
PHYSICS

Paper - II Waves and Oscillations

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 50

Part-A (Compulsory)

[Marks : 10]

भाग- अ (अनिवार्य)

1. (i) Define Simple Harmonic Motion. सरल आवर्ती गति को परिभाषित कीजिये।
(ii) Define coupled oscillator. युग्मित दोलक की परिभाषा दीजिये।
(iii) Define quality factor. विशेषता गुणांक की परिभाषा लिखिये।
(iv) What are harmonics? संनादी क्या होते हैं?
(v) Define relaxation time. विश्रांती काल को परिभाषित कीजिये।
(vi) Define energy density. ऊर्जा घनत्व को परिभाषित कीजिये।
(vii) What is echo? प्रतिध्वनि क्या होती है?
(viii) What are electromagnetic waves? विद्युत चुम्बकीय तरंगे क्या होती है?
(ix) What is ultrasonic sound? पराश्रव्य ध्वनि क्या है?
(x) Write down the expression for poynting vector.
पोइन्टिंग सदिश का सूत्र लिखिये।

Part - B (Compulsory)

भाग- ब (अनिवार्य)

2. Derive an expression for simple harmonic motion.
सरल आवर्त गति के लिए सूत्र स्थापित कीजिये।

2

Or (अथवा)

Define quality factor Q for an oscillating system. Discuss its physical significance. एक दोलनी निकाय के विशेषता गुणांक Q को परिभाषित कर, इसकी भौतिक सार्थकता की विवेचना कीजिये। 2

3. What are bound states in potential well? Define binding energy. 2
विभव कूप में बद्ध अवस्थाएँ क्या होती हैं? बन्धन ऊर्जा को परिभाषित कीजिये।

Or (अथवा)

Two pendulum of same mass and same length are joined by an elastic string. Derive the equation of motion.

दो दोलक जिनकी द्रव्यमान एवं लम्बाई समान है, को एक प्रत्यास्थ स्प्रिंग से जोड़ा गया है। इस निकाय के लिए गति का समीकरण व्युत्पन्न कीजिये। 2

4. Discuss non-linear superposition.
अरैखिक अध्यारोपण की विवेचना कीजिये। 2

Or (अथवा)

Wave velocity in water is $\sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$. Prove that the group velocity will be

half of wave velocity, where g is acceleration and λ is wavelength in water.

पानी में तरंग का वेग $\sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi}}$ हो तो सिद्ध कीजिये कि तरंगों का समूह वेग, तरंग वेग का आधा होगा, जहाँ g गुरुत्वाकर्षण त्वरण और λ पानी में तरंगदैर्घ्य है। 2

5. Explain the term decibel of sound wave.
ध्वनि तरंगों में प्रयुक्त पद डेसीबल को समझाइये। 2

Or (अथवा)

Differentiate between intensity and loudness of sound.

ध्वनि की तीव्रता तथा प्रबलता में अन्तर स्पष्ट कीजिये। 2

6. Explain Snell's law of refraction.
स्नेल के अपवर्तन के नियम की व्याख्या कीजिये। 2

Or (अथवा)

Write differential and integral form of Faraday's law of electromagnetic induction. फैराडे के विद्युत चुम्बकीय प्रेरण नियम के अवकलन एवं समाकलन रूप को लिखिये। 2

Part-C (भाग-स)

7. (a) What is a compound pendulum? Derive the expression for the

period of oscillation of such a pendulum.

एक पिण्ड लोलक क्या होता है? ऐसे लोलक के दोलनों के लिए आवर्तकाल ज्ञा करने के लिए आवश्यक सूत्र व्युत्पन्न कीजिये। 5

(b) A condenser of $1\mu F$ is connected with the inductance of 0.2 Henery and resistance of 800Ω in parallel. Prove that it is oscillator circuit and calculate the frequency of oscillation.

एक माइक्रोफेराडे संधारित्र से समान्तर क्रम में 0.2 हेनरी का प्रेरकत्व तथा 800 ओम के प्रतिरोध जुड़े हैं। सिद्ध कीजिये कि यह दोलनी परिपथ है तथा दोलन आवृत्ति की गणना कीजिये। 5

Or (अथवा)

Define Bifiller oscillations and derive its expression for time period द्वितन्तु दोलन को परिभाषित कीजिये तथा इसकी गति का आवर्तकाल निकालिये।

10

8. Define standing waves. Write its characteristics and explain standin waves analytically. अप्रगामी तरंगों को परिभाषित कीजिये तथा इनकी विशेषता लिखिये। अप्रगामी तरंगों का गणितीय विश्लेषण कीजिये। 10

Or (अथवा)

- (a) Two simple harmonic waves, $y_1 = a \sin(w_1 t - k_1 x)$ and $y_2 = a \sin(w_2 t - k_2 x)$ superimpose over each other. Calculate group velocity.

दो सरल आवर्त तरंगे $y_1 = a \sin(w_1 t - k_1 x)$ और $y_2 = a \sin(w_2 t - k_2 x)$ एक-दूसरे पर अध्यारोपित होती हैं तब समूह वेग का परिकलन कीजिये। 5+5

- (b) Explain total internal reflection. पूर्ण आन्तरिक परावर्तन को समझाइये। 10

9. Write down the characteristics properties of electromagnetic waves. What is meant by polarisation of electromagentic waves? What is circularly polarized and electrically polarised waves? Derive the law of reflection and refraction for electromagnetics waves from plan surface of dielectric medium. विद्युत चुम्बकीय तरंगों के लाक्षणिक गुणधर्म लिखकर इन तरंगों के ध्रुवण, वृत्तीय ध्रुवण एवं दीर्घ ध्रुवीय तरंग के तात्पर्य व समझाइये। किसी पर वैद्युत के समतल पृष्ठ से विद्युत चुम्बकीय तरंगों के परावर्त एवं अपवर्तन के नियमों को व्युत्पन्न कीजिये। 10

Or (अथवा)

- (a) Discuss the reflection and refraction of em. waves in ionosphere. 10
आयनमण्डल द्वारा विद्युत चुम्बकीय तरंगों का परावर्तन एवं अपवर्तन समझाइये।

- (b) Write down a note on boundary condition for \bar{E} and \bar{B} and explain \bar{E} एवं \bar{B} के लिए परिसीमा बंधन पर टिप्पणी करते हुए समझाइये।