

PH-02

December – Examination 2023
B.Sc. (Part I) Examination
PHYSICS

(Oscillations and Waves)

दोलन एवं तरंगें

Paper : PH-02

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 35

Note :- The question paper is divided into three Sections A, B and C. Write answers as per the given instructions.

निर्देश :- यह प्रश्न-पत्र 'अ', 'ब' और 'स' तीन खण्डों में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड के निर्देशानुसार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Section-A

7×1=7

(Very Short Answer Type Questions)

Note :- Answer all questions. As per the nature of the question delimit your answer in one word, one sentence or maximum up to 30 words. Each question carries 1 mark.

PH-02/8

(1)

TC-265 Turn Over

खण्ड—अ

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को प्रश्नानुसार एक शब्द, एक वाक्य या अधिकतम 30 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है।

1. (i) Define 'Disturbance'.

'विक्षोभ' को परिभाषित कीजिए।

(ii) What is meant by linearly polarised vibrations ?

रेखा ध्रुवित कम्पन से क्या तात्पर्य है ?

(iii) Define Viscous Force.

श्यान बल को परिभाषित कीजिए।

(iv) What do you mean by Transient state of oscillations ?

दोलन की क्षणिक अवस्था से आप क्या समझते हैं ?

PH-02/8

(2)

TC-265

(v) Define Symmetry.

सममिति को परिभाषित कीजिए।

(vi) What is meant by degrees of freedom ?

स्वतंत्रता की कोटि से क्या अभिप्राय है ?

(vii) What is Rarefaction ?

विरलन क्या है ?

Section-B

4×3½=14

(Short Answer Type Questions)

Note :- Answer any *four* questions. Each answer should not exceed **200** words. Each question carries 3½ marks.

खण्ड—ब

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- किन्हीं **चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम **200** शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3½ अंक का है।

2. A particle of mass $m = 100$ gm is placed in a potential region $5x^2 + 10$ erg/gm. Determine the frequency of oscillations.

एक 100 ग्राम का कण $5x^2 + 10$ अर्ग/ग्राम के विभव क्षेत्र में रखा गया है। दोलनों की आवृत्ति की गणना कीजिए।

3. Discuss superposition of two collinear harmonic oscillations for unequal frequencies.

असमान आवृत्तियों वाले दो संरेख आवृत्ति दोलनों के अध्यारोपण की विवेचना कीजिए।

4. A condenser of $1\mu\text{F}$ is connected with inductance of 200 mH and resistance of 0.8 kΩ in parallel. Prove that it is oscillatory circuit and calculate the frequency of oscillation.

$1\mu\text{F}$ संधारित्र के समांतर क्रम में 200 mH का प्रेरकत्व तथा 0.8 kΩ का प्रतिरोध जुड़ा है। सिद्ध कीजिए कि यह दोलनी परिपथ है तथा दोलनी आवृत्ति की गणना कीजिए।

5. Write differential equation of motion of a driven oscillator and solve it. Discuss the dependence of the amplitude of the driven oscillator on the frequency of the driving force.

एक प्रणोदित दोलक की गति का अवकल समीकरण लिखिए एवं इसे हल कीजिए। प्रणोदित दोलनों के आयाम की प्रणोदित बल की आवृत्ति पर निर्भरता की विवेचना कीजिए।

6. Derive the expression of displacement and time period for anharmonic oscillator.

अनावर्ती दोलक के लिए विस्थापन एवं आवर्तकाल का व्यंजक ज्ञात कीजिए।

7. What are coupled oscillators ? If the natural frequencies of two coupled oscillators are same, then explain the energy exchange between them.

युग्मित दोलक क्या होते हैं ? दो युग्मित दोलकों की प्राकृतिक आवृत्तियाँ समान हैं उनके बीच में ऊर्जा के आदान-प्रदान की व्याख्या कीजिए।

8. A wave of frequency 400 Hz is travelling with a velocity 800 m/s. How far are two points situated whose displacement differ in phase by $\pi/4$?

400 Hz आवृत्ति की तरंग 800 m/s के वेग से संचरित हो रही है। $\pi/4$ कलान्तर पर स्थित दो बिन्दुओं के मध्य दूरी कितनी होगी ?

9. Prove that radiation pressure of plane electromagnetic waves incident on an ideal perfect conductor is twice than that of perfect absorber.

सिद्ध कीजिए कि आदर्श पूर्ण परावर्तक पर आपतित समतल विद्युत-चुम्बकीय तरंगों में विकिरण दाब, पूर्ण अवशोषक की तुलना में दुगुना होता है।

Section-C

2×7=14

(Long Answer Type Questions)

Note :- Answer any *two* questions. You have to delimit your each answer maximum up to **500** words. Each question carries 7 marks.

खण्ड—स

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

निर्देश :- किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए। आप अपने उत्तर को अधिकतम 500 शब्दों में परिसीमित कीजिए। प्रत्येक प्रश्न 7 अंक का है।

10. A particle is subjected simultaneously to two harmonic oscillations having frequencies in the ratio 2 : 1 but of different amplitude and phases in perpendicular directions. Find the expression of resultant motion. Discuss the different important cases.

एक कण एक साथ दो लम्बवत् आवर्ती दोलनों (जिसका आवृत्ति अनुपात 2 : 1 है) के प्रभाव में है, परन्तु उनके आयाम एवं कला में अन्तर है। परिणामी अवस्था की गति का व्यंजक प्राप्त कीजिए तथा महत्वपूर्ण स्थितियों की व्याख्या कीजिए।

11. Obtain expression for total energy of a weakly damped oscillator and hence determine quality factor.

अल्प अवमंदित दोलक की कुल ऊर्जा का व्यंजक ज्ञात कीजिए एवं विशेषता गुणांक की गणना कीजिए।

12. Derive an expression for the average power supplied to a forced oscillator by an external driving force and show the variation of average power with driving force.

बाह्य बल द्वारा चालित दोलक को स्थानान्तरित औसत शक्ति के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए एवं औसत शक्ति का चालक बल की आवृत्ति के साथ परिवर्तन को दर्शाइए।

13. Discuss propagation of pressure waves in a gas and determine velocity of propagation. What is Laplace's correction ?

गैस में दाब तरंगों के संचरण की विवेचना कीजिए एवं संचरण वेग की गणना कीजिए। लाप्लास संशोधन क्या है ?