Total number of printed pages –8

U25–E26 (PHY2104M)

2026

PHYSICS

(Minor)

Paper : PHY2104M

(Wave And Optics)

Full Marks : 45

Time : Two hours

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

1. Give very short answers to the following questions : 1×4=4

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ অতি চমু উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) The resultant amplitude due to superposition of two harmonic waves expressed by

$$Y = a\sin(\omega t - kx) \text{ and}$$

$$Y = a\cos(kx - \omega t) \text{ will be}$$

Scanned with OKEN Scanner

দুটা পৰ্যাবৃত্ত তৰংগ $Y = a\sin(\omega t - kx)$ আৰু $Y = a\cos(kx - \omega t)$ ৰ সমাৰোপণৰ ফলত উৎপন্ন হোৱা লব্ধ বিস্তাৰ হব—

(i) a

(ii) 0

(iii) $\sqrt{2a}$

(iv) $2a$

$Y = a\sin(\omega t - kx)$
$Y = a\cos(\omega t + kx)$

(b) What fundamental physics principle describe overlaping of waves and how?

কোনটো মৌলিক পদাৰ্থবিজ্ঞানৰ নীতিয়ে ওপৰা ওপৰি হোৱা তৰংগ ব্যাখ্যা কৰে আৰু কেনেকৈ?

(c) What happens to the width of the central maximum in single slit diffraction pattern, when width of the slit is increased?

একক ছিদ্ৰত অপবৰ্তনৰ ক্ষেত্ৰত, ছিদ্ৰৰ বেধ বঢ়ালে, কেন্দ্ৰীয় উজ্জ্বল পটীৰ বেধ কেনেদৰে সলনি হয়?

(d) State Brewster's law related to polarisation.

সমবৰ্তনৰ লগত জড়িত ব্ৰুষ্টাৰৰ সূত্ৰটো লিখা।

Scanned with OKEN Scanner

2. Answer the following questions : 2×3=6

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) What are Lissajous figures? Write the use of Lissajous figures. 1+1=2

লিছাজুৱাছ চিত্ৰ কি? লিছাজুৱাছ চিত্ৰৰ ব্যৱহাৰ লিখা।

(b) State the difference between transverse wave and longitudinal wave.

অনুপ্ৰস্থ তৰংগ আৰু অনুদৈৰ্ঘ্য তৰংগৰ মাজৰ পাৰ্থক্য উল্লেখ কৰা।

(c) Write the conditions for dark and bright fringes in case of interference in thin film for reflected series.

পাতল চামনি এখনত প্ৰতিফলিত ৰশ্মিসমূহৰ সমাৰোপনৰ ক্ষেত্ৰত উজ্জ্বল আৰু অন্ধকাৰ পটীৰ বাবে চৰ্তসমূহ লিখা।

3. Answer *Q.No. (a),* ***any one*** *from Q.No. (b) and (c) and* ***any one*** *from Q.No. (d) and (e)* of the following questions : 5×3=15

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ পৰা প্ৰশ্ন নং *(a)* ৰ উত্তৰ কৰা, প্ৰশ্ন নং *(b)* আৰু *(c)* ৰ *যিকোনো এটা* ৰ উত্তৰ কৰা আৰু প্ৰশ্ন নং *(d)* আৰু *(e)* ৰ *যিকোনো এটাৰ* উত্তৰ কৰা।

(a) Explain the construction of a Nicol prism.

নিক'ল প্ৰিজম এটাৰ গঠন ব্যাখ্যা কৰা।

Scanned with OKEN Scanner

(b) Two collinear S.H.M. acting simultaneously on a particle are given by

$$Y_1 = a\sin(\omega t + \phi_1) \text{ and}$$

$$Y_2 = b\sin(\omega t + \phi_2)$$

Show that the resultant motion of the particle is S.H.M. Also obtain the expression for the amplitude of the resultant motion. 4+1=5

এটা কণাত একেলগে কাৰ্য কৰা দুটা সহৰেখীয় সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতি তলত দিয়া ধৰণৰ

$$Y_1 = a\sin(\omega t + \phi_1) \text{ and}$$

$$Y_2 = b\sin(\omega t + \phi_2)$$

দেখুওৱা যে কণাটোৰ লব্ধ গতি এটা সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতি। লগতে লব্ধগতিটোৰ বিস্তাৰৰ বাবে অভিব্যক্তি উলিওৱা।

OR / অথবা

(c) A particle is subjected simultaneously to two simple harmonic motions of the same period but of different amplitudes and phases in perpendicular directions. Find the expression for the resultant motion. For what conditions the path may be straight line and circle. 4+1=5

Scanned with OKEN Scanner

একে পৰ্যায়কাল কিন্তু বিস্তাৰ আৰু দশা পাৰ্থক্য থকা দুটা সৰল পৰ্যায় বৃত্ত গতি একেলগে কণা এটাৰ ওপৰত উলম্ব ভাবে ক্ৰিয়া কৰি আছে। কণাটোৰ লব্ধ গতিৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা। কি কি চৰ্তত কণাবোৰ গতি সৰল ৰৈখিক আৰু বৃত্ত হ'ব?

(d) A linearly polarised light is passed through a doubly refracting crystal. Derive the conditions, under which the emergent rays become circularly polarised.

ৰৈখিকভাৱে সমবৰ্তিত পোহৰ এটা দ্বি-প্ৰতিসাৰক স্ফটিকৰ এটাৰ মাজেৰে পাৰ হৈ গৈছে। নিৰ্গত পোহৰ বৃত্তাকাৰে সমবৰ্তিত হবলৈ দৰকাৰী চৰ্তবোৰ উলিওৱা।

OR / অথবা

(e) Discuss how will you produce elliptically polarised light using a quarter wave plate and Nicol prism.

এটা এক-চতুৰ্থাংশ পাত আৰু নিক'ল প্ৰিজম ব্যৱহাৰ কৰি কেনেকৈ উপবৃত্তীয়ভাৱে সমবৰ্তিত পোহৰ উৎপন্ন কৰিব পাৰি, আলোচনা কৰা।

Scanned with OKEN Scanner

4. Answer ***any one*** of the following questions :

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ *যিকোনো এটাৰ* উত্তৰ লিখা ঃ

(a) In a Young's double slits experiment, the separation between the slits is 'd' and distance of screen from the slits is 'D'. Show that the path difference between the interfering beams meeting at a point on the screen which is at distance y_n from the zeroth order bright fringe is $y_n d / D$. Discuss the interference pattern, when white light is used. 7+3=10

ইয়ংৰ দ্বিছিদ্ৰ পৰীক্ষা এটাত দুটা ছিদ্ৰৰ মাজৰ দূৰত্ব 'd' আৰু ছিদ্ৰৰ পৰা পৰ্দালৈ দূৰত্ব 'D'। দেখুওৱা যে পৰ্দাৰ কোনো এটা বিন্দুত (যি শূন্য-ক্ৰমৰ উজ্জ্বল পটীৰ পৰা y_n দূৰত্বত অৱস্থিত) মিলিত হোৱা সমাৰোপিত ৰশ্মিদ্বয়ৰ পথ পাৰ্থক্য $y_n d / D$ হয়। বগা পোহৰ ব্যৱহাৰ কৰিলে সমাৰোপণ পটীবোৰ কেনেকুৱা হ'ব, আলোচনা কৰা।

(b) What are Newton's rings ? Deduce expressions for radii of such rings. With air film in between planoconvex lens and the glass plate, the radius of 10th dark Newton ring is measured as 1.2*mm*. If the wavelength of light used is 600*nm*, calculate the radius of curvature of the plano convex lens. 2+5+3=10

Scanned with OKEN Scanner

নিউটনৰ আঙুঠিসমূহ কি? নিউটনৰ আঙুঠিসমূহৰ পৰীক্ষাৰ এটা পৰিষ্কাৰ চিত্ৰ আঁকা আৰু এই আঙুঠিসমূহৰ ব্যাসাৰ্ধৰ বাবে প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

সমতল-উত্তল লেন্স আৰু কাচ পাতৰ মাজত বায়ুৰ এটা স্তৰ থকা অৱস্থাত, দশম আন্ধাৰ নিউটন আঙুঠিটোৰ ব্যাসাৰ্ধ 1.2 মি.মি. পোৱা গ'ল। যদি ব্যৱহৃত পোহৰৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য 600 নেনোমিটাৰ হয়, তেন্তে সমতল-উত্তল লেন্সখনৰ ভাজ ব্যাসাৰ্ধ গণনা কৰা।

5. Answer ***any one*** of the following questions :

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ *যিকোনো এটাৰ* উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) What are Fresnel and Fraunhofer type of diffractions? Explain the intensity distribution in case of Fresnel diffraction at a straight edge. 2+8=10

ফ্ৰেনেল অপবৰ্তন আৰু ফ্ৰনহ'ফাৰ অপবৰ্তন কি? এটা পোণ ধাৰত হোৱা ফ্ৰেনেলৰ অপবৰ্তনৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰাৱল্যৰ বিতৰণ ব্যাখ্যা কৰা।

(b) A parallel beam of light is diffracted by a grating. Find an expression for intensity at a point on the screen. Write *two* differences between Grating spectra and prism spectra. 8+2=10

Scanned with OKEN Scanner

সমান্তৰাল পোহৰ ৰশ্মি এটা গ্ৰেটিঙৰ দ্বাৰা অপবৰ্তিত হৈছে। পৰ্দাৰ যিকোনো এটা বিন্দুত প্ৰাৱল্যৰ বাবে এটা অভিব্যক্তি উদ্ভাৱন কৰা। গ্ৰেটিং বৰ্ণালী আৰু প্ৰিজম বৰ্ণালীৰ মাজত দুটা পাৰ্থক্য লিখা।

Scanned with OKEN Scanner