

Total number of printed pages-04

3(Sem-8/FYUGP)BNC(A)/DSCI

2025

PHYSICS

(Discipline Specific Core)

Paper Name: Waves and Optics

Paper Code: PHY-DSC-243

Full Marks: 45

Time: Two Hours

(The figures in the margin indicate full marks for the questions)

Answer *either* in English *or* Assamese

1. Choose the correct answer:

1x4=4

শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা:

(a) The Lissajous figure obtained by combining $x = a \sin \omega t$ and $y = a \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{4} \right)$ will be a

$x = a \sin \omega t$ আৰু $y = a \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{4} \right)$ ক সন্মিলিত কৰি পোৱা লিছাজাছৰ চিত্ৰটো হ'ব এটা

(i) Circle (বৃত্ত)

(ii) Ellipse (উপবৃত্ত)

(iii) Straight line (সৰল ৰেখা)

(iv) Parabola (পৰাবৃত্ত)

(b) Laplace proposed that the propagation of sound in air is
লাপ্লাছৰ মতে বায়ুত শব্দৰ প্ৰসাৰণ হৈছে

(i) Isothermal process (সমতাপীয় প্ৰক্ৰিয়া)

- (ii) Adiabatic process (ৰুদ্ধোষ্ণ প্ৰক্ৰিয়া)
- (iii) Isobaric process (সমচাপীয় প্ৰক্ৰিয়া)
- (iv) None of the above (ওপৰৰ এটাও নহয়)
- (c) Energy is not carried by which of the following
তলৰ কোনটোৰ দ্বাৰা শক্তি স্থানান্তৰিত নহয়
- (i) Longitudinal progressive wave (অনুদৈৰ্ঘ্য অগ্ৰগামী তৰংগ)
- (ii) Electromagnetic wave (বিদ্যুত-চুম্বকীয় তৰংগ)
- (iii) Stationary wave (স্থানু তৰংগ)
- (iv) All of the above (ওপৰৰ আটাইবোৰ)
- (d) The resolving power of a grating is-
গ্ৰেটিং এখনৰ বিভেদন ক্ষমতা –
- (i) $\frac{\lambda}{2}$ (ii) $\frac{\lambda}{d\lambda}$ (iii) $\frac{d\lambda}{\lambda}$ (iv) λ

2. Answer any three from the following questions: 2x3=6

তলৰ যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Find the equation of a wave travelling along positive x-direction having amplitude 0.02 m, frequency 110 Hz and speed 330 m/sec.
0.02 মি: বিস্তাৰ, 110 হাৰ্জ কম্পনাংক, 330 মি:/ছে: গতিবেগেৰে ধনাত্মক x-দিশত গতি কৰা তৰংগ এটাৰ সমীকৰণ প্ৰতিষ্ঠা কৰা।
- (b) Compare between Michelson's and Feby Perot Interferometer.
মাইকেলছন আৰু ফেব্ৰী পেৰ'টৰ ইণ্টাৰফেৰ'মিটাৰৰ মাজত তুলনা কৰা।
- (c) Define plane polarised and circularly polarised light.
সমতল সমবৰ্তিত আৰু বৃত্তীয় সমবৰ্তিত পোহৰৰ সংজ্ঞা দিয়া।
- (d) Can sound waves be polarised ? If not, why?
শব্দ তৰংগক সমাবৰ্তন কৰিব পাৰি নে ? যদি নোৱাৰি, কিয় ?

3. Answer any three from the following questions: $5 \times 2 = 10$

তলৰ যিকোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) State the principle of superposition. Find out the expression of resultant displacement for superposition of two oscillations having equal frequencies. If the two oscillations are in same phase, what will be the resultant displacement? $1+3+1=5$

অধ্যাৰোপনৰ নীতিটো লিখা। দুটা একে কম্পনাংকৰ দোলনৰ উপৰিপাতনৰ ফলত লব্ধ সৰণৰ প্ৰকাশ বাশি উলিওৱা। দোলন দুটা একে দশাত থাকিলে লব্ধ সৰণ কি হ'ব ?

- (b) Deduce the relation between wave velocity and group velocity. Also write the condition of normal dispersion.

তৰংগ বেগ আৰু গুচ্ছ বেগৰ মাজত সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা। স্বাভাৱিক বিচ্ছুৰণৰ চৰ্তটো লিখা।

- (c) Show that velocity of a plane transverse wave is given by

$$c = \sqrt{\frac{T}{\rho}} \quad \text{where } T \text{ is the tension in the stretched string and } \rho$$

is its linear density.

দেখুওঁৱা যে টান তাঁৰ এডালৰ ক্ষেত্ৰত সমতলীয় অনুপ্ৰস্থ তৰংগ বেগ $c = \sqrt{\frac{T}{\rho}}$ য'ত T

তাঁৰডালৰ টান আৰু ρ হ'ল ইয়াৰ বৈখিক ঘনত্ব।

- (d) Describe Young's double slit experiment and show here that the separation between any two consecutive dark or bright fringes is equal.

ইয়ঙৰ দ্বি-ছিদ্র পৰীক্ষা বৰ্ণনা কৰা আৰু এইক্ষেত্ৰত দেখুওঁৱা যে যিকোনো দুটা অনুক্ৰমিক উজ্বল পটি বা অন্ধকাৰ পটিৰ ব্যৱধান সমান।

- (e) Mention three differences between Fresnel and Fraunhofer diffraction. A zone plate behaves like a convex lens of focal length 50 cm. if the wavelength of light is 5000 Å, calculate the radius of first half period zone.

ফ্ৰেনেল আৰু ফ্ৰানহ'ফাৰ অপবৰ্তনৰ মাজৰ তিনিটা পাৰ্থক্য উল্লেখ কৰা। মণ্ডল কাঁহী এখনে 50 cm ফ'কেল দৈৰ্ঘ্যৰ উত্তল লেন্সৰ দৰে আচৰণ কৰে। যদি পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য 5000 Å হয়, তেন্তে প্ৰথম অৰ্ধ-পৰ্যায়কাল মণ্ডলৰ ব্যাসাৰ্ধ নিৰ্ণয় কৰা।

4. Answer any two from the following questions: 10x2=20

তলৰ যিকোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) (i) What is diffraction of light ? Explain with diagram.

পোহৰৰ অপবৰ্তন কি ? চিত্ৰৰ সহায়ত ব্যাখ্যা কৰা।

5

(ii) Explain half period zone. Show that area of Half period zone is always constant.

5

অৰ্ধপৰ্য্যায় মণ্ডল ব্যাখ্যা কৰা। দেখুওৱা যে অৰ্ধপৰ্য্যায় মণ্ডলৰ কালি ধ্ৰুৱক।

(b) (i) What do you mean by phase retarding plate? What are QWP and HWP, compare between them.

1+4=5

দশা বিলম্বণ প্লেট বুলিলে কি বুজা ? QWP আৰু HWP মানে কি, ইহঁতৰ মাজত তুলনা কৰা।

(ii) What do you mean by specific rotation ? How this can be calculated by Laurent half shade polarimeter ?

1+4=5

আপেক্ষিক ঘূৰ্ণন বুলিলে কি বুজা ? ল'ৰেণ্টৰ অৰ্ধছায়া প'লাৰিমেটাৰৰ সহায়ত ইয়াৰ মান কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি ?

(c) (i) What do you mean by spatial and temporal coherence ? A light beam of wavelength 5000 \AA has wave trains $5 \times 10^{-6} \text{ m}$ long. Calculate coherent time.

2+3=5

স্থানিক আৰু কালানুগ সংগতি বুলিলে কি বুজা ? 5000 \AA তৰংগ দৈৰ্ঘ্য বিশিষ্ট পোহৰৰ বশিৰ তৰংগ শৃংখলা $5 \times 10^{-6} \text{ m}$ দীঘল হ'লে সংগতি সময়ৰ মান গণনা কৰা।

(ii) Write a short note on Nicol prism.

5

নিক'ল প্ৰিজমৰ বিষয়ে এটি চমুটোকা লিখা।
