

2 SEM FYUGP PHYC 2

2026

(May/June)

PHYSICS

(Core)

Paper : PHYC-2

(Waves and Optics)

Full Marks : 60 (80 for 2023 Batch)

Time : 2½ hours (3 hours for 2023 Batch)

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

1. সঠিক বিকল্প বাছি উলিওৱা : 1×6=6

Choose the correct option :

(a) একে কম্পনাংক কিন্তু π দশা পার্থক্য থকা দুটা পৰস্পৰ লম্ব হাৰ্মনিক দোলন একেলগে উপবিপাতন হ'লে লব্ধ সবল ৰেখাডাল কোনবোৰ চতুৰ্থাংশত অৱস্থিত হ'ব?

Two perpendicular harmonic oscillations superimposed with equal frequency but phase difference π . The resultant straight line will lie in quadrants

(i) I, II

(ii) II, IV

(iii) III, IV

(iv) I, IV

(b) শব্দৰ দ্ৰুতি

- (i) চাপ বৃদ্ধিৰ সৈতে বৃদ্ধি পায়
- (ii) চাপ বৃদ্ধিৰ সৈতে হ্ৰাস পায়
- (iii) তাপমাত্রা বৃদ্ধিৰ সৈতে হ্ৰাস পায়
- (iv) আৰ্দ্ৰতা বৃদ্ধিৰ সৈতে বৃদ্ধি পায়

The speed of sound

- (i) increases with increase in pressure
- (ii) decreases with increase in pressure
- (iii) decreases with increase in temperature
- (iv) increases with increase in humidity

(c) অতি দীঘল দূৰত্বত অৱস্থিত এটা বৈখিক পোহৰৰ উৎসৰ পৰা নিৰ্গত হোৱা তৰংগ-মুখসমূহ

- (i) গোলাকাৰ
- (ii) সমতলীয়
- (iii) নলাকৃতি
- (iv) উপবৃত্তাকৃতি

Wavefronts emitted by linear source of light at very long distance are

- (i) spherical
- (ii) planar
- (iii) cylindrical
- (iv) elliptical

(d) নিউটনৰ আঙুঠিসমূহৰ বেধ

- (i) সকলো ঠাইতে সমান হয়
- (ii) অৰ্দ্ধাৰ নম্বৰ বৃদ্ধি পোৱাৰ সৈতে বৃদ্ধি পায়
- (iii) অৰ্দ্ধাৰ নম্বৰ বৃদ্ধি পোৱাৰ সৈতে হ্ৰাস পায়
- (iv) প্ৰথমে বৃদ্ধি পায় আৰু তাৰ পিছত হ্ৰাস পায়

Thickness of Newton's rings

- (i) is equal in size
- (ii) increases with order number
- (iii) decreases with order number
- (iv) first increases and then decreases

(e) প্ৰথম অৰ্ধ-পৰিৱৰ্ত্তন জ'নৰ ক্ষেত্ৰফল

The area of the first half-period zone is

(i) $\pi b\lambda$

(ii) $2\pi b\lambda$

(iii) $\frac{\pi b\lambda}{2}$

(iv) $\frac{\pi b\lambda}{4}$

- (f) এটা পোন প্রান্তত হোৱা ফ্রেনেল অপৰ্যবৰ্তনত জ্যামিতিক হাঁ অঞ্চলত তীব্রতা

(i) শূন্য হয়

(ii) ধ্রুবক থাকে

(iii) ঘাতাংকীয়ভাৱে হ্রাস পায়

(iv) বৈধিকভাৱে বৃদ্ধি পায়

In the Fresnel diffraction pattern of a straight edge, the intensity in the region of the geometrical shadow

(i) is zero

(ii) is constant

(iii) decreases exponentially

(iv) increases linearly

2. নিম্নলিখিত প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

2×6=12

Answer the following questions :

- (a) একে কম্পনাংক আৰু $\frac{\pi}{2}$ দশা পাৰ্থক্য থকা, পৰস্পৰ লম্ব দিশত একেলগে কাৰ্য কৰা দুটা সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিৰ লব্ধ গতিপথ কি হ'ব? উত্তৰটো যুক্তিসহ বুজাই লিখা।

What is the trajectory of resultant of two perpendicular simple harmonic motions having $\frac{\pi}{2}$ phase difference with same frequency and acting simultaneously on a particle? Justify your answer.

- (b) শব্দৰ দ্রুতি সম্পৰ্কত লাপ্লাছ সংশোধন ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the Laplace correction regarding speed of sound.

- (c) যদি এটা এমূৰ বন্ধ অৰ্গান নলীৰ তৃতীয় সমঞ্জস ধ্বনি এটা খোলা অৰ্গান নলীৰ মৌলিক কম্পনাংকৰ সমান হয়, তেন্তে বন্ধ অৰ্গান নলীটোৰ দৈৰ্ঘ্য 30 cm হ'লে খোলা অৰ্গান নলীটোৰ দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা।

If the third harmonic of a closed organ pipe is equal to the fundamental frequency of an open organ pipe, find the length of the open organ pipe if the closed organ pipe is 30 cm long.

- (d) তৰংগ-মুখৰ দুটা ধৰ্ম উল্লেখ কৰা।

Mention two properties of wavefront.

- (e) ফ্রেনেল-কিৰ্চহফৰ অনুকলন সূত্র সংক্ষেপে ব্যাখ্যা কৰা।

Explain in brief the Fresnel-Kirchhoff integral formula.

- (f) ফ্রেনেলৰ বাইপ্ৰিজম ব্যৱস্থাত সৃষ্টি হোৱা প্রতিবিম্বসমূহৰ মাজৰ দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা।

Determine the distance between the images in Fresnel's biprism arrangement.

3. সমান কম্পনাংক পার্থক্য থকা N টা সৰল দোলকৰ উপৰিপাতন আলোচনা কৰা।

5

Discuss the superposition of N harmonic oscillators with equal frequency difference.

অথবা /Or

দুটা সহৰেখীয় সৰল দোলকৰ দ্বাৰা স্বৰকম্প কেনেকৈ গঠন হয়, সেই বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

5

Explain the formation of beats by two collinear harmonic oscillations.

4. (a) এটা X -অক্ষৰ দিশত প্রসাৰিত হোৱা সৰল পৰ্যাবৃত্ত তৰংগটো এইদৰে দিয়া হৈছে :

$$y = 5 \sin 2\pi(0.2t - 0.5x)$$

বিস্তাৰ, কম্পনাংক আৰু তৰংগৰ বেগ গণনা কৰা।

$$1+1+1=3$$

A simple harmonic wave travelling along X -axis is given by

$$y = 5 \sin 2\pi(0.2t - 0.5x)$$

Calculate the amplitude, frequency and wave velocity.

- (b) তৰংগৰ শক্তি-ঘনত্ব আৰু তীব্রতাৰ অভিব্যক্তিসমূহ নিৰ্ণয় কৰা। 2+3=5

Obtain expressions for energy density and intensity of waves.

5. স্থিৰ দৈৰ্ঘ্য থকা এটা তাৰত সৃষ্টি হোৱা স্থিৰ তৰংগসমূহৰ অনুমোদিত কম্পনাংকসমূহে তাৰৰ দৈৰ্ঘ্যক তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ আধা-অখণ্ড (half-integral) গুণিতক হিচাপে কেনেকৈ নিৰ্ধাৰণ কৰে তাক প্রমাণ কৰা। 5

Show that the allowed frequencies for standing waves in a string (fixed length) define the length of the string as half integral multiples of wavelengths.

অথবা /Or

দশা বেগ আৰু সংবেগৰ মাজত পার্থক্য দেখুওৱা। লগতে সিহঁতৰ মাজত থকা গাণিতিক সম্পর্কটো নিৰ্ণয় কৰা। 2+3=5

Distinguish between phase velocity and group velocity. Obtain a mathematical relation between them.

6. (a) মাইকেলছন সমাবোপক যন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি দুটা তৰংগৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্যৰ পার্থক্য কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি সেই বিষয়ে আলোচনা কৰা। 4

(২০২৩ বৰ্ষৰ পৰীক্ষাৰ্থীৰ বাবে ২০ নম্বৰৰ অতিৰিক্ত প্ৰশ্ন)

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

9. মেল্ডেৰ পৰীক্ষাৰ অনুপ্ৰস্থ আৰু অনুদৈৰ্ঘ্য ব্যৱস্থাত টান (tension)ৰ অনুপাত কিমান?

1

What is the ratio between the tensions in transverse and longitudinal arrangements of Melde's experiment?

10. ধাৰাবাহিক সমাৰোপণ (sustained interference) লাভ কৰাৰ বাবে এটা চৰ্ত উল্লেখ কৰা।

1

Mention one condition for sustained interference.

11. লয়েডৰ দৰ্পণ (Lloyd's mirror)ৰ পটিসমূহ ফ্ৰেনেলৰ বাইপ্ৰিজম পটিসমূহৰ পৰা কেনেকৈ পৃথক?

2

How do Lloyd's mirror fringes differ from those of Fresnel's biprism fringes?

12. অনুপ্ৰস্থ তৰংগ আৰু অনুদৈৰ্ঘ্য তৰংগৰ মাজত পাৰ্থক্য দেখুওৱা।

2

Distinguish between transverse and longitudinal waves.

13. এটা পৰিস্কাৰ চিত্ৰ (neat diagram) সহ নিউটনৰ আঙুঠি যন্ত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি সেই বিষয়ে আলোচনা কৰা।

7

With a neat diagram, discuss how wavelength of light can be determined using Newton's ring apparatus.

14. এটা একক হিদ্ৰত হোৱা ফ্ৰাউনহফাৰ অপৰ্যন্ত আলোচনা কৰা আৰু তীব্ৰতাৰ বিতৰণ দেখুওৱা।

7

Discuss Fraunhofer's diffraction at a single slit and show the intensity distribution.
