

**PH-02**

**December - Examination 2025**

**B.Sc. (Part-I) Examination**

**PHYSICS**

**OSCILLATIONS AND WAVES**

**(दोलन एवं तरंगों)**

**Paper : PH-02**

[Time: 3 Hours]

[Maximum Marks: 35]

**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। दिए गए निर्देशों के अनुसार उत्तर दीजिए।

**Section-A**

**7×1=7**

**(Very Short Answer Type Questions)**

**Note :-** Answer **all** the 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** 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 **1** अंक का है।

1. (i) What is meant by rotatory oscillations?  
घूर्णी दोलन से क्या अभिप्राय है?
- (ii) Differentiate between average frequency and modulated frequency.  
औसत आवृत्ति एवं मॉडुलित आवृत्ति में अन्तर लिखिए।
- (iii) What is critically damped motion?  
क्रान्तिक अवमन्दित गति क्या होती है?
- (iv) Define transient state.  
क्षणिक अवस्था को परिभाषित कीजिए।
- (v) How energy of coupled oscillator behaves in mixed mode?  
युग्मित दोलक की मिश्रित विधा में ऊर्जा कैसे व्यवहार करती है?
- (vi) What is meant by ultrasonic wave?  
पराश्रव्य तरंग से क्या अभिप्राय है?
- (vii) Give relation between phase velocity and group velocity.  
कला वेग तथा समूह वेग में संबंध दीजिए।

## (Short Answer Type Questions)

**Note :-** Answer **any four** questions. Each answer should not exceed **200** words. Each question carries **3½** 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 **3½** अंक का है।

2. A body perform simple periodic motion according to the following relation -

$$y = 10 \sin \left( 2\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ mm.}$$

What is its angular frequency, amplitude and initial phase? What is its displacement, velocity and acceleration at time 2 sec.

एक पिण्ड निम्न संबंध के अनुसार सरल आवर्त गति करता है -

$$y = 10 \sin \left( 2\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ mm.}$$

इसकी कोणीय आवृत्ति, आयाम व प्रारंभिक कला बताइये। समय 2 सेकण्ड पर विस्थापन, वेग तथा त्वरण कितना है?

3. Prove that the sum of two solutions of linear differential equations is also one of its solutions.

सिद्ध कीजिए कि रैखिक अवकल समीकरण के किन्हीं दो हलों का योग भी इसका एक हल होगा।

4. Show that under the influence of damping force, velocity of the body decreases exponentially with time and define the relaxation time.

दर्शाइये कि अवमंदन बल के प्रभाव में पिण्ड का वेग समय के साथ चर घातांकी रूप से कम होता है तथा विश्रान्ति काल को परिभाषित कीजिये।

5. Write the equation of motion of weakly damped forced harmonic oscillator and obtain expression for the displacement in the steady state.

अल्प अवमन्दित प्रणोदित आवर्ती दोलक का गति का समीकरण लिखिये एवं स्थायी अवस्था में विस्थापन का व्यंजक ज्ञात कीजिए।

6. Derive the equation for the displacement of anharmonic oscillator.

अनावर्ती दोलक में विस्थापन का समीकरण स्थापित कीजिए।

7. Discuss forced oscillations of a coupled oscillator.  
युग्मित दोलक में प्रणोदित दोलन की व्याख्या कीजिए।
8. Explain the various properties of waves in detail.  
तरंगों के विभिन्न गुणों को विस्तार से समझाइये।
9. Determine energy density and energy flux of electromagnetic waves.  
विद्युत-चुम्बकीय तरंगों का ऊर्जा घनत्व एवं ऊर्जा फ्लक्स ज्ञात कीजिए।

**Section-C**

**2×7=14**

**(Long Answer Type Questions)**

**Note :-** Answer **any two** questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries **7** marks.

**खण्ड-‘स’**

**(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)**

**निर्देश :-** किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **500** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न **7** अंक का है।

10. Explain that the stable equilibrium position of the particle is useful for the oscillatory motion of the particle. Obtain the expression for angular frequency of horizontal spring-mass system.  
समझाइये कि कण की दोलनी गति के लिए कण की स्थायी संतुलन की स्थिति ही उपयोगी होती है। क्षैतिज स्प्रिंग द्रव्यमान निकाय के लिए कोणीय आवृत्ति का व्यंजक ज्ञात कीजिए।
11. Describe superposition of two perpendicular harmonic oscillations having unequal frequencies and hence explain the resultant motion having different phase difference. असमान आवृत्तियों के दो लम्बवत् आवर्ती दोलनों के अध्यारोपण की विवेचना कीजिए तथा विभिन्न कलान्तर में परिणामी गति को स्पष्ट कीजिए।
12. Discuss kinetic energy and potential energy of a weakly damped oscillation and hence obtain the expression for total average energy.  
अल्प अवमंदित दोलन की गतिज व स्थितिज ऊर्जा की विवेचना कीजिए तथा उसमें कुल माध्य ऊर्जा का व्यंजक दीजिए।
13. Describe the propagation of waves in a stretched string and determine the velocity of wave.  
तानित डोरी में प्रवाहित तरंग का वर्णन कीजिए तथा तरंग का वेग ज्ञात कीजिए।

-----