजु चित्र क्या होते हैं?

(iii) What are Free and Damped oscillations?
मुक्त तथा अवमंदित दोलन क्या हैं?

(iv) Distinguish between Amplitude resonance and Velocity resonance.
आयाम–अनुनाद तथा वेग–अनुनाद में क्या अन्तर है?

(v) Explain polarisation in transverse waves.
अनुप्रस्थ तरंगों में ध्रुवण की व्याख्या कीजिए।

(vi) What are Stationary waves? Give conditions for their formation.
अप्रगामी तरंगें क्या होती हैं? उनके बनने की शर्तों का उल्लेख कीजिए।

(vii) Does energy remain conserved in interference?
क्या व्यतिकरण में ऊर्जा संरक्षित रहती है?

Section-B 4×7=28

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer **any four** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **200** words. Each question carries **7** marks.

खण्ड–'ब'

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **किन्हीं चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **7** अंक का है।

2. Prove that when damping forces are present, the frequency of an oscillator is reduced by $\frac{12.5}{Q^2}$%, where Q is the quality factor.

   सिद्ध कीजिए कि अवमंदन बलों की उपस्थिति में दोलित्र की आवृत्ति $\frac{12.5}{Q^2}$ प्रतिशत घट जाती है, जहाँ Q गुणता कारक है।

3. Obtain an expression for the average power supplied by the driving force to a body undergoing forced oscillations.

   प्रणोदित दोलन करते निकाय को प्रणोदी बल द्वारा दी गई औसत शक्ति के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

4. Deduce an expression for the pressure-amplitude of a plane progressive longitudinal wave. Hence express the density of the wave in terms of the pressure-amplitude.

   किसी समतलीय प्रगामी अनुदैर्ध्य तरंग के दाब–आयाम का व्यंजक प्राप्त कीजिए। तरंग के घनत्व को दाब–आयाम के पदों में दर्शाइए।

5. Show that the group velocity of the wave packet of matter waves is equal to the velocity of the particle associated with the matter waves.

   दर्शाइए कि द्रव्य–तरंगों का समूह–वेग, द्रव्य तरंगों से सम्बद्ध कण के वेग के बराबर होता है।

6. State and prove the Principle of Superposition of Waves.

   तरंगों के अध्यारोपण का सिद्धांत क्या है? इसे सिद्ध कीजिए।

7. Draw a neat diagram to show the superposition of waves producing beats.

   एक स्वच्छ चित्र बनाकर तरंगों के अध्यारोपण से विस्पंद का उत्पन्न होना दिखाइए।

8. Establish the relation -

   $$\nabla^2\vec{E} = \mu_0\varepsilon_0\frac{\partial^2\vec{E}}{\partial t^2}$$

   निम्न सम्बन्ध स्थापित करो –

   $$\nabla^2\vec{E} = \mu_0\varepsilon_0\frac{\partial^2\vec{E}}{\partial t^2}$$

9. The amplitude of damped oscillator falls to $\frac{1}{10^{th}}$ in 110 seconds. Find the relaxation time of oscillator.

अवमंदित दोलक का आयाम 110 सेकण्ड में $\frac{1}{10^{th}}$ कम हो जाता है। दोलक का विश्रान्ति काल ज्ञात कीजिए

Section-C

2×14=28

(Long Answer Type Questions)

Note :- Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries **14** marks.

खण्ड–'स'

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :– **किन्हीं दो** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने प्रत्येक उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **14** अंक का है।

10. Compare the Series resonance circuit and Parallel resonance circuit.

श्रेणी अनुनाद परिपथ व समान्तर अनुनाद परिपथ की तुलना करो।

11. Write the Equation of Motion for a torsion pendulum and solve it to determine its period.

मरोड़ लोलक की गति का समीकरण लिखिए तथा इसे हल करके लोलक का आवर्तकाल ज्ञात करिए।

12. Two bodies of masses m_1 and m_2 are connected together by a spring of force constant k. Show that the motion of this system is simple harmonic. Derive an expression for its time-period.

दो पिंड जिनके द्रव्यमान m_1व m_2 हैं, एक स्प्रिंग द्वारा जुड़े हैं जिसका बल–नियतांक k है। दिखाइए कि इस निकाय की गति सरल आवर्त है। इसके दोलनकाल के लिए व्यंजन प्राप्त करिए।

13. What do you understand by Radiation pressure? What is Poynting vector?

विकिरण दाब से आप क्या समझते हैं? पॉयंटिंग सदिश किसे कहते हैं?
