

**BSCPH–103/PH–02****Oscillation and Waves**

( दोलन एवं तरंगें )

Bachelor of Science (BSC-12/16/17)

First Year, Examination, 2018

**Time : 3 Hours**

**Max. Marks : 40**

**Note :** This paper is of **forty (40)** marks containing **three (03)** Sections A, B and C. Learners are required to attempt the questions contained in these Sections according to the detailed instructions given therein.

नोट : यह प्रश्न पत्र चालीस (40) अंकों का है जो तीन (03) खण्डों 'क', 'ख' तथा 'ग' में विभाजित है। शिक्षार्थियों को इन खण्डों में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

**Section–A / खण्ड–क**

**(Long Answer Type Questions) / (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)**

**Note :** Section 'A' contains four (04) long answer type questions of nine and half ( $9\frac{1}{2}$ ) marks each. Learners are required to answer *two* (02) questions only.

नोट : खण्ड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं।  
प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ( $9\frac{1}{2}$ ) अंक निर्धारित हैं।  
शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने  
हैं।

1. What is Torsional Pendulum ? Obtain the time period of torsional pendulum.

मरोड़ दोलक क्या है ? मरोड़ दोलक का आवर्तकाल प्राप्त कीजिए।

2. Establish and solve the differential equation of motion for damped oscillator.

अवमंदित दोलक की गति के लिए अवकरण समीकरण की स्थापना कीजिए तथा समीकरण को हल कीजिए।

3. Calculate the resultant of two rectangular simple harmonic motions whose amplitudes are different and frequencies are in the ratio 2 : 1.

दो आयताकार सरल आवर्त गतियों के परिमाण की गणना कीजिए, जिनके आयाम भिन्न हैं और आवर्तियों का अनुपात 2 : 1 में है।

4. What do you mean by anharmonic oscillator ? Find an expression for its natural frequency.

अनावर्ती दोलित्र का क्या अर्थ है ? इसकी प्राकृतिक आवृत्ति के लिए एक व्यंजक स्थापित कीजिए।

**Section-B / खण्ड-ख****(Short Answer Type Questions) / (लघु उत्तरीय प्रश्न)**

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

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय 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 mechanical energy remains constant under simple harmonic motion.  
प्रदर्शित कीजिए कि सरल आवर्त गति के लिए यांत्रिक ऊर्जा नियत होती है।
2. Find the relation between quality factor and relaxation time.  
दक्षता गुणांक तथा विश्रांत काल के मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिए।
3. Show that in the case of a compound pendulum, the points of suspension and oscillation are interchangeable.  
प्रदर्शित कीजिए कि यौगिक दोलक के सम्बन्ध में, सस्पेंसन तथा दोलन बिन्दु विनिमेय हैं।
4. Find the relation between particle velocity and wave velocity.  
कण वेग तथा तरंग वेग के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए।
5. What is energy of a wave ? Explain its physical significance.  
तरंग की ऊर्जा क्या है ? इसके भौतिक महत्व को समझाइये।

6. Find the relation between frequency, wave speed and wavelength.

आवृत्ति, तरंग वेग तथा तरंगदैर्घ्य के मध्य सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

7. Explain the sharpness of Resonance.

अनुनाद की तीक्ष्णता को समझाइये।

8. Two coherent sources whose intensity ratio is 9:16 produce interference fringes. Deduce the ratio of maximum intensity and minimum intensity in fringes system.

दो कलाबद्ध स्रोत जिनकी आवृत्ति का अनुपात 9 : 16 है, व्यतिकरण फ्रिंज उत्पन्न करते हैं। फ्रिंज निकाय में अधिकतम तीव्रता तथा न्यूनतम तीव्रता का अनुपात निकालिए।

### Section-C / खण्ड-ग

#### (Objective Type Questions) / (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

**Note :** Section 'C' contains ten (10) objective type questions of half ( $\frac{1}{2}$ ) mark each. All the questions of this Section are compulsory.

नोट : खण्ड 'ग' में दस (10) वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए आधा ( $\frac{1}{2}$ ) अंक निर्धारित है। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Choose the correct alternative :

सही विकल्प चुनिए :

1. The necessary and sufficient condition for a particle executing SHM is :

(a) Constant period

- (b) Proportionality between velocity and displacement from mean position
- (c) Constant acceleration
- (d) Proportionality between restoring force and displacement from mean position

सरल आवर्त गति निष्पादित कण के लिए आवश्यक और पर्याप्त स्थिति यह है :

- (अ) नियत काल
- (ब) माध्य स्थिति से वेग तथा विस्थापन के बीच आनुपातिकता
- (स) नियत त्वरण
- (द) माध्य स्थिति से प्रत्यानयन बल तथा विस्थापन के बीच आनुपातिकता

2. The amplitude of a damped harmonic oscillator is :

- (a) Decreases linearly
- (b) Decreases exponentially
- (c) Increases linearly
- (d) Remains constant

अवमंदित दोलित्र का आयाम :

- (अ) रेखीय घटता है।
- (ब) चरघातांकी रूप में घटता है।
- (स) रेखीय बढ़ता है।
- (द) नियत रहता है।

3. Which of the following law, Maxwell had not expressed in his relations ?

- (a) Gauss's law
- (b) Ampere's law
- (c) Ohm's law
- (d) Faraday's law

निम्न में से कौन-सा नियम, मैक्सवेल ने अपने सम्बन्धों में व्यक्त नहीं किया था ?

- (अ) गौस का नियम
- (ब) एम्पियर का नियम
- (स) ओम का नियम
- (द) फ़ैराडे का नियम

4. Power transferred from the driving force to the oscillator is maximum at the frequency :

- (a) Amplitude resonance
- (b) Velocity resonance
- (c) Both (a) and (b)
- (d) Neither (a) nor (b)

उत्कर्ष बल के द्वारा दोलित्र का शक्ति रूपान्तरण अधिकतम होता है :

- (अ) आयाम अनुवाद की आवृत्ति पर
- (ब) वेग अनुवाद की आवृत्ति पर
- (स) (अ) तथा (ब) दोनों
- (द) न ही (अ) और न ही (ब)

5. Low quality factor implies :
- (a) Damping is high
  - (b) Damping is low
  - (c) Energy loss for period is high
  - (d) None of all

कम दक्षता गुणांक प्रदर्शित करता है :

- (अ) उच्च अवमंदन
  - (ब) निम्न अवमंदन
  - (स) आवर्त के लिए अधिकतम ऊर्जा क्षय
  - (द) इनमें से कोई नहीं
6. If the amplitude of motion in a S. H. M. is 'A', the displacement of particle in one time period is :
- (a) 4 A
  - (b) 2 A
  - (c) A
  - (d) 0
- यदि एक सरल आवर्त गति के लिए आयाम A है तो एक आवर्त काल के लिए कण का विस्थापन होता है :
- (अ) 4 A
  - (ब) 2 A
  - (स) A
  - (द) 0

7. In electromagnetic wave the phase difference between electric and magnetic field vector is :

(a) 0

(b)  $\frac{\pi}{2}$

(c)  $\pi$

(d)  $\frac{\pi}{4}$

विद्युत चुम्बकीय तरंग में विद्युत व चुम्बकीय सदिश के मध्य कलान्तर होता है :

(अ) 0

(ब)  $\frac{\pi}{2}$

(स)  $\pi$

(द)  $\frac{\pi}{4}$

8. In a LCR driver oscillator which of the following are correct :

(i) The resonant frequency is  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

(ii) Effective impedance at resonance is R

(ii) Current in the circuit is in phase with the applied E. M. F. at resonance

(a) (i), (ii)

(b) (i), (iii)

(c) (ii), (iii)

(d) (i), (ii), (iii)



एक LCR चालक दोलित्र में निम्न में से कौन-सा कथन सही है :

- (i) अनुनाद आवृत्ति  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  होती है
- (ii) अनुनाद पर प्रभावी प्रतिबाधा R होती है
- (iii) परिपथ में धारा, अनुनाद की स्थिति में, विद्युत वाहक बल की कला में होती है
- (अ) (i), (ii)
- (ब) (i), (iii)
- (स) (ii), (iii)
- (द) (i), (ii), (iii)

9. Sharper is the resonance, the band-width is :

- (a) Larger
- (b) Smaller
- (c) Moderate
- (d) None of these

जब अनुनाद तीव्र होगा तब बैंड चौड़ाई होगी :

- (अ) ज्यादा
- (ब) कम
- (स) माध्य स्थिति
- (द) उपर्युक्त में से कोई नहीं

10. At displacement nodes, pressure variation is :

- (a) Zero
- (b) Minimum
- (c) Maximum
- (d) None of the above

विस्थापन नोडों पर, दाब परिवर्तित होता है :

- (अ) शून्य
- (ब) न्यूनतम
- (स) अधिकतम
- (द) उपर्युक्त में से कोई नहीं