Total number of printed pages–11

63(FY) SEM–4/MIN/PHYMIN2024

2025

Central Library
Baksa
Pin 781320
Estd. 1983
Baksa College, Salbari

PHYSICS

(Minor)

Paper : PHYMIN2024

(Waves and Optics)

Full Marks : 50

Pass Marks : 20

Time : Two hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions.

1. Choose the correct answer : 1×5=5

শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা ঃ

(a) When two displacements represented by $y_1 = a \sin \omega t$ and $y_2 = b \cos \omega t$ are superimposed, the resultant motion is—

যেতিয়া $y_1 = a \sin \omega t$ আৰু $y_2 = b \cos \omega t$ দ্বাৰা প্ৰতিনিধিত্ব কৰা সৰণ অধ্যাৰোপণ কৰা হয়, তেতিয়া লব্ধ গতিটো হ'ল—

(i) Simple harmonic with amplitude, a/b

a/b বিস্তাৰৰ এটা সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতি

(ii) Simple harmonic with amplitude, $\sqrt{a^2+b^2}$

$\sqrt{a^2+b^2}$ বিস্তাৰৰ এটা সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতি

(iii) Simple harmonic with amplitude, $\frac{(a+b)}{2}$

$\frac{(a+b)}{2}$ বিস্তাৰৰ এটা সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতি

(iv) It is a linear motion

এক সৰল ৰৈখিক গতি

(b) In a standing wave, the distance between two successive nodes is—

স্থানু তৰংগত দুটা সন্নিহিত নিষ্কম্প বিন্দুৰ মাজৰ দুৰত্ব হ'ল—

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

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

(iii) λ

(iv) $\frac{3\lambda}{4}$

(c) The acceleration of a particle executing S.H.M. is given by $-\pi^2 x$. The time period of the particle is—

সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিবিশিষ্ট কণা এটাৰ ত্বৰণ হৈছে $-\pi^2 x$। কণাটোৰ পৰ্যায়কাল হৈছে—

(i) 2 s

(ii) 3 s

(iii) π s

(iv) $\frac{2}{3}$ s

(d) Which of the following is not an example of interference ?

নিম্নলিখিত কোনটা সমাৰোপণৰ উদাহৰণ নহয়—

(i) Lloyd's mirror

লয়ডৰ আইনা

(ii) Newton's rings

নিউটনৰ আঙুঠি

(iii) Young's double slit

ইয়ংৰ দ্বি ছিদ্ৰ

(iv) Nicol Prism

নিকল প্ৰিজম

(e) Which of the following is essential for observing diffraction ?

অপবৰ্তনৰ পৰ্যবেক্ষণৰ বাবে তলৰ কোনটো অপৰিহাৰ্য?

(i) A narrow slit

এটা সৰু ছিদ্ৰ

(ii) Two coherent sources

দুটো সংসক্ত উৎস

(iii) A screen

এটা পৰ্দা

(iv) White light

বগা পোহৰ

2. Answer ***any five*** of the following questions : 2×5=10

নিম্নলিখিত *যিকোনো পাঁচটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What are Lissajous Figures ? What are the factors on which shape of Lissajous figures depend ? 1+1=2

লিছাজছ আকৃতি কি? লিছাজছৰ আকৃতিৰ গঠন কি কি কাৰকৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল?

(b) What is the speed of transverse wave in a string of length one metre and mass 0.6 kg under a tension of 1000 Newton ? 2

১০০০ নিউটনৰ টানত এক মিটাৰ দৈৰ্ঘ্য আৰু ০.৬ কিলোগ্ৰাম ভৰৰ এটা তাঁৰত অনুপ্ৰস্থ তৰংগৰ গতি কিমান?

(c) Two simple harmonic vibrations of the same period, having equal frequencies but different amplitude is acting at right angles to each other. Write the expression for resultant vibration (which is an ellipse). When will the ellipse reduce to a pair of straight lines? 1+1=2

একে পৰ্যায়কালৰ, সমান কম্পনাংক কিন্তু বেলেগ বিস্তাৰবিশিষ্ট দুটা সৰল পৰ্যাবৃত্ত কম্পনে, ইটোৱে সিটোৰ ওপৰত উল্লম্ব দিশত ক্ৰিয়া কৰিছে। লব্ধ কম্পনৰ বাবে প্ৰকাশ ৰাশিটো লিখা (যিটো এটা উপবৃত্ত)। কি চৰ্তত উপবৃত্তটো এযোৰ সৰলৰেখালৈ পৰিবৰ্তন হব?

(d) Establish the differential equation of simple harmonic motion of a particle.

কণিকা এটাৰ সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিৰ অৱকলজ সমীকৰণ স্থাপন কৰা।

(e) Differentiate between Fresnel and Fraunhoffer diffraction.

ফ্ৰেনেল আৰু ফ্ৰাউনহফাৰ অপবৰ্তনৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(f) What is polarization by reflection? State Brewsters law. 1+1=2

প্ৰতিফলনৰ দ্বাৰা সমবৰ্তন কি? ব্ৰুষ্টাৰৰ সূত্ৰটো লিখা।

(g) How can you produce circularly polarized light from unpolarized light?

অসমবৰ্তিত পোহৰৰ পৰা কেনেকৈ বৃত্তীয়ৰূপে সমবৰ্তিত পোহৰ উৎপন্ন কৰিব পাৰি?

3. Answer the following questions : ***(any five)*** 5×5=25

নিম্নলিখিত প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : ***(যিকোনো পাঁচটা)***

(a) Show how superposition of two collinear harmonic oscillations of different frequencies lead to formation of beats.

বিভিন্ন কম্পনাংকৰ দুটা একেৰেখীয় পৰ্যাবৃত্ত দোলনৰ অধ্যাৰোপণে কেনেকৈ স্বৰকম্প গঠন কৰে দেখুওৱা।

(b) Analyse a square wave with the help of Fourier's theorem.

ফুৰিয়েৰৰ উপপাদ্যৰ সহায়ত এটা বৰ্গ তৰংগ বিশ্লেষণ কৰা।

(c) Which are the possible normal modes of vibration of stretched string clamped at both ends? What are phase velocity and group velocity of a wave? Mention *one* difference between a plane wave and a spherical wave. 2+2+1=5

দুয়োটা মূৰত টানি বন্ধা তাঁৰ এডালৰ কম্পনৰ সম্ভাব্য স্বাভাৱিক ধৰণবোৰ কোনবোৰ? তৰংগ এটাৰ দশা বেগ আৰু গোট বেগ কি? সমতল তৰংগ আৰু গোলাকাৰ তৰংগৰ মাজত *এটা* পাৰ্থক্য উল্লেখ কৰা।

(d) What is a wavefront? Mention *two* characteristics of a wavefront. Explain Huygens principles of construction of wavefront with neat sketch. 1+2+2=5

তৰংগমুখ কি? তৰংগমুখৰ *দুটা* বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কৰা। তৰংগমুখ নিৰ্মাণৰ হাইজেন্সৰ নীতি পৰিপাটি চিত্ৰৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰা।

(e) What are coherent sources? Why do we need a coherent source for sustained interference pattern? In Young's double slit experiment the second order maximum is found at a distance of 5 *mm* from the central maximum. If wavelength of the light used is 5000 Å, and the distance of the screen from the slits is 200 *cm*, then find the distance between the two slits. 1+1+3=5

সংসক্ত উৎস কি? স্থায়ী সমাৰোপণ চানেকিৰ বাবে আমাক কিয় এটা সংসক্ত উৎসৰ প্ৰয়োজন? ইয়ঙৰ দ্বিছিদ্ৰ পৰীক্ষাত কেন্দ্ৰীয় উজ্জ্বল পটিৰ পৰা ৫ মিলিমিটাৰ দূৰত্বত দ্বিতীয় উজ্জ্বল পটি দেখা পোৱা গ'ল। যদি ব্যৱহৃত পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য ৫০০০ Å হয়, আৰু ছিদ্ৰৰ পৰা পৰ্দাৰ দূৰত্ব ২০০ চে.মি., তেন্তে দুটা ছিদ্ৰৰ মাজৰ দূৰত্ব উলিওৱা।

(f) Write a short note on construction and working of Michelson's interferometer.

মাইকেলছনৰ সমাৰোপকৰ নিৰ্মাণ আৰু কাৰ্যপ্ৰণালীৰ ওপৰত এটা চুটি টোকা লিখা।

(g) What is a zone plate? Show that a zone plate can act like a convex lens. 1+4=5

মণ্ডল কাঁহী কি? দেখুওৱা যে মণ্ডল কাঁহী এটাই উত্তল লেন্সৰ দৰে কাম কৰিব পাৰে।

(h) With proper theory explain the intensity distribution pattern for diffraction due to a single slit.

সঠিক তত্ত্বৰে এটা ছিদ্ৰৰ বাবে অপবৰ্তনৰ তীব্ৰতা বণ্টন ব্যাখ্যা কৰা।

4. Answer ***any one*** of *(a)* and *(b)* : 10×1=10

(a) আৰু *(b)*-ৰ *যিকোনো এটাৰ* উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) *(i)* State and derive Sabine's law of time of reverberation. 5

ছাবিনৰ অনুৰমণ সময়ৰ নিয়মটো উল্লেখ কৰা আৰু উপপাদন কৰা।

(ii) Explain how nodes and anti-nodes are produced when transverse wave travels on a stretched string. 5

বান্ধি থোৱা তাঁৰত অনুপ্ৰস্থ তৰংগৰ ক্ষেত্ৰত সুকম্প বিন্দু আৰু নিষ্কম্প বিন্দু কেনেকৈ উৎপন্ন হয় সেই বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

(b) *(i)* Explain mathematically how interference due to reflected light results in colours in thin films. 5

প্ৰতিফলিত পোহৰত সৃষ্টি হোৱা সমাৰোপণৰ ফলত পাতল ফিল্মত বং কেনেকৈ গঠন হয় গাণিতিকভাৱে ব্যাখ্যা কৰা।

(ii) In Newton's ring arrangement, obtain the expression for radius of nth order bright ring. 5

নিউটনৰ আঙঠিৰ ব্যৱস্থাপনাত n-তম ক্ৰমৰ উজ্জ্বল আঙঠিৰ ব্যাসাৰ্ধৰ বাবে প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।