

Total number of printed pages-7

1 (Sem-3) PHY

2024

PHYSICS

Paper : PHY0300104

(Waves and Optics)

Full Marks : 45.

Time : Two hours

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

1. Answer the following questions : $1 \times 5 = 5$

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) What is the phase change when a transverse wave is reflected from a fixed end ?

স্থিৰ বিন্দুৰ পৰা প্ৰতিফলিত হোৱা অনুপ্ৰস্থ তৰংগৰ দশাৰ পৰিবৰ্তন কিমান হব ?

- (b) What is the kind of source of light for spherical wavefront ?

গোলাকাৰ তৰংগমুখৰ বাবে পোহৰৰ উৎস কি ?

Contd.

- (c) For which kind of differential equation superposition principle holds?

কেনেকুৱা ধৰণৰ অৱকল সমীকৰণৰ বাবে উপৰিপাতনৰ নীতিটো প্ৰযোজ্য হয়?

- (d) Define Coherent source of light.

সুসংগত উৎসৰ সংজ্ঞা লিখা।

- (e) Which type of wave shows property of polarization?

কেনেকুৱা ধৰণৰ তৰংগই সমবৰ্তিত গুণসমূহ দেখুৱাই?

2. Answer **any five** of the following questions : $2 \times 5 = 10$

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যিকোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Draw the resultant Lissajous figure by graphical method for phase difference $\pi/2$ and frequency ratio 1.

লেখৰ পদ্ধতিৰে লিজাজছৰ ছবি অংকন কৰা যদি দশাৰ পাৰ্থক্য $\pi/2$ আৰু কম্পনাংকৰ অনুপাত 1 হয়।

- (b) For a simple harmonic wave, find the relation between wave velocity and particle velocity.

সৰল পৰ্যাবৃত্ত তৰংগৰ বাবে তৰংগৰ বেগ আৰু কণাৰ বেগৰ মাজৰ সম্বন্ধটো উলিওৱা।

- (c) Calculate the velocity of sound at 27°C . Velocity of sound at 0°C is 332 m/s .

27°C ত শব্দৰ বেগ কিমান হ'ব। 0°C ত শব্দৰ বেগ 332 m/s

- (d) Define constructive and destructive interference.

গঠনাত্মক আৰু ধ্বংসাত্মক সমাৰোপনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

- (e) Distinguish between Fresnel and Fraunhofer class of diffraction.

ফ্ৰেনেল আৰু ফ্ৰনহফাৰ শ্ৰেণীৰ অপবৰ্তনৰ পাৰ্থক্য লিখা।

- (f) Calculate the number of lines per cm of diffraction grating which produces the first order. Spectrum of light of wavelength 5890 \AA at an angle 30° .

অপবৰ্তন গ্ৰেটিং এখনে 30° কোণত 5890 \AA তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰত প্ৰথম ক্ৰমৰ বৰ্ণালী গঠন কৰে। গ্ৰেটিংখনত প্ৰতি ছেঃ মিঃ-ত থকা ৰেখাৰ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা।

- (g) How does unpolarised light become plane polarized when reflected from a surface?

পৃষ্ঠতলৰ পৰা প্ৰতিফলিত হলে অসমবৰ্তিত পোহৰ কেনেকৈ সমতল সমবৰ্তিত হয়?

- (h) Describe Huygen's theory of double refraction.

দ্বিপ্ৰতিসৰণত হাইজেনৰ নীতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

- (i) What is the difference between transverse and longitudinal modes of vibration in Melde's experiment?

মেল্ডিছৰ পৰীক্ষাত কম্পনৰ অনুপ্রস্থ আৰু অনুদৈৰ্ঘ্য অৱস্থাৰ পাৰ্থক্যটো লিখা।

- (j) For the following simple harmonic wave, find the group velocity :

তলত দিয়া সৰল পৰ্য্যাবৃত্ত তৰংগৰ বাবে গুচ্ছবেগ উলিওৱা :

$$y_1 = 3 \sin (9t - 8x)$$

$$y_2 = 3 \sin (5t - 4x)$$

3. Answer **any four** of the following questions : 5×4=20

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যিকোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) Show that the number of beats per sec is the difference of frequencies.

দেখুওৱা যে প্ৰতি ছেকেণ্ডত সৃষ্টি হোৱা স্বৰকম্প কম্পনাংক দুটাৰ পাৰ্থক্যৰ সমান।

- (b) Find the relation between group velocity and phase velocity. How it is related to dispersion ?

দশাবেগ আৰু গুচ্ছবেগৰ মাজৰ সম্বন্ধটো উলিওৱা। ই কেনেকৈ বিচ্ছৰণৰ লগত জড়িত?

- (c) Find the velocity of transverse vibration of a stretched string.

টানি বান্ধি থোৱা তাৰত অনুপ্রস্থ তৰংগৰ বেগ উলিওৱা।

- (d) Write the Huygen's principle and prove the law of reflection from it.

হাইজেনৰ নীতিটো লিখা আৰু ইয়াৰ দ্বাৰা পোহৰৰ প্ৰতিফলনৰ সূত্ৰটো প্ৰমাণ কৰা।

- (e) Two slits 2 mm apart are illuminated by a parallel beam of light from a single source and produces interference on a screen at a distance 1.5 m from slit. If the distance of 10th bright fringe from the axis is 4.42 mm, what is the wavelength of light used ?

দুটা ছিদ্ৰৰ মাজৰ দূৰত্ব 2 mm আৰু ইয়াক এটা উৎসৰ পৰা সমান্তৰালকৈ আলোকিত কৰা হৈছে। 1.5 m দূৰত্বত থকা পৰ্দা এখনত সমাবোপন সৃষ্টি হৈছে। যদি পৰ্দাত সৃষ্টি হোৱা সমাবোপন 10 নং উজ্জ্বল পট্টিৰ দূৰত্ব অক্ষৰ পৰা 4.42 mm হয়, তেন্তে প্ৰয়োগ কৰা পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য কিমান হ'ব?

- (f) Find the area and radius of nth Fresnel half-period zone.

ফ্ৰেছনেলৰ n-তম অৰ্দ্ধ পৰ্য্যায় মণ্ডলৰ ক্ষেত্ৰফল আৰু ব্যাসার্দ্ধ উলিওৱা।

- (g) Describe about production and analysis of elliptically polarized light.

উপবৃত্তাকাৰে সমবৰ্তিত পোহৰৰ উৎপাদন আৰু বিশ্লেষণৰ বিষয়ে লিখা।

- (h) In Newton's ring derive expression for the radius of the n th order bright ring.

নিউটনৰ আঙুঠিত n -তম উজ্জ্বল আঙুঠিৰ ব্যাসাৰ্ধ্যৰ প্ৰকাশ ৰাশি নিৰ্ণয় কৰা।

4. Answer **any one** of following questions :

10

তলৰ যিকোনো এটাৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) (i) Find the equation of Lissajous figure of two simple harmonic motion of same frequency. At what phase difference Lissajous figure is a circle. $4+1=5$

দুটা সৰল পৰ্য্যাবৃত্ত তৰংগৰ বাবে লিজাজছৰ ছবিৰ সমীকৰণ উলিওৱা যদিহে কম্পনাংক একে হয়। কিমান দশাৰ পাৰ্থক্য হ'লে লিজাজছৰ ছবি বৃত্তাকাৰ হব?

- (ii) Find the Newton's formula for velocity of sound. Write about Laplace's correction of it. $2+3=5$

শব্দৰ বেগৰ নিউটনৰ সূত্ৰটো উলিওৱা। লাপ্লাছে ইয়াক কেনেকৈ সংশোধন কৰিছে লিখা।

- (b) Compare between progressive and stationary wave. Describe how node and antinode are produced for standing wave in stretched string. $2+8=10$

প্ৰগামী আৰু স্থানু তৰংগৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা। বান্ধি থোৱা টানযুক্ত তাৰৰ স্থানু তৰংগৰ ক্ষেত্ৰত কেনেকৈ নিক্সম্প আৰু সুক্সম্প বিন্দুৰ সৃষ্টি হয় বৰ্ণনা কৰা।

- (c) Write notes on : $5+5=10$
টোকা লিখা :

- (i) Zone plate

মণ্ডল কাহ

- (ii) Michelson Interferometer

মাইকেলছনৰ সমাৰোপন মাপক যন্ত্ৰ

- (d) (i) Explain the interference phenomenon for thin film. 5

পাতল চামনিৰ ক্ষেত্ৰত সমাৰোপণ পৰিঘটনা ব্যাখ্যা কৰা।

- (ii) Derive an expression for resolving power of a plane diffraction grating. 5

সমতল অপবৰ্তনৰ গ্ৰেটিং এখনৰ বিভেদন ক্ষমতাৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।