

Total No. of Printed Pages—8

**4 SEM TDC GEPH/PHMN (CBCS)  
GE/DSC 4**

**2 0 2 2**

( June/July )

**PHYSICS**

( Generic Elective / Discipline  
Specific Course )

Paper : GE-4/DSC-4

( Waves and Optics )

Full Marks : 53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

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

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা : 1×5=5

Choose the correct answer :

(a) সমাবোপণৰ পৰিঘটনা সম্ভৱ হয়

The phenomenon of interference is possible for

(i) কেৱল অনুপ্রস্থ তৰঙ্গৰ বাবে

transverse waves only

(ii) অনুপ্রস্থ আৰু অনুদৈৰ্ঘ্য তৰঙ্গৰ বাবে  
both transverse and longitudinal  
waves

(iii) কেৱল অনুদৈৰ্ঘ্য তৰঙ্গৰ বাবে  
longitudinal waves only

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়  
None of the above

(b) সমান বিস্তাৰ আৰু কম্পনাংকৰ দুটা সৰল পৰ্যাবৃত্ত  
কম্পন একে সময়তে এটা কণাৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰিলে  
কণাটোৰ লক্ষ গতিপথ হ'ব

If two simple harmonic vibrations of  
equal amplitude and frequency act  
simultaneously on a particle, the  
resulting path of the particle will be

(i) বৃত্তাকাৰ  
circular

(ii) উপবৃত্তাকাৰ  
elliptical

(iii) সৰলৰৈখিক  
along a straight line

(iv) পেৰাব'লীয়  
parabolic

- (c) ইয়ঙৰ দ্বিছিদ্র পৰীক্ষাত পটি বেধ হৈছে  $\beta$ . যদি পৰীক্ষাটো  $\eta$  প্রতিসৰণাংকৰ মাধ্যমত কৰা হয়, তেতিয়া নতুন পটি বেধ কি হ'ব ?

The fringe width of Young's double-slit experiment is  $\beta$ . What would be the fringe width if the experiment is conducted in a medium of refractive index  $\eta$ ?

(i)  $\frac{\beta}{\eta}$

(ii)  $\frac{\eta}{\beta}$

(iii)  $\beta\eta$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

- (d) নিউটনৰ বলয়ৰ বেধ

The width of Newton's rings

(i) সম আকৃতিৰ হয়

is equal in size

(ii) ক্রম সংখ্যা অনুসৰি বাঢ়ি যায়

increases with order number

(iii) ক্রম সংখ্যা অনুসৰি কমি যায়

decreases with order number

(iv) প্রথমে বাঢ়ে আৰু পিচত কমি যায়

first increases and then decreases

- (e) যদি নভোবীক্ষণ যন্ত্ৰ এটাৰ অভিলক্ষ্যৰ ব্যাস দুগুণ কৰা হয়, তেন্তে বিভেদনৰ সীমা

When the diameter of the objective of an astronomical telescope is doubled, then its limit of resolution

(i) দুগুণ হ'ব

is doubled

(ii) চাৰিগুণ হ'ব

is quadrupled

(iii) আধা হ'ব

is halved

(iv) একেই থাকিব

remains unaffected

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

2×5=10

Answer the following questions :

- (a) স্থানু আৰু অগ্ৰগতি তৰঙ্গৰ পাৰ্থক্য লিখা।

Differentiate between stationary and progressive waves.

- (b) শব্দৰ বেগৰ বাবে নিউটনৰ সূত্ৰটো লিখা। নিউটনৰ সূত্ৰত লাপলাচৰ সংশোধন চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা।

Write down Newton's formula for velocity of sound. Describe in brief Laplace's correction to Newton's formula.

- (c) 1 mm ব্যৱধানত থকা দুটা চিত্ৰত 500 nm তৰঙ্গ দৈৰ্ঘ্যৰ পোহৰ আলোকিত কৰা হৈছে। 1 m আঁতৰত থকা এখন পৰ্দাত গঠন হোৱা পটি বেধ কি হ'ব ?

Two slits 1 mm apart are illuminated by light of wavelength 500 nm. What will be the width of fringes formed on a screen placed 1 m away?

- (d) তৰঙ্গমুখৰ বিভাজনৰ দ্বাৰা হোৱা আৰু বিস্তাৰৰ বিভাজনৰ দ্বাৰা হোৱা সমাৰোপণৰ দুটাকৈ উদাহৰণ দিয়া।

Give two examples each of interference by division of wavefront and interference by division of amplitude.

- (e) হ'লগ্ৰাফীৰ কাৰ্যনীতি চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা।

Describe briefly the principle of holography.

3. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ দিয়া :  $6 \times 5 = 30$

Answer any *five* of the following questions :

- (a) সবল পৰ্যাবৃত্ত গতি মানে কি বুজা ? সবল পৰ্যাবৃত্ত গতিৰ অৱকলজ সমীকৰণটো লিখা। ইয়াৰ তাৎক্ষণিক বেগ কিমান ? সবল পৰ্যাবৃত্ত দোলনত থকা কণা এটাৰ বেগ 6 cm/sec হ'ওঁতে বিস্তাৰ 8 cm আৰু বেগ 8 cm/sec হ'ওঁতে বিস্তাৰ 6 cm হয়। দোলিত কণাটোৰ বিস্তাৰ, কম্পনাংক আৰু পৰ্যায়কাল গণনা কৰা।

$$1+1+1+3=6$$

What do you mean by simple harmonic motion? Write down the differential equation for simple harmonic motion. What is its instantaneous velocity? For a particle vibrating in simple harmonic motion, the displacement is 8 cm at the instant when its velocity is 6 cm/s and displacement is 6 cm at the instant when its velocity is 8 cm/s. Calculate the amplitude, frequency and time period of the vibrating particle.

- (b) দুটা সবল পৰ্যাবৃত্ত দোলন কণা এটাৰ ওপৰত একেলগে দুয়োটাৰে লম্বভাৱে একেসময়তে ক্ৰিয়া কৰিলে সৃষ্টি হোৱা বিভিন্ন ঘটনাসমূহ আলোচনা কৰা। লিছাজু'ৰ লেখসমূহ কি কি? 4+2=6

Discuss the the various cases which arises when two simple harmonic vibrations perpendicular to each other, act simultaneously on a particle. What are Lissajous' figures?

- (c) লয়ডৰ দাপোণত সমাবোপণ কেনেকৈ গঠন কৰা হয়, বৰ্ণনা কৰা। লয়ডৰ দাপোণৰ ক্ষেত্ৰত শূন্য-ক্ৰম পটি বেধ অন্ধকাৰ কিয় হয়? 4+2=6

Describe how interference can be produced in a Lloyd's mirror. Why is the zero-order fringe dark in case of the Lloyd's mirror?

- (d) নিউটনৰ বলয় কি? ইহঁতক কেনেকৈ গঠন কৰা হয়? এটা অজ্ঞাত একবৰ্ণী উৎসৰ তৰঙ্গদৈৰ্ঘ্য কেনেকৈ ইয়াৰ ব্যৱহাৰ কৰি উলিওৱা হয়, বৰ্ণনা কৰা।  $3+3=6$

What are Newton's rings? How are they produced? Describe how this can be used to determine the wavelength of an unknown monochromatic source.

- (e) এক চিদ্ৰৰ ফ্ৰনহফাৰৰ অপবৰ্তন আলোচনা কৰা। এক চিদ্ৰ সমাবোপণত সৰ্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন তীব্ৰতাৰ চৰ্ত কি?  $4+2=6$

Discuss single-slit Fraunhofer diffraction. What are the conditions for maximum and minimum intensities in single-slit interference?

- (f) জ'ন প্লেটৰ কাৰ্যনীতি আলোচনা কৰা। এটা উত্তল লেন্সৰ লগত ইয়াৰ সাদৃশ্য আৰু পাৰ্থক্যসমূহ কি কি?  $4+2=6$

Discuss the theory of a zone plane. What are its similarities and differences with a convex lens?

4. চমু টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) :  $4 \times 2 = 8$

Write short notes on (any two) :

- (a) টনা তাঁৰত অনুপ্রস্থ কম্পন

Transverse vibrations in a stretched string

- (b) মাইকেলচনৰ সমাবোপক  
Michelson's interferometer
- (c) ফ্ৰেনেলৰ অপবৰ্তন  
Fresnel's diffraction

\*\*\*