

PH-02

June - Examination 2016

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.

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

Section - A**10 × 1 = 10**

Very Short Answer Type Questions (Compulsory)

Note: Answer **all** questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum upto 30 words. Each question carries 1 marks.

खण्ड - 'अ'

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम 30 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंकों का है।

- 1) (i) What is simple harmonic oscillator?
सरल आवर्ती दोलक क्या होता है?
- (ii) Write formula for time period of mass-spring system.
द्रव्यमान-स्प्रिंग निकाय के लिये आवर्तकाल का सूत्र लिखिये।
- (iii) What is relaxation time?
विश्रान्ति काल क्या है?
- (iv) Write down differential equation of forced Harmonic oscillator.
प्रणोदित आवर्ती दोलक की अवकल समीकरण लिखिये।
- (v) Write down relation between quality factor and bandwidth.
विशेषता गुणांक व बैंड विस्तार में संबंध लिखिये।
- (vi) What do you mean by anharmonic motion?
अनावर्ती गति से आप क्या समझते हैं?
- (vii) If the polarisation of a wave is possible, then the nature of wave is longitudinal or transverse.
यदि किसी तरंग का ध्रुवण संभव हो तो उसकी प्रकृति अनुदैर्घ्य होगी या अनुप्रस्थ होगी?
- (viii) Write down important properties of medium for the propagation of wave.
तरंग संचरण के लिये माध्यम के कौन से गुण महत्वपूर्ण होते हैं? लिखिये।
- (ix) What is poynting vector for e.m. waves?
विद्युत - चुम्बकीय तरंगों के लिए पॉयंटिंग सदिश क्या है?
- (x) Write down relation between group velocity and phase velocity.
समूह वेग तथा कलावेग में सम्बन्ध लिखिये।

Section - B**4 × 5 = 20**

(Short Answer Questions)

Note: Answer **any four** questions. Each answer should not exceed 200 words. Each question carries 05 marks.

(खण्ड - ब)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्ही **चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 200 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 05 अंक का है।

2) Prove that average P.E. equals to average K.E. in one time period for an Simple Harmonic Oscillator.

सिद्ध करो की आवर्ती दोलक की औसत स्थितिज ऊर्जा और औसत गतिज ऊर्जा एक आवर्तकाल में बराबर होती है ?

3) Show that what ever be the nature of the potential function $V = f(x)$, small oscillations about an equilibrium position will always be S.H.M.

विभव फलन $V = f(x)$ की प्रकृति कैसी भी हो, सन्तुलन अवस्था के दोनो और सूक्ष्म दोलनो को सदैव सरल आवर्त गति से प्रदर्शित किया जा सकता है, सिद्ध कीजिये।

4) A particle of mass 100 gm is placed in a potential field given by $V = (5x^2 + 10)$ ergs/gm. Calculate the frequency of oscillation.

एक 100 ग्राम का कण $V = (5x^2 + 10)$ अर्ग / ग्राम विभव क्षेत्र में स्थित है। कण की कम्पन आवृत्ति संगणिक कीजिये।

- 5) A particle is oscillating under a damping force. Show that the average power loss is given by $P = \frac{E}{\tau}$ Where E is the average energy and τ is relaxation time.

एक कण एक अवमन्दक बल के अन्तर्गत दोलन कर रहा है। प्रदर्शित करो कि औसत ऊर्जा क्षय निम्न सूत्र द्वारा दिया जाता है। $P = \frac{E}{\tau}$ जहाँ E औसत ऊर्जा तथा τ विश्रांती काल है।

- 6) Show that the energy transfer from the applied force to the force oscillator is maximum at resonance.

सिद्ध कीजिए कि अनुवाद की अवस्था में आरोपित बल से प्रणोदित दोलक को ऊर्जा का अभिगमन (स्थानान्तरण) अधिकतम होता है।

- 7) Show that the pressure in a medium due to sound wave is given by $P = -E \frac{dy}{dx}$ where symbols have usual meaning.

सिद्ध करो कि ध्वनि तरंग के कारण किसी माध्यम में दाब $P = -E \frac{dy}{dx}$ होगा। पदों का सामान्य अर्थ है।

- 8) Wave velocity in water is $\sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$, prove that group velocity will be half the wave velocity.

पानी में तरंग वेग $\sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$ है। सिद्ध करो कि तरंगों को समूह वेग, तरंग वेग का आधा होगा।

- 9) Define energy and momentum density for a plain electromagnetic wave. How are they related with Poynting vector.

एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग के लिये ऊर्जा और संवेग घनत्व की परिभाषा दीजिये। वे किस प्रकार पॉयंटिंग सदिश से सम्बन्धित हैं।

Section - C

2 × 10 = 20

(Long Answer Questions)

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

(खण्ड - स)

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश : किन्ही दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित कीजिये। प्रत्येक प्रश्न 10 अंक 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) Write the differential equation for a driven harmonic oscillator and solve it. Hence discuss resonance.

एक प्रणोदित आवर्ती दोलक के लिये अवकल समीकरण लिखिये और उसका हल प्राप्त कीजिए। इससे अनुनाद की व्याख्या करो।

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) (i) Derive an expression for the velocity of longitudinal waves in gases and discuss Laplace's correction.

गैसों से अनुदैर्घ्य तरंग के वेग का व्यंजक ज्ञात कीजिए तथा लाप्लास के संशोधन की विवेचना कीजिये।

- (ii) A wave is propagating according to equation

$$y = 5 \sin (120t - 0.2x) \text{ Calculate phase velocity of wave.}$$

All units are in S.I.

एक तरंग निम्न समीकरण के अनुसार संचरण कर रही है। तरंग का कला वेग ज्ञात कीजिए। $y = 5 \sin (120t - 0.2x)$ सभी इकाईयाँ S.I. में हैं।
