

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 প্রশ্নসমূহের উত্তর দিয়া :

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

স্থিব বিন্দুৰ পৰা প্রতিফলিত হোৱা অনুপ্রস্থ তৰংগৰ দশাৰ পৰিবৰ্তন কিমান হ'ব ?

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

গোলাকাৰ তৰংগমুখৰ বাবে পোহৰৰ উৎস কি ?

Contd.

(c) For which kind of differential equation superposition principle holds ?
কেনেকুৱা ধৰণৰ অৱকল সমীকৰণৰ বাবে উপবিগাতনৰ 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 সমৰ্ভিত 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 লিজাজাহৰ 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 হব। 0°C ত শব্দৰ বেগ 332 m/s
গঠনাত্মক আৰু ধৰংসাত্মক সমাৰোপনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(d) Define constructive and destructive interference.
ফ্ৰেনেল আৰু ফ্ৰনহফাৰ শ্ৰেণীৰ অপৰ্বতনৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(e) Distinguish between Fresnel and Fraunhofer class of diffraction.
ফ্ৰেনেল আৰু ফ্ৰনহফাৰ শ্ৰেণীৰ অপৰ্বতনৰ 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° .
অপৰ্বতন প্ৰেটিং এখনে 30° কোণত 5890 \AA তৰংগদৈৰ্ঘৰ পোহৰত প্ৰথম ক্ৰমৰ বৰ্ণলী গঠন কৰে।
প্ৰেটিংখনত প্ৰতি ছেঁ মিঃ-ত থকা বেখাৰ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা।

(g) How does unpolarised light become plane polarized when reflected from a surface ?
পৃষ্ঠতলৰ পৰা প্ৰতিফলিত হলে অসমৰ্ভিত পোহৰ কেনেকৈ সমতল সমৰ্ভিত হয় ?

(h) Describe Huygen's theory of double refraction.
দ্বিপতিসৰণত হাইজেনৰ নীতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

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

মেল্ডের পরীক্ষাত কম্পনৰ অনুপস্থি আৰু অনুদৈৰ্ঘ্য অৱস্থাৰ পাৰ্থক্যটো লিখা।

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

তলত দিয়া সৰল পর্যাবৃত্ত তৰংগৰ বাবে গুচ্ছবেগ উলিওৱা :

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

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

3. Answer **any four** of the following questions : $5 \times 4 = 20$

তলত দিয়া প্ৰশ্নৰ যিকোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা :

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

দেখুওৱা যে পতি ছেকেতত 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 সমন্বয়টো উলিওৱা। ই কেনেকৈ বিচ্ছুবণৰ লগত জড়িত?

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

টানি বান্ধি থোৱা তাৰত অনুপস্থি তৰংগৰ বেগ উলিওৱা।

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

হাইজেনৰ নীতিটো লিখা আৰু ইয়াৰ দ্বাৰা পোহৰৰ পতিফলনৰ সুত্রটো 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 সমাৰোপন সৃষ্টি হৈছে। যদি পৰ্দাত সৃষ্টি হোৱা সমাৰোপন 10 নং উজ্জ্ল পতিৰ দূৰত্ব অক্ষৰ পৰা 4.42 mm হয়, তেন্তে প্ৰয়োগ কৰা পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য কিমান হব?

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

ফ্ৰেনেলৰ n -তম অৰ্দ্ধ পর্যায় মণ্ডলৰ ক্ষেত্ৰফল আৰু ব্যাসাৰ্দ্ধ উলিওৱা।

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

উপর্যুক্তকারে সমবর্তিত পোহৰৰ উৎপাদন আৰু
বিশ্লেষণেৰ বিষয়ে লিখা।

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

নিউটনৰ আঙুষ্ঠিত n -তম উজ্জ্বল আঙুষ্ঠিৰ ব্যাসার্ধৰ
প্ৰকাশ ৰাখি নিৰ্গ্ৰহ 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 পৰ্যাবৃত্ত তৰংগৰ বাবে লিজাজছৰ
ছবিৰ সমীকৰণ উলিওৱা যদিহে কম্পনাংক একে
হয়। কিমান দশাৰ পার্থক্য 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। লাখাচে
ইয়াক কেনেকৈ সংশোধন কৰিছে লিখা।

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

প্ৰগামী আৰু স্থানু তৰংগৰ মাজৰ পার্থক্য লিখা। বাকি
থোৱা টানযুক্ত তাৰৰ স্থানু তৰংগৰ ক্ষেত্ৰত কেনেকৈ
নিষ্কম্প আৰু সুকম্প বিন্দুৰ সৃষ্টি হয় বৰ্ণনা কৰা।

(c) Write notes on : 5+5=10

টোকা লিখা :

(i) Zone plate

মণ্ডল কাহ

(ii) Michelson Interferometer

মাইকেলসনৰ সমাৰোপন মাপক যত্ৰ

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

পাতল চামনিৰ ক্ষেত্ৰত সমাৰোপণ পৰিষ্টনা ব্যাখ্যা
কৰা।

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

সমতল অপৰ্যাপ্তনেৰ থেটিং এখনৰ বিভেদন
ক্ষমতাৰ প্ৰকাশ ৰাখি উলিওৱা।