BIKALI COLLEGE LIBRARY

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 : 1×5=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 হ'ব ?

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

গোলাকাৰ তৰংগমুখৰৰ বাবে পোহৰৰ উৎস কি ?

Contd.

BIKALI COLLEGE LIBRARY

(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 : $2\times5=10$

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 লিজাজাছৰ 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 পৰ্য্যাবৃত্ত 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.

BIKALI COLLEGE LIBRARY

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.

ফ্রেনেল আৰু ফ্রনহফাৰ শ্রেণীৰ অপবর্তনৰ পার্থক্য লিখা।

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

অপবর্তন গ্রেটিং এখনে 30° কোণত 5890 Å তৰংগদৈর্ঘ্যৰ পোহৰত প্ৰথম ক্ৰমৰ বৰ্ণালী গঠন কৰে। গ্রেটিংখনত প্ৰতি ছেঃ মিঃ-ত থকা ৰেখাৰ সংখ্যা নির্ণয় কৰা।

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

পৃষ্ঠতলৰ পৰা প্ৰতিফলিত হ'লে অসমবৰ্তিত পোহৰ কেনেকৈ সমতল সমবৰ্তিত হয়?

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

দ্বিপ্ৰতিসৰণত হাইজেনৰ নীতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

BIKALI COLLEGE LIBRARY

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

মেল্ডিছৰ পৰীক্ষাত কম্পনৰ অনুপ্ৰস্থ 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 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 সম্বন্ধটো উলিওৱা। ই কেনেকৈ বিচ্ছুৰণৰ লগত জড়িত?

BIKALI COLLEGE LIBRARY

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

টানি বান্ধি থোৱা তাৰত অনুপ্ৰস্থ 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 সমাৰোপন 10 নং উজ্জ্বল পটিৰ দূৰত্ব অক্ষৰ পৰা 4·42 mm হয়, তেন্তে প্ৰয়োগ কৰা পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য কিমান হব?

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

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

BIKALI COLLEGE LIBRARY

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

উপবৃত্তাকাৰে সমবৰ্তিত পোহৰৰ উৎপাদন আৰু বিশ্লেষণেৰ বিষয়ে লিখা।

(h) In Newton's ring derive expression for the radius of the nth 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 লিজাজাছৰ 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

BIKALI COLLEGE LIBRARY

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 streched string. 2+8=10

প্ৰগামী আৰু স্থানু তৰংগৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা। বান্ধি 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

মাইকেলছনৰ সমাৰোপন মাপক যত্ৰ

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

পাতল চামনিৰ ক্ষেত সমাৰোপণ পৰিঘটনা ব্যাখ্যা কৰা।

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

সমতল অপবৰ্তনেৰ গ্ৰেটিং এখনৰ বিভেদন ক্ষমতাৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।