

A-1111

Total Pages : 6

Roll No.

PHY (N)-201

(Oscillations and Waves)

3rd Semester Examination, Session December 2024

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. Derive the expression for time periods of the following:

(a) Simple pendulum

(b) Compound pendulum

निम्न लोलको के आवर्तकाल का समीकरण प्राप्त कीजिए :

(अ) सरल लोलक

(ब) यौगिक लोलक

2. What are stationary waves ? Give the condition for their formation. What are the main characteristics of stationary wave ? Find the position of nodes and antinodes if the boundary of medium is free at both ends.

अप्रगामी तरंगें क्या होती हैं ? उनके बनने की शर्त बताइए।
अप्रगामी तरंगों के अभिलाक्षणिक मुख्य गुण बताइए। निस्पंद और
प्रस्पंद के बनने की स्थिति ज्ञात कीजिए यदि माध्यम दोनों सिरों से
खुला हो।

3. What do you mean by forced oscillations ? Derive differential equation for forced harmonic oscillation and also find the solution of the differential equation of forced harmonic oscillator.

प्रणोदित दोलन से आपका क्या तात्पर्य है ? प्रणोदित हार्मोनिक
दोलन के लिए अवकल समीकरण व्युत्पन्न कीजिए तथा समीकरण
का हल भी प्राप्त कीजिए।

4. What do you understand about the superposition principle for a simple harmonic motion ? Find the amplitude for the superposition of two waves of different frequencies.

सरल आवर्त गति के लिए अध्यारोपण सिद्धान्त से आप क्या समझते
हैं ? विभिन्न आवृत्तियों की दो तरंगों के अध्यारोपण के लिए आयाम
ज्ञात कीजिए।

5. Give the detail explanation for the working of LCR circuit and obtain the expression for impedance and quality factor.

एलसीआर परिपथ की विस्तार पूर्वक चर्चा कीजिए तथा प्रतिबाधा व
गुणता कारक के सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

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 mass on a spring oscillates along a vertical line, taking 12 s to complete 10 oscillations. Calculate the following

- (a) Time period, and
- (b) The angular frequency

स्प्रिंग पर एक द्रव्यमान एक ऊर्ध्वाधर रेखा के अनुदिश दोलन करता है, जिसे 10 दोलन पूरे करने में 12 सेकण्ड लगते हैं। निम्न की गणना कीजिए :

- (अ) समय अवधि, और
- (ब) कोणीय आवृत्ति

2. What do you mean by Lissajous Figure ? Discuss the practical applications and significance of Lissajous figures.

लिसाजस आकृति से आप क्या समझते हैं ? लिसाजस आकृतियों के व्यावहारिक अनुप्रयोगों और महत्व को बताइए।

3. At what displacement the kinetic energy of a simple harmonic oscillator is half of its total energy ? Calculate it.

किस विस्थापन पर किसी सरल आवर्त दोलित्र की गतिज ऊर्जा उसकी कुल ऊर्जा की आधी रह जाती है ? इसकी गणना कीजिए।

4. Explain the concept of resonance sharpness in detail.

अनुनाद तीक्ष्णता की अवधारणा को विस्तार से समझाइए।

5. What do you mean by Anharmonic Oscillator ?

अनावर्ती दोलक से आप क्या समझते हैं ?

6. A wave is represented by :

$$y(x, t) = [8 \text{ cm}] \sin[(10 \text{ rad/cm})x - (10 \text{ rad/s})t]$$

Determine the amplitude, wavelength, angular frequency, wave number and the velocity of the wave.

एक तरंग को प्रदर्शित किया जाता है :

$$y(x, t) = [8 \text{ cm}] \sin[(10 \text{ rad/cm})x - (10 \text{ rad/s})t]$$

तरंग का आयाम, तरंगदैर्घ्य, कोणीय आवृत्ति, तरंग संख्या और वेग ज्ञात कीजिए।

7. Deduce the expression for the velocity of transverse waves on a stretched string.

तनी हुई डोरी पर अनुप्रस्थ तरंगों के वेग का व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

8. What are beats ? Derive an expression for the frequency of beats.

विस्पंद बीट्स क्या हैं ? विस्पंद की आवृत्ति के लिए एक अभिव्यक्त प्राप्त कीजिए।
