

**S-473**

Total Pages : 4

Roll No. ....

## **BSCPH-103**

### **Oscillations and Waves**

Bachelor of Science (BSC)

1st Year Examination, 2022 (Dec.)

**Time : 2 Hours]**

**[Max. Marks : 35**

**Note :** This paper is of Thirty Five (35) marks divided into two (02) Sections A and B. Attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein.

**नोट :** यह प्रश्नपत्र पैंतीस (35) 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।

### **SECTION-A/( खण्ड-क )**

**(Long Answer Type Questions)/( दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न )**

**Note :** Section 'A' contains Five (05) long answer type questions of Nine and Half (9½) marks each. Learners are required to answer any Two (02) questions only.

(2×9½=19)

**नोट :** खण्ड 'क' में पाँच (05) दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ (9½) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. What is Doppler effect? Does it hold for sound and light both? A sound wave of frequency  $n$  is coming towards a stationary listener with speed  $v_s$ . The speed by sound is  $v$ . Derive an expression for the apparent frequency heard by listener.

डॉप्लर प्रभाव क्या है? क्या यह ध्वनि और प्रकाश दोनों के लिए लागू होता है? एक  $n$  आवृत्ति की एक ध्वनि तरंग  $v_s$  वेग से स्थिर श्रोता की ओर आ रही है। ध्वनि की चाल  $v$  है। श्रोता को सुनाई देने वाली आभासी आवृत्ति के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

2. What is a torsional pendulum? Find the differential equation in the case of torsional pendulum and solve it to obtain the frequency and time period of torsional pendulum.

मरोड़ी लोलक क्या है? मरोड़ी लोलक के लिए अवकल समीकरण प्राप्त कीजिए और मरोड़ी लोलक की आवृत्ति और आवर्तकाल प्राप्त करने के लिए इसे हल कीजिए।

3. What is time period of oscillation? Derive an expression for time period of small amplitude of a simple pendulum. What happens to the time period of its oscillations if the amplitude is large?

दोलन की आवर्तकाल क्या है? सरल लोलक के लघु आयाम के आवर्तकाल के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए। यदि आयाम बड़ा है तो इसके दोलनों की समयावधि क्या होती है?

4. With the help of the expression for amplitude of forced oscillations discuss the condition for resonance. What are coupled oscillations? Explain the energy transfer in coupled oscillations.

प्रणोदित दोलनों के आयाम के लिए व्यंजक की सहायता से अनुनाद की स्थिति की चर्चा कीजिए। युग्मित दोलन क्या हैं? युग्मित दोलनों में ऊर्जा स्थानान्तरण को समझाइए।

5. What is Damping? Write differential equation for a damped harmonic oscillator and solve it for the underdamped case.

अवमंदन क्या है? एक अवमंदित आवर्ती दोलक का अवकल समीकरण लिखिए, तथा इसे न्यून अवमन्दित स्थिति के लिए हल कीजिए।

### SECTION-B/( खण्ड-ख )

(Short Answer Type Questions)/( लघु उत्तरों वाले प्रश्न )

**Note :** Section 'B' contains Eight (08) short answer type questions of Four (04) marks each. Learners are required to answer any Four (04) questions only. (4×4=16)

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

1. Show that in the case of a compound pendulum, the points of suspension and oscillation are interchangeable.

प्रदर्शित कीजिए कि यौगिक लोलक के संबंध में, निलंबन तथा दोलन बिंदु परस्पर विनिमय हैं।

2. A wave displacement is given by  $y(x, t) = [8 \text{ cm}] \sin[(10 \text{ rad/cm}) x - (10 \text{ rad/s})t]$ . Find the amplitude of the wave, wavelength, angular frequency, wave number and the velocity of the wave.

एक तरंग का विस्थापन  $y(x, t) = [8 \text{ cm}] \sin[(10 \text{ rad/cm}) x - (10 \text{ rad/s})t]$ . द्वारा दिया गया है। तरंग का आयाम, तरंगदैर्घ्य, कोणीय आवृत्ति, तरंग संख्या तथा तरंग का वेग ज्ञात कीजिए।

3. Define the terms phase, phase difference and phase velocity. How are they related?

कला, कला अंतर और वेग को परिभाषित करें। वे कैसे संबंधित हैं?

4. What do you mean by stationary waves? Write down its properties.

अप्रगामी तरंगों से आप क्या समझते हैं? इसके गुण लिखिए।

5. Define relaxation time and quality factor. Find relation between quality factor  $Q$  and relaxation time  $\tau$  for damped harmonic oscillator.

श्रान्तिकाल व गुणता कारक को परिभाषित कीजिए। अवमंदित आवर्ती दोलक के लिए गुणता कारक  $Q$  एवं श्रान्तिकाल  $\tau$  में सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

6. Differentiate between compound pendulum and simple pendulum.

यौगिक दोलक और सरल दोलक के बीच अन्तर बताइए।

7. Show that total energy of simple harmonic motion remains constant for all values of displacement.

दर्शाइए कि विस्थापन के सभी मानों के लिए सरल आवर्त गति की कुल ऊर्जा स्थिर रहती है।

8. What is energy of a progressive wave? Explain its physical significance.

प्रगामी तरंग ऊर्जा क्या होती है? इसके भौतिक महत्त्व को समझाइए।