

PH-02

December - Examination 2016

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

दोलन एवं तरंगें

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 '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 answers 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) A spring elongates 9 mm, when a block of mass M is hung on it. Then what is the natural angular frequency of this block-spring system?

M द्रव्यमान का एक पिण्ड स्प्रिंग से लटकाने पर स्प्रिंग में 9 mm का विस्तार उत्पन्न करता है। स्प्रिंग पिण्ड निकाय की प्राकृतिक कोणीय आवृत्ति क्या होगी ?

- (ii) What are damped oscillations?

अवमन्दित दोलन क्या है ?

- (iii) Define potential well.

विभव कूप को परिभाषित कीजिए।

- (iv) Define periodic motion.

आवर्ती गति को परिभाषित कीजिए।

- (v) What do you mean by quality factor?

विशेषता गुणांक से क्या अभिप्राय है ?

- (vi) What is normal mode?

प्रसामान्य विधा क्या है ?

- (vii) What is meant by coupled oscillator?

युग्मित दोलक से क्या अभिप्राय है ?

- (viii) When two S.H.M.S. of same frequency and same amplitude are super imposed on a particle at right angles to each other. Then what will be the path of resultant motion of particle?

किसी कण पर समान आवृत्ति एवं समान आयाम की दो सरल आवर्त गतियाँ लम्बवत आरोपित की हैं परिणामी गति का पथ क्या होगा ?

- (ix) What is the fundamental difference between mechanical wave and electromagnetic wave?
यान्त्रिक तरंगों एवं विद्युत चुम्बकीय तरंगों में एक मूल अन्तर बताइये।
- (x) What do you mean by dispersion?
परिक्षेपण से आपका क्या अभिप्राय है?

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) A particle of mass m is moving in a potential field $u = \frac{1}{2}kx^2$ prove that the motion of the particle is simple harmonic. Also derive the formula for the time period of the particle.
 m द्रव्यमान का एक कण $u = \frac{1}{2}kx^2$ के विभव क्षेत्र में गति कर रहा है सिद्ध कीजिए कि उसकी गति सरल आवर्ती है। उसके आवर्त काल का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।
- 3) What is simple Harmonic oscillator? Prove that a torsional pendulum is a simple Harmonic oscillator.
सरल आवर्ती दोलक क्या है? सिद्ध कीजिए कि मरोड़ी दोलक भी एक सरल आवर्ती दोलक ही होता है?

- 4) For driven oscillator show that at resonance phase of displacement lags behind the driving force by $\frac{\pi}{2}$, whereas velocity is in phase with driving force.

प्रणोदित दोलन के लिए प्रदर्शित कीजिए कि अनुनाद की स्थिति में विस्थापन, चालित बल से $\frac{\pi}{2}$ कला में पीछे रहता है, जबकि वेग चालित बल की कला में होता है।

- 5) Explain sharpness of resonance and derive expression for the half-width of resonance curve.

अनुनाद की तीक्ष्णता समझाइए एवं अनुनाद वक्र की अर्द्ध चौड़ाई के लिए व्यंजक निगमित कीजिए।

- 6) Two identical simple pendulums are coupled with the help of spring of constant K. Write equation of motion of the coupled oscillator and solve it for different conditions.

दो एक समान सरल लोलकों को एक K नियतांक की स्प्रिंग से युग्मित किया गया है। इस युग्मित लोलक की गति का समीकरण लिखिये और इसे विभिन्न स्थितियों के लिए हल कीजिए।

- 7) A wave has propagation constant 6280 per meter and velocity 350 m/sec respectively. Deduce wave number, wavelength and frequency for this wave.

एक तरंग का संचरण नियतांक 6280 प्रतिमीटर एवं इसका वेग 350 मीटर प्रति सेकण्ड है। इसकी तरंग संख्या, तरंग दैर्घ्य एवं आवृत्ति का परिकलन कीजिए।

- 8) Define group velocity and phase velocity and write down the relation between them.

समूह वेग एव कला वेग को परिभाषित कीजिए एवं इनके बीच सम्बन्ध को लिखिए।

- 9) Define Poynting vector and explain its physical significance for a plane electromagnetic wave.

प्वॉयंटिंग सदिश की परिभाषा दीजिये और एक समतल विद्युत चुम्बकीय तरंग के लिए इसकी भौतिक सार्थकता स्पष्ट कीजिये।

Section - C

$2 \times 10 = 20$

(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। अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित करना है। प्रत्येक प्रश्न 10 अंकों का है।

- 10) When amplitude of oscillation is not small, explain the simple pendulum an anharmonic oscillator. Derive the expression for time period of oscillations.

जब दोलन का आयाम अल्प नहीं हो, तब सरल लोलक को एक अनावर्ती दोलक के रूप में समझाइए। दोलक के आवर्तकाल के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

- 11) What do you mean by damped harmonic oscillator? Determine the total energy, average power dissipation and quality factor of adamped harmonic oscillator.

अवमन्दित आवर्त दोलक क्या होता है? एक अवमन्दित दोलक की कुल ऊर्जा, औसत शक्ति क्षप एवं विशेषताएँ गुणांक के व्यंजक प्राप्त कीजिए।

- 12) (i) What do mean by normal mode of vibration of coupled oscillator? Deduces the normal modes of vibration for a coupled oscillator.

युग्मित दोलित्र की प्रसामान्य विद्या का क्या अर्थ है? एक युग्मित दोलित्र की प्रसामान्य विधाएँ ज्ञात कीजिए।

- (ii) Maximum acceleration and maximum velocity of a simple pendulum are α_0 and β_0 respectively. Find amplitude and time period of oscillations.

किसी सरल आवर्ती दोलक का अधिकतम त्वरण α_0 तथा अधिकतम β_0 वेग है। दोलक का आपाम तथा आवर्तकाल ज्ञात कीजिए।

- 13) (i) What do you mean by radiation pressure? Derive formula for radiation pressure for perfectly abserber and perfectly reflector surfaces.

विकिरण दाब से आपका क्या अभिप्राय है? पूर्ण अवशोषक एवं पूर्ण परावर्तक पृष्ठों के लिये विकिरण दाब के लिये सूत्र स्थापित कीजिये।

- (ii) Define normal and anomalous dispersion and give one example for each.

सामान्य तथा असामान्य (विसंगत) परिक्षेपण को परिभाषित कीजिए और प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए।