

PH-02

December - Examination 2017

B.Sc. Pt. I Examination**Oscillation and Waves**

दोलन एवं तरंगे

Paper - PH-02**Time : 3 Hours]****[Max. Marks :- 50**

Note: The question paper is divided into three sections A, B and C. Write answers as per the given instructions. Check your paper code and proper title before starting the paper.

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

Section - A**10 × 1 = 10**

(Very Short Answer 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 1 mark.

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 1 अंक का है।

- 1) (i) If, for a simple Harmonic oscillator the maximum acceleration is α and maximum velocity is β . Then what will be the amplitude and time period of that oscillator?
यदि किसी सरल आवर्ती दोलक का अधिकतम त्वरण α तथा अधिकतम वेग β है तो दोलक का आयाम एवं आवर्तकाल क्या होगा?
- (ii) Determine the length of a simple pendulum, having Time period 1 sec. Where $g = \pi^2 m/sec^2$.
उस सरल लोलक की लम्बाई ज्ञात कीजिए। जिसका आवर्तकाल 1 sec है। जहाँ $g = \pi^2 m/sec^2$.
- (iii) What do you mean by stable and unstable equilibrium?
स्थायी एवं अस्थायी सन्तुलन स्थितियों से आप क्या समझते हैं?
- (iv) What is anharmonic oscillator?
अनावर्ती दोलक किसे कहते हैं?
- (v) What is damping force?
अवमन्दन बल किसे कहते हैं?
- (vi) What do you mean by relaxation time?
विश्रान्ति काल से आप क्या समझते हैं?
- (vii) What do you mean by sharpness of resonance?
अनुनाद की तीक्ष्णता से आप क्या समझते हैं?
- (viii) What is coupled oscillator?
युग्मित दोलक किसे कहते हैं?

(ix) The frequency of a wave is 100 Hz and its propagation constant is 5 per meter. Calculate the velocity of wave.

एक तरंग की आवृत्ति 100 हर्टज तथा संचरण नियतांक का मान 5 प्रतिमीटर है। तरंग का वेग ज्ञात कीजिए।

(x) What is the physical importance of Poynting Vector?

पॉयंटिंग सदिश का भौतिक महत्त्व बताइए।

Section - B

4 × 5 = 20

(Short Answer Questions)

Note: Answer **any four** questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 5 marks.

खण्ड - ब

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं **चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।

2) Establish the equation of motion of simple harmonic oscillator and solve it for displacement, velocity and acceleration.

किसी सरल आवर्त दोलक की गतिकी समीकरण स्थापित कीजिए। तथा उसे विस्थापन, वेग एवं त्वरण के लिए हल कीजिए।

3) What is potential well of show that what ever be the nature of the potential function $v = f(x)$, small oscillations about an equilibrium position will always be simple harmonic motion.

विभव कूप क्या है। विभव फलन $v = f(x)$ की प्रकृति कैसी भी हो, सन्तुलन अवस्था के दोनो ओर सूक्ष्म दोलनों को सदैव सरल आवर्तगति से प्रदर्शित किया जा सकता है, सिद्ध कीजिए।

- 4) Calculate the resultant of two perpendicular simple harmonic motions whose amplitudes as well as periods are in the ratio 1:2 and the phase difference is 90° . Illustrate the result by a diagram.

उन दो परस्पर लम्बवत सरल आवर्त गतियों का परिणाम ज्ञात कीजिए। जिनके आयाम तथा आवर्तकाल दोनोही 1:2 के अनुपात में है तथा जिनमें 90° का कलान्तर है। चित्र भी बनाइए।

- 5) A particle oscillating under a damping force. Show that the power dissipation is $P = \frac{E}{\tau}$ where E is the average energy and τ the relaxation time. What happens to the dissipated energy?

एक कण किसी अवमन्दन बल के प्रभाव में दोलन कर रहा है। दिखाइए की शक्तिक्षय $P = \frac{E}{\tau}$ है, जहाँ E माध्य ऊर्जा है तथा τ विश्रान्ति काल है। क्षय हुई ऊर्जा कहाँ जाती है?

- 6) Explain simple pendulum with large amplitude as an harmonic oscillator and obtain an expression for its time period.

दीर्घ आयामवाले सरल लोलक को अनावर्ती लोलक रूप में समझाइए तथा इसके लिए आवर्तकाल का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

- 7) Prove that the velocity of transverse waves in a stretched strip is directly proportional to \sqrt{T} and inversely proportional to \sqrt{m} , where T is tension in string and m mass per unit length of string.

सिद्ध कीजिए कि एक तनी हुई डोरी में अनुप्रस्थ तरंगों का वेग \sqrt{T} के अनुक्रमानुपाती तथा \sqrt{m} , के व्युत्क्रमानुपाती होता है। जहाँ T डोरी में तनाव तथा m डोरी की एकाक लम्बाई का द्रव्यमान है।

- 8) What do you mean by phase velocity and group velocity? Establish the relation

$$V_g = V_p - \lambda \frac{dV_p}{d\lambda}$$

Where V_g = group velocity & V_p = Phase velocity.

कला वेग एवं समूह वेग से आपका क्या मतलब है? $V_g = V_p - \lambda \frac{dV_p}{d\lambda}$ सम्बन्ध को स्थापित करो। जहाँ V_g समूह वेग एवं V_p = कला वेग।

- 9) What is poynting vector? Establish the relation between energy density, momentum density and energy flux.
पाँयटिंग सदिश क्या है? ऊर्जा घनत्व, संवेग घनत्व व ऊर्जा फ्लक्स में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

Section - C

2 × 10 = 20

(Long Answer Questions)

Note: Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to 500 words. Each question carries 10 marks.

खण्ड - स

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित करना है। प्रत्येक प्रश्न 10 अंकों का है।

- 10) What do you mean by torsional oscillation? Derive the simple harmonic angular differential equation for torsional pendulum and also write the time period.

मरोडी दोलन से आपका क्या तात्पर्य है? मरोडी पेन्डुलम के लिए सरल आवर्त कोणीय अवकल समीकरण व्युत्पन्न करो तथा इसका आवर्तकाल भी लिखो।

- 11) What do you mean by driven Simple Harmonic Oscillator and write the differential equation for its motion. Then solve this equation for amplitude and phase.

एक प्रणोदित सरल आवर्ती दोलक से आप क्या समझते हैं? इसकी गति का अवकल समीकरण लिखिए। इस समीकरण को आयाम एवं कला के लिए हल कीजिए।

- 12) What do you mean by coupled oscillator? If two simple pendulums are coupled by spring, then derive the equations of Simple Harmonic motion for coupled oscillator.

युग्मित दोलक से आपका क्या तात्पर्य है? यदि दो सरल लोलकों को एक स्प्रिंग द्वारा युग्मित किया जाता है तो युग्मित दोलक के सरल आवर्तगति के समीकरण व्युत्पन्न करो।

- 13) State Fourier's theorem. What are its limitations. Analyse a square wave with the help of Fourier's theorem.

फूरिये की प्रमेय का कथन कीजिए। इसकी सीमाएँ क्या हैं? इस प्रमेय की सहायता से वर्गाकार तरंग का फूरिये विश्लेषण कीजिए।

—————