

2 SEM FYUGP MINPHY2

2025

(May/June)

PHYSICS

(Minor)

Paper : MINPHY2

(Waves and Optics)

Full Marks : 60 (80 for 2023 Batch)

Time : 2 hours (3 hours for 2023 Batch)

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

1. শুদ্ধ বিকল্পটো বাছি উলিওৱা : 1×6=6

Choose the correct option :

- (a) একে বিস্তাৰ A আৰু ক্ৰমশ ϕ দশা পাৰ্থক্য যুক্ত N টা
সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিৰ লব্ধ বিস্তাৰ _____ হ'ব।

The amplitude of the resultant of
 N -simple harmonic motions, each of
amplitude A having a successive phase
difference ϕ is

$$(i) \frac{A \sin\left(\frac{\phi}{2}\right)}{\sin\left(N \frac{\phi}{2}\right)}$$

$$(ii) \frac{A \sin\left(\frac{N\phi}{2}\right)}{\sin\left(\frac{\phi}{2}\right)}$$

$$(iii) \frac{\sin\left(\frac{\phi}{2}\right)}{A \sin\left(\frac{\phi}{2N}\right)}$$

$$(iv) \frac{\sin\left(\frac{\phi}{2}\right)}{A \sin\left(N\frac{\phi}{2}\right)}$$

- (b) তৰংগৰ বিস্তাৰ যদি দুগুণ কৰা হয় তেন্তে শব্দৰ প্ৰাবল্যৰ বৃদ্ধিৰ গুণক হ'ব

If the amplitude of a sound wave is doubled, the intensity of the sound increases by a factor

- (i) 2
(ii) 9
(iii) 4
(iv) 6

- (c) লাপ্লাচৰ মতে বায়ুত শব্দৰ বেগ এটি _____ প্ৰক্ৰিয়া।
Laplace proposed that the propagation of sound in air is an

- (i) সমোষ্ণ / isothermal process
(ii) কঙ্কতাপীয় / adiabatic process
(iii) সমচাপীয় / isobaric process
(iv) সমআয়তনীয় / isochoric process

- (d) নিউটনৰ আঙুটিসমূহৰ বেধ
Thickness of Newton's rings

- (i) সমান
are equal in size
(ii) ক্ৰমাধয়ে বাঢ়ে
increases with order number
(iii) ক্ৰমাধয়ে কমি আহে
decreases with order number
(iv) প্ৰথমে বাঢ়ে আৰু তাৰ পাছত কমে
first increases and then decreases

- (e) ইয়ংৰ দ্বি-ছিদ্র পৰীক্ষাটো যদি η প্ৰতিসৰণাংক যুক্ত তৰল পদাৰ্থ এটাৰ ভিতৰত কৰা হয় তেন্তে পটাবেধ β
If the Young's double slit experiment is performed in a liquid of refractive index η , then the fringe width β would

- (i) $\frac{\beta}{\eta}$ লৈ সলনি হ'ব

change to $\frac{\beta}{\eta}$

- (ii) $\frac{\eta}{\beta}$ লৈ সলনি হ'ব

change to $\frac{\eta}{\beta}$

- (iii) $\eta\beta$ লৈ সলনি হ'ব
change to $\eta\beta$

- (iv) সলনি নহয়

remain the same

- (f) মণ্ডল কাঁহী এখনে _____ অব দৰে কাৰ্য কৰে।
The action of a _____ is similar to a zone plate.
- (i) অৱতল লেন্স / concave lens
(ii) উত্তল লেন্স / convex lens
(iii) প্ৰিজম / prism
(iv) অপবৰ্তন বান / diffraction grating

2. চমুকৈ উত্তৰ দিয়া : 2×5=10

Write short answer :

- (a) সুৰ শলাকা A ৰ কম্পনাংক 346 আৰু তাক সুৰ শলাকা B ৰ লগত একেলগে বজাওতে প্ৰতি ছেকেণ্ডত 8টা স্বৰকম্প সৃষ্টি হয়। সুৰ শলাকা B ত অলপ মম লগাই দিয়াৰ পাছত প্ৰতি ছেকেণ্ডত স্বৰকম্পৰ সংখ্যা 4 হয়। B ৰ কম্পনাংক কিমান?

A tuning fork A of frequency 346 Hz produces 8 beats per second when sounded with another tuning fork B. On loading B with a little wax, the number of beats per second becomes 4. What is the frequency of B?

- (b) x-দিশত গতি কৰা তৰংগ এটাৰ সমীকৰণ প্ৰতিষ্ঠা কৰা।
Derive the differential equation of motion for a wave travelling in the positive x-direction.

- (c) লয়ডৰ দাপোনৰ ক্ষেত্ৰত কেন্দ্ৰীয় (শূন্য-সংখ্যক) পটিখন কিয় আন্ধাৰ?

Why is zero-order fringe dark in case of a Lloyd's mirror?

- (d) দ্বি-ছিদ্র অপবৰ্তন পটিৰ ক্ষেত্ৰত লুপ্ত বৰ্ণালী কি?
What are missing orders in a double-slit diffraction pattern?
- (e) এটা ইণ্টাৰফেৰোমিটাৰৰ যি কোনো দুটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।
Mention any two functions of an interferometer.

3. তলত দিয়া যি কোনো ছয়টা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : 6×6=36

Answer any six of the following questions :

- (a) লিছাজেৰ চিত্ৰ কাক বোলে? দেখুৱা যে যেতিয়া দুটা পৰস্পৰ লম্ব সৰল দোলগতি এটি পদাৰ্থ কণাৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰে তেতিয়া পদাৰ্থ কণাটি এটি উপবৃত্ত আকাৰৰ পথত গতি কৰে। 2+4=6

What are Lissajous figures? Show that the path of a particle acted upon by two simple harmonic motions at right angles to each other is elliptical.

- (b) বায়ুমণ্ডলত শব্দ অনুদৈৰ্ঘ্য তৰংগৰ বেগ সম্পৰ্কীয় নিউটনৰ প্ৰকাশবাণীটো লিখা। এই প্ৰকাশবাণী লাপলাচে কিয় আৰু কেনেকৈ সংশোধন কৰিছিল বৰ্ণনা কৰা।

1+2+3=6

Write the Newton's formula for velocity of longitudinal waves in air. Explain why and how Laplace corrected the formula.

- (c) স্থানু তৰংগ কাক বোলে? অনুপস্থ দোলন কৰি থকা দুইমূৰ আৱদ্ধ তাঁৰ এদালত সুকম্প আৰু নিষ্কম্প বিন্দু সৃষ্টিৰ চৰ্ত নিৰ্ণয় কৰা। 2+4=6

What are standing waves? Obtain the conditions for obtaining nodes and antinodes on a string vibrating transversely and fixed at both ends.

- (d) এটা পৰিস্কাৰ চিত্ৰৰ সহায়ত নিউটনৰ আঙুঠিৰ গঠন প্ৰক্ৰিয়াটো বুজোৱা। নিউটনৰ আঙুঠিৰ ব্যাসাৰ্ধৰ বাশি প্ৰতিষ্ঠা কৰা। নিউটনৰ আঙুঠিৰ দ্বাৰা কিদৰে তৰল পদাৰ্থৰ প্ৰতিসৰণাংক নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি বৰ্ণনা কৰা।

$$2+4=6$$

Describe the formation of Newton's ring with a neat diagram. Derive an expression for the radius of a Newton's ring.

- (e) একক ছিদ্ৰত ফ্ৰনহফাৰ অপবৰ্তন আলোচনা কৰা। প্ৰাবল্যৰ বিতৰণ বৰ্ণনা আলোচনাৰ মাজেৰে দেখুওৱা যে উজ্জ্বল পটিৰ প্ৰাবল্য ক্ৰমাৎ কমে আহে।

$$3+3=6$$

Discuss Fraunhofer's diffraction at a single slit. Describe the intensity distribution showing that the intensity of the maxima decreases with order number.

- (f) এটা সমতল তৰংগাগ্ৰত কিদৰে অৰ্ধ-পৰ্যায়কাল মণ্ডল চিহ্নিত কৰিব পাৰি, বৰ্ণনা কৰা। দেখুওৱা যে অৰ্ধ-পৰ্যায়কাল মণ্ডলৰ ক্ষেত্ৰফল মণ্ডলৰ সংখ্যাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে।

$$3+3=6$$

Describe how half-period zones are constructed on a plane wave front. Show that the area of a half-period zone is independent of the order number of the zone.

- (g) হল'গ্ৰাম কাক বোলে? হল'গ্ৰাফীৰ দ্বাৰা সৃষ্টি হোৱা প্ৰতিবিম্ব এটাৰ সাধাৰণ প্ৰতিবিম্ব এটাৰ লগত কি পাৰ্থক্য আছে? হল'গ্ৰাফীত কি কি মূল পদক্ষেপ জড়িত হৈ থাকে?

$$2+1+3=6$$

What is a hologram? What are the differences between an image formed by holography and a normal image? What are the basic steps involved in holography?

4. চমু টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) :

$$4 \times 2 = 8$$

Write short notes on (any two) :

- (a) অনুদৈৰ্ঘ্য তৰংগৰ দ্বাৰা শক্তিৰ সঞ্চাৰণ
Energy transport by longitudinal waves
(b) মেল্ডিৰ পৰীক্ষা
Melde's experiment
(c) হাইজেন্জৰ নীতিৰ দ্বাৰা পোহৰৰ প্ৰতিফলনৰ ব্যাখ্যা
Explanation of reflection of light from Huygens principle

2023 বৰ্ষৰ শিক্ষাৰ্থীৰ বাবে 20 মূল্যাকৰ অতিৰিক্ত প্ৰশ্নাৱলী
Additional questions, 20 marks for 2023 Batch

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

Answer the following questions :

5. 0.02 মি. বিস্তাৰ, 110 হাৰ্জ কম্পনাংকযুক্ত, 330 মি./ছ গতিৰেগেৰে x-দিশত গতি কৰা তৰংগ এটাৰ সমীকৰণ প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

2

Find the equation of a wave travelling along positive x-direction having amplitude 0.02 m, frequency 110 Hz and speed 330 m/s.

6. 'হাইডিংজাৰ পাৰ্টি' কি, চমুকৈ বুজাই লিখা। 2

Describe the term 'Haidinger's fringes'.

7. স্বৰকম্প কাক বোলে? একে দিশত গতি কৰা দুটা সামান্য কম্পনাংকৰ পাৰ্থক্য থকা সৰল দোলক গতিৰ উপবিপাতন আলোচনা কৰা। দেখুওৱা যে প্ৰতি ছেকেণ্ডত সৃষ্টি হোৱা স্বৰকম্প সৰল দোলক গতি দুটাৰ কম্পনাংকৰ পাৰ্থক্যৰ সমান।

$$1+2+3=6$$

What are beats? Discuss the superposition of two collinear harmonic oscillations differing slightly in frequency. Show that the number of beats produced per second is equal to the difference of their frequencies.

8. ফ্ৰেনেলৰ দ্বি-প্ৰিজম কি, চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা। ফ্ৰেনেলৰ দ্বি-প্ৰিজমৰ সহায়ত কিদৰে এটি অজ্ঞাত উৎসৰ তৰংগ দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি, ব্যাখ্যা কৰা।

$$2+4=6$$

Describe a Fresnel's biprism briefly. Explain how wavelength of an unknown source be determined with the help of a Fresnel's biprism.

9. স্ট'কৰ দ্বাৰা প্ৰতিফলনত হোৱা দশা পৰিবৰ্তনৰ ব্যাখ্যা কৰা। 4

Write a note on Stokes treatment of phase change on reflection.
