

Total No. of Printed Pages—7

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

2024

(May/June)

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) দুটা সৰল দোলক গতি $y = a \sin(\omega t - kx)$ আৰু
 $y = a \cos(kx - \omega t)$ ৰ উপৰিপাতনৰ লব্ধ বিস্তাৰ হ'ব

The resultant amplitude due to superposition of two harmonic waves expressed by $y = a \sin(\omega t - kx)$ and $y = a \cos(kx - \omega t)$ will be

(i) 0

(ii) a



(2)

(iii) $\sqrt{2}a$ (iv) $2a$

(b) a আৰু b বিস্তাৰৰ দুটা পৰ্যাবৃত্ত তৰংগ একে সময়তে একে দিশত গতি কৰিছে। যদি $a > b$, তেন্তে সৰ্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন বিস্তাৰৰ পাৰ্থক্যৰ মান _____ হ'ব।

Two periodic waves of amplitudes a and b pass through a region at the same time in the same direction. If $a > b$, then difference in the maximum and minimum possible amplitudes is

(i) $a + b$ (ii) $a - b$ (iii) $2a$ (iv) $2b$

(c) পথ পাৰ্থক্য x আৰু দশা পাৰ্থক্য ϕ ৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো হৈছে

The relation between path difference x and phase difference ϕ is

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

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(3)

(d) সমতল উত্তল লেন্স আৰু কাঁচৰ মাজত ফাঁকটোত η প্ৰতিসৰণাংকৰ তৰল পদাৰ্থৰে পূৰাই দিয়াৰ ফলত নিউটনৰ আন্ধাৰ পটৰ ব্যাসার্ধ _____ অলৈ সলনি হয়।

If a liquid of refractive index η is introduced between the lower surface of the planoconvex lens and the upper surface of the plane glass plate, the expression for radius of a dark Newton's ring becomes

(i) $\sqrt{\frac{n\lambda R}{\eta}}$ (ii) $\frac{1}{\eta} \sqrt{n\lambda R}$ (iii) $\eta \sqrt{n\lambda R}$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(e) ইয়ংৰ দ্বি-ছিদ্র পৰীক্ষাত সলনি বগা পোহৰ ব্যৱহাৰ কৰিলে

If monochromatic light in Young's double-slit experiment is replaced by white light, then

(i) কোনো সমাৰোপন পটি দেখা নাযায়
no fringes are observed

(ii) সকলো উজ্জ্বল পটি বগা হয়
all bright fringes are white

(4)

- (iii) সকলো পটি বঙীন কিন্তু কেন্দ্ৰীয় পটি বগা হয়
all fringes are coloured but the central fringe is white
- (iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

2. তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ চমু উত্তৰ লিখা : $2 \times 5 = 10$

Answer the following questions in brief :

- (a) তৰংগ বেগ আৰু তৰংগৰ সংবেগৰ মাজৰ পাৰ্থক্য উল্লেখ কৰা।
Distinguish between wave velocity and group velocity.
- (b) 512 Hz আৰু 516 Hz দুটা শব্দৰ উৎস একেলগে বজাওতে প্ৰতি ছেকেণ্ডত কেইটা স্বৰকম্প সৃষ্টি হ'ব? দুটা উচ্চতম প্ৰাৰম্ভ্যৰ মাজৰ সময় ব্যৱধান কিমান হ'ব? $1+1=2$
How many beats per second will be heard if two sources of frequencies 512 Hz and 516 Hz are sounded simultaneously? What will be the time interval between sounds of successive maximum intensities?
- (c) প্ৰমাণ কৰা যে ইয়ংৰ দ্বি-ছিদ্র পৰীক্ষা সৃষ্টি হোৱা প্ৰতিটো সমাৰোপন পটিৰ বেধ একে।
Show that interference fringes produces in Young's double-slit experiment are equal in width.

(5)

- (d) পোহৰৰ প্ৰতিফলন আৰু নিৰ্গমৰ ক্ষেত্ৰত স্ট'কৰ সমীকৰণ কোণকেইটা কি আৰু সেইসমূহে কি বুজাই?

What are Stokes' relations for reflection and transmission of light and what do they imply?

- (e) দ্বি-ছিদ্র ফ্ৰনহফাৰ অপবৰ্তনত লুপ্ত বৰ্ণালী কি?

What are missing orders in double-slit Fraunhofer's diffraction pattern?

3. তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ লিখা : $6 \times 5 = 30$

Answer any five of the following questions :

- (a) লিছাজেৰ চিত্ৰ কাক বোলে? এখন সমতলৰ ওপৰত স্থিত এটি পদাৰ্থ কণাৰ ওপৰত দুটা পৰস্পৰ লম্ব সৰল দোলগতি $x = A \cos \omega t$ আৰু $y = B \cos(\omega t + \phi)$ ক্ৰিয়া কৰিছে। দেখুওৱা যে পদাৰ্থকণাটি উপবৃত্ত আকাৰৰ পথত গতি কৰে। $1+3+2=6$

What are Lissajous figure? A particle moving on a plane is subjected to simple harmonic motions perpendicular to each other given by

$$x = A \cos \omega t \text{ and } y = B \cos(\omega t + \phi)$$

Show that the general motion of the particle is in an elliptical path. Under what condition will it move in a circular path?

- (b) আৰোপিত স্পন্দন কি? স্থিৰ অৱস্থাত অৱশ্যুতক বহিঃবলৰ প্ৰভাৱত সৃষ্টি হোৱা এটি আৰোপিত স্পন্দনৰ বিস্তাৰৰ বাৰ্শি নিৰ্ণয় কৰা। $1+5=6$

What is forced vibration? Obtain the amplitude of a forced harmonic vibration in presence of damping in steady state driven by an external periodic force.

- (c) ফ্ৰেনেলৰ দ্বি-প্ৰিজম কি? দ্বি-প্ৰিজমৰ দ্বাৰা কিদৰে সমাৰোপন পটি গঠিত হয় বৰ্ণনা কৰা। ফ্ৰেনেলৰ দ্বি-প্ৰিজমৰ সহায়ত কিদৰে এটি অজ্ঞাত উৎসৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি, ব্যাখ্যা কৰা। $1+2+3=6$

What is a Fresnel's biprism? Describe the formation of interference fringes by a biprism. Describe how wavelength of an unknown source of light be measured with the help of a biprism.

- (d) মাইকেলচনৰ ইণ্টাৰফেৰ'মিটাৰৰ নিৰ্মাণ আৰু কাৰ্যপদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা। মাইকেলচনৰ ইণ্টাৰফেৰ'মিটাৰ দ্বাৰা সৃষ্টি কৰিব পৰা বিভিন্ন সমাৰোপন পটিসমূহ কি কি আৰু সেই সমূহ কেনেদৰে পোৱা যায়? $4+2=6$

Describe the construction and working of a Michelson's interferometer. What and how are the different types of fringes that can be obtained by a Michelson's interferometer?

- (e) একক ছিদ্ৰ ফ্ৰনহফাৰ অপবৰ্তনৰ প্ৰাৱল্যৰ বাৰ্শি প্ৰতিষ্ঠা কৰা। দেখুওৱা যে অপবৰ্তন উজ্জ্বল পটিৰ প্ৰাৱল্য ক্ৰমাৱশ্যে হ্ৰাস পায়। $3+3=6$

Derive an expression for intensity for Fraunhofer's diffraction at a single slit. Show that the intensity of diffraction maxima decreases with order number.

- (f) নিকল প্ৰিজম কি? ইয়াৰ সহায়ত কিদৰে সমতল সমবৰ্তিত পোহৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰি? এটি নিকল প্ৰিজমক বিশ্লেষক হিচাপে কিদৰে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি? $1+3+2=6$

What is a Nicol prism? Describe how it can be used to produce plane polarized light. How can a Nicol prism be used as an analyzer?

4. তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো দুটাৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা : $4 \times 2 = 8$

Write short notes on any two of the following :

- (a) শব্দ তৰংগৰ বেগ-সম্পৰ্কীয় নিউটনৰ প্ৰকাশবাৰ্শি
Newton's expression for velocity of sound
- (b) মণ্ডল কাঁহী
Zone plate
- (c) নিউটনৰ আঙুঠি
Newton's ring
