

Roll No.

PH-02

Oscillation and Waves

(दोलन एवं तरंगें)

Bachelor of Science (BSC-12/16) Physics

First Year, Examination, 2017

Time : 3 Hours

Max. Marks : 35

Note : This paper is of **thirty five (35)** 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 पैंतीस (35) 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 seven and half ($7\frac{1}{2}$) 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 सात ($7\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Derive Poynting's theorem by applying Maxwell's relations.

मैक्सवेल के सम्बन्धों को प्रयुक्त कर पॉइंटिंग प्रमेय को प्राप्त कीजिए।

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

अवमन्दन क्या है ? एक अवमन्दित आवर्ती दोलक का अवकल समीकरण लिखिए तथा इसे अधिअवमन्दित स्थिति के लिए हल कीजिए।

3. What is compound pendulum ? Obtain the relation for its time period. Also find the condition for minimum value of the time period.

पिण्ड लोलक क्या है ? ऐसे लोलक के आवर्त काल का सूत्र प्राप्त कीजिए। न्यूनतम आवर्तकाल की परिस्थिति भी प्राप्त कीजिए।

4. What is mean by normal modes ? Give the normal modes of vibrations in the case of two coupled pendula.

सामान्य मोड्स से आप क्या समझते हैं ? दो युग्मित लोलकों के सन्दर्भ में सामान्य प्रकार के कम्पनों को बताइये।

Section-B / खण्ड-ख

(Short Answer Type Questions) / (लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Section 'B' contains eight (08) short answer type questions of two and half ($2\frac{1}{2}$) marks each. Learners are required to answer *six* (06) questions only.

नोट : खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं।
प्रत्येक प्रश्न के लिए ढाई ($2\frac{1}{2}$) अंक निर्धारित हैं।
शिक्षार्थियों को इनमें से केवल छः (06) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. What is transient state behaviour of systems in forced oscillations ? Explain.

प्रणोदित दोलों में निकाय का अस्थिर अवस्था व्यवहार क्या होता है ? स्पष्ट कीजिए।

2. Describe anharmonic (non-linear) oscillator in brief. Given essential equations.

एनहारमोनिक (अरेखीय) दोलित्र का संक्षेप में वर्णन कीजिए।
आवश्यक समीकरण दीजिए।

3. Write a short note on velocity resonance in a driven oscillator.

चलित प्रणोदित दोलक में वेग अनुनाद पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

4. Show that at any given instant, the energy of a plane progressive wave is an average half kinetic energy and half potential energy.

दिखाइये कि किसी एक दिये हुए क्षण पर समप्रगामी तरंग की ऊर्जा औसतन आधी गतिज तथा आधी स्थितिज होती है।

5. Bring out the difference between progressive and stationary wave.

प्रगामी तथा अप्रगामी तरंगों के मध्य अन्तर स्पष्ट कीजिए।

6. Derive the expressions for phase velocity and group velocity in wave.
तरंग में कला वेग तथा समूह वेग के व्यंजकों को प्रतिपादित कीजिए।
7. What are Fourier sine and Cosine series ?
फूरिये ज्या तथा कोज्या श्रेणियाँ क्या होती हैं ?
8. A series LCR circuit has $L = 1 \text{ mH}$, $C = 0.1 \text{ } \mu\text{F}$ and $R = 10 \Omega$. Calculate the resonant frequency of circuit.
एक श्रेणी क्रम LCR परिपथ का $L = 1 \text{ mH}$, $C = 0.1 \text{ } \mu\text{F}$ और $R = 10 \Omega$ है। परिपथ की अनुनाद आवृत्ति की गणना कीजिए।

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।

1. The resultant of the rectangular simple harmonic motions of same frequency and unequal amplitudes but differing in phase by $\pi/2$ is :
 (a) Simple harmonic (b) Circular
 (c) Parabolic (d) Elliptical

समान आवृत्ति और असमान आयामों परन्तु $\frac{\pi}{2}$ कलान्तर की दो

आयताकार सरल आवर्त गतियों का परिणामी होता है :

- | | |
|----------------|------------------|
| (अ) सरल आवर्ती | (ब) वृत्तीय |
| (स) परवलीय | (द) दीर्घवृत्तीय |

2. In a simple harmonic motion, kinetic energy is maximum at :

- (a) Maximum displacement
- (b) Minimum displacement
- (c) Both maximum and minimum displacement
- (d) No where

सरल आवर्त गति में गतिज ऊर्जा अधिकतम होती है :

- (अ) अधिकतम विस्थापन पर
- (ब) न्यूनतम विस्थापन पर
- (स) अधिकतम व न्यूनतम विस्थापन दोनों पर
- (द) कहीं नहीं

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

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

निम्नलिखित में से कौन-सा नियम मैक्सवेल के समीकरणों में व्यक्त नहीं किया जाता है ?

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

4. Low quality factor implies :

- (a) Damping is high
- (b) Damping is low
- (c) Energy loss for period is high
- (d) Remain fixed

निम्न गुणता गुणांक का तात्पर्य है :

- (अ) अवमन्दन अधिक है
- (ब) अवमन्दन कम है
- (स) ऊर्जा क्षय प्रति आवर्त काल अधिक है
- (द) अपरिवर्तित रहता है

5. Which of the following does not represent velocity ?

- (a) $\frac{\lambda}{T}$
- (b) $\sqrt{\frac{h\nu}{m}}$
- (c) $\sqrt{\mu E}$
- (d) $\frac{1}{\sqrt{\mu E}}$

निम्नलिखित में से कौन वेग को निरूपित नहीं करता है ?

- (अ) $\frac{\lambda}{T}$
- (ब) $\sqrt{\frac{h\nu}{m}}$
- (स) $\sqrt{\mu E}$
- (द) $\frac{1}{\sqrt{\mu E}}$

6. If the amplitude of motion in a S. H. M. is 'A', the displacement of particle in one time period is :

- (a) 4A
- (b) 2A
- (c) A
- (d) 0

एक सरल आवर्त गति से गतिमान कण का आयाम 'A' है।
एक आवर्तकाल में कण का विस्थापन होगा :

- | | |
|--------|--------|
| (अ) 4A | (ब) 2A |
| (स) A | (द) 0 |

7. In a non-dispersive medium group and phase velocities are equal; this statement is :

- (a) True under certain conditions
- (b) Always true
- (c) False under certain conditions
- (d) Never true

एक विक्षेपण रहित माध्यम में समूह वेग व कला वेग समान होते हैं; यह कथन :

- (अ) कुछ निश्चित परिस्थितियों में सत्य है
- (ब) हमेशा सत्य है
- (स) कुछ निश्चित परिस्थितियों में असत्य है
- (द) कभी सत्य नहीं है

8. What is true for progressive wave ?

- (i) All particles of the medium attain same maximum displacement but one after the other
- (ii) No particles of the medium are permanently at rest
- (iii) A regular transfer of energy takes place across every section of the medium

- | | |
|----------------|----------------------|
| (a) (i), (ii) | (b) (ii), (iii) |
| (c) (i), (iii) | (d) (i), (ii), (iii) |

प्रगामी तरंग के लिए क्या सही है ?

- (क) माध्यम के सभी कण एक के बाद एक, समान अधिकतर विस्थापन प्राप्त करते हैं।
 (ख) माध्यम का कोई भी कण स्थाई रूप से स्थिर अवस्था में नहीं रहता है।
 (ग) माध्यम के सभी समतलों से ऊर्जा का निरंतर संचरण होता है।
 (अ) (क), (ख) (ब) (ख), (ग)
 (स) (क), (ग) (द) (क), (ख) तथा (ग)

9. At displacement nodes, pressure variation is :

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

विस्थापन निस्पंदों पर दाब में परिवर्तन होता है :

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

10. The response of human ear to sound is :

- (a) Linear (b) Square law
 (c) Logarithmic (d) n^{th} power law type

मानव कान का ध्वनि के लिए रिस्पॉन्स होता है :

- (अ) रेखीय
 (ब) वर्ग नियम
 (स) लघुगणकीय
 (द) n^{th} घात नियम के प्रकार का