

Total number of printed pages-8

63 (FY)SEM-4/MIN/PHYMIN2024

2026

**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 :  $1 \times 5 = 5$

শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

(a) Lissajous figures at  $45^\circ$  angle give

$85^\circ$  কোণত লিছাজছ আকৃতিয়ে কি আকাৰ প্ৰদান কৰে

(i) Straight line (সৰল ৰেখা)

(ii) Ellipse (উপবৃত্ত)

(iii) Circle (বৃত্ত)

(iv) Parabola (পৰাবোলা)

(b) The phenomenon of beat is due to  
ধ্বনিৰ উঠা-নমা ঘটনাটো কিহৰ বাবে ঘটে

- (i) Interference (হস্তক্ষেপ)
- (ii) Diffraction (বিভঙ্গ)
- (iii) Refraction (প্রতিসৰণ)
- (iv) Polarisation (মেকৰকৰণ)

(c) In Huygen's wave theory, the locus of all points in the same hemisphere is called

হাইজেনৰ তৰংগ তত্ত্ব অনুসাৰে, একে অৰ্ধগোলৰ ভিতৰত থকা সকলো বিন্দুৰ স্থানসমূহক কি বুলি কোৱা হয়

- (i) Vibrator (কম্পনকাৰী)
- (ii) Wavefront (তৰংগমুখ)
- (iii) Grating (গ্ৰেটিং)
- (iv) Zone plate (জন প্লেট)

(d) The relation between the path difference 'x' and phase difference is—

পথ পাৰ্থক্য আৰু দশা পাৰ্থক্যৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো কি?

- (i)  $\phi = 2\pi\lambda x$
- (ii)  $\phi = \frac{2\pi}{\lambda} x$

$$(iii) \quad \phi = \frac{2\pi}{x} \cdot \lambda$$

$$(iv) \quad \phi = \frac{2\pi}{x \cdot \lambda}$$

(e) Mechanical waves on the surface of liquid are

তৰল পদাৰ্থ পৃষ্ঠত সৃষ্টি হোৱা যান্ত্ৰিক তৰংগবোৰ কি ধৰনৰ হয়

(i) Transverse (আনুভূমিক)

(ii) Longitudinal (অনুদৈৰ্ঘ্য)

(iii) Torsional (বৈশ্যানেল)

(iv) Ripples (ক্ষুদ্ৰ ঢৌ)

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

নিম্নলিখিত যিকোনো পাঁচটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) State the principle of superposition and Huygen's principle.

তৰংগসমূহৰ অধিসংযোজন নীতি আৰু হাইজেনৰ নীতি বৰ্ণনা কৰা।

- (b) What do you mean by reverberation and reverberation time? Explain Sabine's formula for reverberation time.

অনুৰণন and অনুৰণন কাল বুলিলে কি বুজি পোৱা?  
অনুৰণন কালৰ বাবে সাবাইনৰ সূত্ৰটো ব্যাখ্যা কৰা।

- (c) Write *two* differences between the transverse and longitudinal waves.

আণুবীক্ষণিক তৰংগ আৰু দীৰ্ঘলীয়া তৰংগৰ মাজত দুটা  
পাৰ্থক্য লিখা।

- (d) Define group velocity and phase velocity.

গোট বেগ আৰু পৰ্যায় বেগৰ সংজ্ঞা দিয়া।

- (e) What are the applications of Michelson Interferometer?

মাইকেলছনৰ ইন্টাৰফেৰমিটাৰৰ ব্যৱহাৰসমূহ কি  
কি?

- (f) Differentiate between Fresnel and Fraunhofer diffraction.

ফ্ৰেনেল আৰু ফ্ৰাউনহফাৰ অপবৰ্তনৰ মাজৰ পাৰ্থক্য  
লিখা।

(g) Define interference of light. Write *one* condition for sustained interference pattern.

পোহৰৰ হস্তক্ষেপ বুলিলে কি বুজা যায়? স্থায়ী হস্তক্ষেপ নমুনা পাবলৈ এটা চৰ্ত লিখা।

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

নিম্নলিখিত প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো পাঁচটা)

(a) What are beats? Show that, the number of beats produced per second is equal to the difference in the frequencies of the *two* sounding bodies.

বিট কি? দেখুওৱা যে, প্ৰতি ছেকেণ্ডত উৎপন্ন হোৱা বিটৰ সংখ্যা দুটা শব্দ উৎসৰ কম্পনাঙ্কৰ পাৰ্থক্যৰ সমান হয়।

(b) Write a note on Stokes treatment of phase change on reflection.

প্ৰতিফলনত পৰ্যায় পৰিৱৰ্তনৰ ওপৰত স্টোকছৰ ব্যাখ্যা সম্পৰ্কে এটা টোকা লিখা।

(c) Discuss the Fraunhofer's diffraction at a single slit.

এটা একক ছিদ্ৰত ফ্ৰাউনহোফাৰ বিচ্ছুৰণ আলোচনা কৰা।

- (d) Derive an expression for velocity of transverse vibration along a stretched string.

বাৰ্দ্ধি খোৰা তাঁৰত অনুপ্রস্থ কম্পনৰ বেগৰ বাবে এটা সমীকৰণ উদ্ভাৱণ 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 ছিদ্র 2 mm দূৰত্বত অৱস্থিত আৰু এটা একক উৎসৰ পৰা আহা সমান্তৰাল পোহৰৰ ৰশ্মিয়ে আলোকিত কৰে। ই এটা পৰ্দাত, যি ছিদ্রৰ পৰা 1.5 m দূৰত্বত আছে, ব্যাঘাত উৎপন্ন কৰে। যদি অক্ষৰ পৰা ১০ম উজ্জ্বল ধাপ ৰ দূৰত্ব 4.42 mm হয়, তেন্তে ব্যৱহৃত পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য কিমান?

- (f) Analyse a sawtooth wave the help of Fourier's theorem.

ফুৰিয়েৰৰ উপপাদ্যৰ সহায়ত কৰাত দাঁতীয়া তৰংগ বিশ্লেষণ কৰা।

(g) What is a zone plate ? Show that a zone plate can act like a convex lens.

জন প্লেট কি? দেখুওৱা যে জন প্লেট এটাই উত্তল লেন্সৰ দৰে কাম কৰিব পাৰে।

(h) Describe briefly how wavelength of light can be determined with a Michelson's interferometer.

মাইকেলচনৰ ইন্টাৰফেৰোমিটাৰৰ সহায়ত কেনেকৈ পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা যায়, সংক্ষেপে বৰ্ণনা কৰা।

4. Answer the following : (**any one**)

10×1=10

নিম্নলিখিত প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া : (যিকোনো এটা)

(a) What are Lissajous figures ? Discuss the superposition of two simple harmonic motions of same frequency but different amplitude at right angle to each other. Discuss the special cases when phase differences are 0,  $\pi/4$  and  $\pi/2$ .

2+8=10

লিগজস আকৃতিসমূহ কি? এদে ধৰণৰ কম্পনাঙ্ক থকা  
কিন্তু ভিন্ন প্ৰসাৰৰ দুটা সৰল হাৰ্মনিক গতি  
পৰস্পৰৰ প্ৰতি সমকোণত থাকিলে সিহঁতৰ  
উপসংযোজনেৰ আলোচনা কৰা। পৰ্যায় পাৰ্থক্য 0,  
 $\pi/4$  আৰু  $\pi/2$  হ'লে বিশেষ অৱস্থাসমূহ আলোচনা  
কৰা।

- (b) Describe Young's double slit  
experiment. Find an expression for  
fringe width in case of Young's double  
slit experiment. 4+6=10

ইয়ংৰ দ্বি-ছিদ্র পৰীক্ষাটো বৰ্ণনা কৰা। ইয়াৰ দ্বি-ছিদ্র  
পৰীক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত ফ্ৰিঞ্জ প্ৰস্থৰ বাবে এটা প্ৰকাশ উলিওৱা।