

**A-0895**

Total Pages : 6

Roll No. ....

## **PHY(N)-201**

### **OSCILLATIONS AND WAVES**

Examination, June 2025

Time : 2:00 Hrs.

Max. Marks : 70

**Note :-** This paper is of Seventy (70) marks divided into two (02) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein. *Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.*

**नोट :** यह प्रश्न-पत्र सत्तर (70) अंकों का है, जो दो (02) खण्डों 'क' तथा 'ख' में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है। *परीक्षार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका तक ही सीमित रखें। कोई अतिरिक्त (बी) उत्तर-पुस्तिका जारी नहीं की जायेगी।*

## Section–A

(खण्ड–क)

### Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

2×19=38

**Note** :– Section ‘A’ contains Five (05) Long-answer type questions of Nineteen (19) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

**नोट** : खण्ड ‘क’ में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए उन्नीस (19) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. What is a torsional pendulum? Find the differential equation in the case of torsional pendulum and discuss the frequency and time period of torsional pendulums.

मरोड़ी दोलक क्या है? मरोड़ी दोलक के लिए अवकल समीकरण प्राप्त कीजिए और मरोड़ी दोलक की आवृत्ति और आवर्तकाल की चर्चा कीजिए।

2. What do you mean by forced harmonic vibration? Find the differential equation of the forced electrical oscillation of a circuit containing L, C, R in series driven by alternating e.m.f.  $E = E_0 \sin \omega t$  and solve it to find the current in the circuit.

प्रणोदित आवर्ती दोलन से आप क्या समझते हैं? एक वैद्युत परिपथ जिसमें  $L$ ,  $C$ ,  $R$  श्रेणी क्रम में लगे हैं, में प्रत्यावर्ती विभव e.m.f.  $E = E_0 \sin \omega t$  लगा है। इस परिपथ के प्रणोदित आवर्ती दोलन के लिए अवकल समीकरण प्राप्त कीजिए और इसे हल कर परिपथ में धारा प्राप्त करने हेतु व्यंजक स्थापित कीजिए।

3. What are progressive waves? What are the condition for the formation them? Write down the main characteristics of stationary wave? Find the position of nodes and antinodes if the boundary of medium is free at both ends.

प्रगामी तरंगें क्या होती है? उनके बनने की शर्तें बताइए। अप्रगामी तरंगों के अभिलाक्षणिक मुख्य गुण बताइए। निस्पंदन तथा प्रस्पंद के बनने की स्थिति ज्ञात कीजिए यदि माध्यम दोनों सिरों से खुला हो।

4. What are damped oscillations? Establish and solve the differential equation of motion for damped oscillator.

अवमंदित दोलन क्या है? अवमंदित दोलक की गति लिए अवकल समीकरण की स्थापना कीजिए तथा समीकरण को हल कीजिए।

5. Write short notes on :

- (i) Doppler effect for sound
- (ii) Doppler effect for light

इस पर संक्षिप्त नोट्स लिखें:

- (i) ध्वनि के लिए डॉपलर प्रभाव
- (ii) प्रकाश के लिए डॉपलर प्रभाव

## Section-B

(खण्ड-ख)

### Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

4×8=32

**Note :-** Section 'B' contains Eight (08) Short-answer type questions of Eight (08) marks each. Learners are required to answer any *four* (04) questions only.

**नोट :** खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए आठ (08) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. A 50 g mass vibrates in SHM at the end of a spring- The amplitude of the motion is 12 cm and the period is 0.1 minutes- Find the maximum speed of the mass. What will be the speed at  $x = A/2$ ?

एक 50 ग्राम द्रव्यमान एक स्प्रिंग के अंत से SHM में कंपन करता है। गति का आयाम 12 सेमी है और अवधि 0.1 मिनट है। इस द्रव्यमान की अधिकतम गति ज्ञात कीजिए।  $x = A/2$  पर इसकी गति क्या होगी ?

2. What do you mean by compound pendulum? On what factors does the time period of a compound pendulum depend?

यौगिक लोलक से आप क्या समझते हैं? एक यौगिक लोलक का आवर्तकाल किन कारकों पर निर्भर करता है?

3. Explain the difference between phase velocity and group velocity and establish the relationship between them.

कला वेग और समूह वेग के बीच में अन्तर स्पष्ट करें और उनके बीच संबंध स्थापित करें।

4. Find the resultant amplitude and the phase relationship for the particle on which two simple harmonic motions having displacements  $x_1 = (2 \text{ cm}) \sin \omega t$  and  $x_2 = (2 \text{ cm}) \sin \left( \omega t + \frac{\pi}{3} \right)$  are applied.

किसी कण पर दो सरल आवर्त गति जिनके विस्थापन  $x_1 = (2$

$\text{cm}) \sin \omega t$  और  $x_2 = (2 \text{ cm}) \sin \left( \omega t + \frac{\pi}{3} \right)$  है आरोपित की

जाती है। परिणामी आयाम तथा कला का संबंध स्थापित कीजिए।

5. Prove that for a harmonic oscillator average kinetic energy is equal to average potential energy, when the average being taken over a complete cycle-

सिद्ध कीजिए कि किसी आवर्ती दोलन की औसत गतिज ऊर्जा उसकी औसत स्थितिज ऊर्जा के बराबर होती है। जबकि औसत पूर्ण चक्र के लिए लिया गया हो।

6. What do you understand by logarithmic decrement and Quality factor in damping?

अवमंदन में लघुगणकीय कमी और गुणवत्ता कारक से आप क्या समझते हैं?

7. State and explain the principle of superposition of waves.

तरंगों के अध्यारोपण का सिद्धांत बताइए तथा समझाइए।

8. Find an expression for the power absorbed by a forced oscillator.

एक प्रणोदित दोलक द्वारा अवशोषित शक्ति के लिए एक अभिव्यक्ति ज्ञात कीजिये।

\*\*\*\*\*