

Roll No.

1612200106

6214

B. Sc. (Second Semester)

EXAMINATION, 2017

PHYSICS

Paper Third

(Wave Motion and Acoustics)

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 60

Note : This paper consists of three Sections. Section A consists of twelve objective type questions bearing 1 mark each. All questions of this Section are compulsory. Section B consists of six short answer type questions bearing 6 marks each. Attempt any four questions from this Section. Section C consists of four long answer type questions bearing 12 marks each. Attempt any two questions from this Section. Questions are to be attempted sequentially as far as possible. Symbols have their usual meanings.

इस प्रश्न-पत्र में तीन खण्ड हैं। खण्ड 'अ' में बारह (प्रत्येक 1 अंक का) वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न हैं। इस खण्ड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। खण्ड 'ब' में छः लघु उत्तरीय प्रश्न हैं व प्रत्येक 6 अंकों का है। इस खण्ड से किन्हीं चार प्रश्नों के

[2]

उत्तर दीजिए। खण्ड 'स' में चार दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं प्रत्येक 12 अंकों का है। इस खण्ड से किन्हीं दो प्रश्नों उत्तर दीजिए। जहाँ तक सम्भव हो प्रश्नों के उत्तर क्रमव दीजिए। प्रतीकों के अपने सामान्य अर्थ हैं।

Section—A

(खण्ड—अ)

Objective Type Questions (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

1. Sound waves produced in air are :

- (a) Transverse waves
- (b) Longitudinal waves
- (c) Electromagnetic waves
- (d) Radio waves

वायु में उत्पन्न ध्वनि तरंगे होती हैं :

- (अ) अनुप्रस्थ तरंगे
- (ब) अनुदैर्घ्य तरंगे
- (स) विद्युतचुम्बकीय तरंगे
- (द) रेडियो तरंगे

2. If ratio of the intensities of two waves is $1 : 16$, what will be the ratio of their amplitudes ?

- (a) $1 : 16$
- (b) $1 : 8$
- (c) $1 : 4$
- (d) $1 : 256$

यदि दो तरंगों की तीव्रताओं का अनुपात $1 : 16$ है, तो उनके आयामों का अनुपात क्या होगा ?

(अ) $1 : 16$

(ब) $1 : 8$

(स) $1 : 4$

(द) $1 : 256$

3. The necessary condition for the occurrence of interface between two waves is :

(a) Phase difference between them should remain constant

(b) Phase difference between them should change with time

(c) There should certainly be some difference in their frequency

(d) The waves must be moving in opposite direction
दो तरंगों द्वारा व्यतिकरण होने के लिए आवश्यक शर्त है कि :

(अ) उनके बीच कलान्तर स्थिर रहे

(ब) उनके बीच कलान्तर समय के साथ बदलता रहे

(स) उनकी आवृत्ति में अवश्य कुछ अन्तर हो

(द) तरंगें एक दूसरे की विपरीत दिशा में चल रही हों

4. The distance between one node and consecutive antinode will be :

(a) λ

(b) $\frac{3\lambda}{2}$

(c) $\frac{\lambda}{2}$

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

[4]

दो क्रमागत निस्पन्द तथा प्रस्पन्द के बीच की दूरी होगी :

(अ) λ

(ब) $\frac{3\lambda}{2}$

(स) $\frac{\lambda}{2}$

(द) $\frac{\lambda}{4}$

5. A wave of wavelength 45 cm propagates in a medium. If the phase difference between two neighbouring particles is $\frac{2\pi}{3}$. What will be the path difference between them ?

(a) .06 cm

(b) 15 cm

(c) 30 cm

(d) 45 cm

एक 45 सेमी. तरंगदैर्घ्य की तरंग, माध्यम में संचारित हो रही है, निकट के दो कणों के मध्य कलान्तर $\frac{2\pi}{3}$ है। उनके बीच में पथान्तर क्या होगा ?

(अ) .06 सेमी.

(ब) 15 सेमी.

(स) 30 सेमी.

(द) 45 सेमी.

6. Which of the following is true about ultrasonic waves ?

- (a) These are sound waves of very high wavelengths
- (b) These waves travel with the speed of light
- (c) These are sound waves of very high frequency
- (d) These are electromagnetic waves of high energy

निम्नलिखित में से पराश्रव्य तरंगों के विषय में कौन सा कथन सत्य है ?

- (अ) ये बहुत अधिक तरंगदैर्घ्य की ध्वनि तरंगे होती हैं
- (ब) ये तरंगे प्रकाश की गति से चलती हैं
- (स) ये बहुत अधिक आवृत्ति की ध्वनि तरंगे होती हैं
- (द) ये अधिक ऊर्जा की वैद्युतचुम्बकीय तरंगे होती हैं

7. Infrasonic waves are the sound waves of frequency :

- (a) 20 Hz
- (b) 20000 Hz
- (c) Less than 20 Hz
- (d) More than 20 kHz

अपश्रव्य तरंगे वे ध्वनि तरंगे हैं जिनकी आवृत्ति होती है :

- (अ) 20 Hz
- (ब) 20000 Hz
- (स) 20 Hz से कम
- (द) 20 kHz से अधिक

8. Sometimes heavy curtains are used in the auditorium in order to :

- (a) improve the acoustics

[6]

- (b) increase the absorption coefficient
- (c) reduce the reverberation
- (d) All of the above

कभी-कभी सभाभवन में भारी पर्द लगाये जाते हैं कि :

- (अ) श्रवणगम्यता बेहतर करने के लिए
- (ब) अवशोषण-गुणांक बढ़ाने के लिए
- (स) अनुरणन (गूँज) को कम करने के लिए
- (द) उपर्युक्त सभी

9. Magnetostriiction method is used to :

- (a) detect ultrasonic wave
- (b) produce infrasonic wave
- (c) detect audible wave
- (d) produce ultrasonic wave

मैग्नेटोस्ट्रिक्शन पद्धति इस्तेमाल की जाती है :

- (अ) पराश्रव्य तरंग को खोजने के लिए
- (ब) अपश्रव्य तरंग को उत्पन्न करने के लिए
- (स) श्रव्य तरंग को खोजने के लिए
- (द) पराश्रव्य तरंग को उत्पन्न करने के लिए

10. Which of the following is the correct relation between loudness and intensity of sound :

- (a) $I = k \log L$
- (b) $\log L - \log I = k$
- (c) $L = k \log I$
- (d) $\log \log (L \times I) = k$

निम्नलिखित में से ध्वनि की प्रबलता तथा तीव्रता के बीच सही सम्बन्ध है :

- (अ) $I = k \log L$
- (ब) $\log L - \log I = k$
- (स) $L = k \log I$
- (द) $\log (L \times I) = k$

11. What is the cause of echo ?

- (a) single reflection
- (b) interference
- (c) multiple reflection
- (d) diffraction

प्रतिध्वनि का कारण क्या है ?

- (अ) एकल परावर्तन
- (ब) व्यतिकरण
- (स) बहुल परावर्तन
- (द) विवर्तन

12. If the equation of the wave is $y = 5 \sin(10t - .1x)$, what will be the equation of the wave if it is reflected from a rigid boundary ?

- (a) $y = 5 \sin(10t + .1x)$
- (b) $y = 5 \sin(10t - .1x)$
- (c) $y = -5 \sin(10t - .1x)$
- (d) $y = -5 \sin(10t + .1x)$

यदि एक तरंग का समीकरण $y = 5 \sin(10t - .1x)$ है, तो तरंग समीकरण क्या होगी यदि यह एक कठोर सीमा से परावर्तित होती है :

- (अ) $y = 5 \sin(10t + .1x)$
- (ब) $y = 5 \sin(10t - .1x)$
- (स) $y = -5 \sin(10t - .1x)$
- (द) $y = -5 \sin(10t + .1x)$

6 each

Section—B

(खण्ड—ब)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

13. Derive a relation between particle velocity and wave velocity. Also find out differential equation of wave motion.

कण वेग तथा तरंग वेग के बीच सम्बन्ध प्राप्त कीजिये। तरंग गति के लिए अवकल समीकरण भी प्राप्त कीजिये।

14. What do you understand by beats ? With the help of a diagram show the cause of its production. Also write the difference between interference and beats.

विस्पन्द से आप क्या समझते हैं ? एक लेखाचित्र द्वारा इसकी उत्पत्ति का कारण समझाइये। व्यतिकरण तथा विस्पन्द में अन्तर भी लिखिये।

15. What is 'Decibel' ? Calculate the change in intensity level when the intensity of sound increases by 10^6 times its original intensity.

'डेसीबेल' क्या है ? यदि ध्वनि की तीव्रता अपनी मूल तीव्रता से 10^6 गुना बढ़ जाती है, तो तीव्रता स्तर में परिवर्तन ज्ञात कीजिये।

16. What is piezoelectric effect ? Describe clearly. What is inverse piezoelectric effect ? Write the use of these effects.

पीजोइलैक्ट्रिक प्रभाव क्या है ? स्पष्ट रूप से लिखिये। प्रतिलोम पीजोइलैक्ट्रिक प्रभाव क्या है ? इन प्रभावों का उपयोग लिखिये।

17. What do you understand by reverberation ? A hall of volume 5500 cubic metre has reverberation time 2.3 second. Sound absorbing surface of the hall has area 750 m^2 . Calculate the average absorption coefficient.

अनुरणन (गूँज) से आप क्या समझते हैं ? एक 5500 m^3 सभागार में अनुरणन समय 2.3 सेकण्ड है। सभागार में ध्वनि अवशोषक सतह का क्षेत्रफल 750 m^2 है। औसत अवशोषक गुणांक की गणना कीजिये।

18. What are ultrasonic waves ? Write their applications.

पराश्रव्य तरंगे क्या होती हैं ? इनके उपयोग लिखिये।

[10]

Section—C

12 each

(खण्ड—स)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

19. Describe the Acoustic Grating Method for determination of velocity of ultrasonic wave in liquids.

द्रव में पराश्रव्य तरंगों का वेग ज्ञात करने के लिए प्रयुक्त ध्वनिक ग्रेटिंग पद्धति का वर्णन कीजिये।

20. Elaborate clearly the characteristics of musical sound and the factors on which these characteristics depend.

A source of sound has a frequency of 512 Hz and amplitude of 0.25 cm. What is the flow of energy across a square cm per second, if the velocity of sound in air is 340 m/sec. and the density of air is 0.00129 gm/cm².

संगीत ध्वनि के क्या अभिलाक्षणिक गुण हैं, विस्तार से लिखिये तथा उन कारकों को भी लिखिये जिन पर ये अभिलाक्षणिक गुण निर्भर करते हैं।

एक ध्वनि स्रोत की आवृत्ति 512 Hz तथा आयाम 0.25 सेमी. है। यदि ध्वनि का वायु में वेग 340 मी./से. तथा वायु का घनत्व 0.00129 ग्राम/सेमी². है, तो ऊर्जा का प्रवाह वर्ग सेमी. प्रति सेकण्ड क्या होगा ?

21. What are stationary waves ? Write the characteristics of stationary waves. Find out the position of nodes and antinodes when the boundary of the medium is rigid.

अप्रगामी तरंगे क्या होती हैं ? अप्रगामी तरंगों के अभिलाक्षणिक गुण लिखिये। यदि माध्यम की सीमा कठोर है, तो निस्पन्द तथा प्रस्पंद की स्थिति ज्ञात कीजिये।

22. What is Fourier's theorem ? Using it analyse the curve defined as follows :

The displacement $y = a$ from $t = 0$ to $t = \frac{T}{2}$ and the

displacement $y = 0$ from $t = \frac{T}{2}$ to $t = T$.

फोरियर का प्रमेय क्या है ? इसका उपयोग करते हुए निम्नलिखित वक्र का विश्लेषण कीजिये :

विस्थापन $y = a$ from $t = 0$ to $t = \frac{T}{2}$ तथा विस्थापन

$y = 0$ from $t = \frac{T}{2}$ to $t = T$ |