2023

PHYSICS — GENERAL

(Syllabus : 2019-2020 and 2018-2019)

Paper : GE/CC-4

(Waves and Optics)

Full Marks : 50

Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.

প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

১। *যে-কোনো পাঁচটি* প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ ২×৫

MURALIDHAR GIRLS' COLLEGE
LIBRARY

(ক) আলোকের ব্যতিচার ও অপবর্তনের পার্থক্য লেখো।

(খ) তরঙ্গমুখ বলতে কী বোঝো?

(গ) দুটি স্বাধীন উৎস থেকে আগত আলোকরশ্মি ব্যতিচার ঝালর সৃষ্টি করে না। কেন?

(ঘ) তির্যক তরঙ্গকে সমবর্তিত করা যায়, কিন্তু অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গকে করা যায় না। কেন?

(ঙ) 5000 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো একটি গ্রেটিঙের উপর এসে পড়ল। যদি দ্বিতীয় চরম পটির ক্ষেত্রে অপবর্তন কোণের মান 60° হয়, তাহলে গ্রেটিং-এ প্রতি সেন্টিমিটার রেখার সংখ্যা নির্ণয় করো।

(চ) একটি চলতরঙ্গের সমীকরণ $y = 10\sin 2\pi\left(50t - \frac{x}{15}\right)$ হলে তার তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত হবে?

(ছ) স্বরকম্প ব্যাখ্যা করো।

যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

২। (ক) 't' সময়ে একটি কণার সরণ হল $x = a\cos\omega t + b\sin\omega t$। দেখাও যে কণাটি সরল দোলগতি সম্পন্ন করছে। যদি $a = 3$ m, $b = 4$ m এবং $\omega = 2$ rad/sec হয়, তাহলে কণাটির পর্যায়কাল, বিস্তার ও প্রাথমিক দশা নির্ণয় করো।

(খ) অবমন্দিত কম্পনের ক্ষেত্রে একটি কণার বিস্তারের সাথে সময়ের রেখাচিত্র অঙ্কন করো। প্রণোদিত কম্পন ও অনুনাদ বলতে কী বোঝো? (২+৩)+(২+৩)

৩। (ক) সমান কম্পাঙ্ক অথচ পৃথক বিস্তার ও দশা বিশিষ্ট দুটি সরল দোলগতি কোনো কণার উপর পরস্পর লম্বভাবে কাজ করলে দেখাও যে, কণাটির গতিপথ উপবৃত্তাকার হবে। কোন অবস্থাতে কণাটির গতিপথ সরল রৈখিক হবে?

(খ) পথ পার্থক্য ও দশা পার্থক্যের মধ্যে সম্পর্ক কী? (৬+২)+২

Please Turn Over

৪। (ক) তরঙ্গ প্রবাহ সম্পর্কে হাইগেনের নীতি বিবৃত করো।

(খ) একটি ফ্রেনেলের যুগ্ম প্রিজম কীভাবে আলোর ব্যতিচার পটি গঠন করে চিত্র দ্বারা বোঝাও।

(গ) উপরোক্ত পটির ঝালরের বেধের রাশিমালা নির্ণয় করো। ২+৩+৫

৫। (ক) সমতল নিঃসরণ গ্রেটিং কী? একটি সমতল নিঃসরণ গ্রেটিং-এর সাহায্যে কীভাবে একবর্ণী আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করা হয়?

(খ) সমতল নিঃসরণ গ্রেটিং-এর ব্যবর্তন বিন্যাসের ক্ষেত্রে বিলুপ্ত বর্ণালীক্রম সম্পর্কে ধারণা দাও।

(গ) একটি সমতল নিঃসরণ গ্রেটিং-এর প্রতি মিলিমিটারে লাইন সংখ্যা 500। ব্যবহৃত আলোক তরঙ্গের দৈর্ঘ্য 600 nm হলে ব্যবর্তন বিন্যাসে কতগুলি অর্ডার দৃশ্যমান হবে? (১+৪)+২+৩

৬। (ক) নিউটন রিং উৎপত্তির তত্ত্ব ব্যাখ্যা করো। এই পদ্ধতির সাহায্যে একবর্ণী আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয়ের কার্যসূত্র নির্ধারণ করো।

(খ) নিউটন রিং পরীক্ষার পঞ্চম ও পঁচিশতম রিং-এর ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 1.8 mm এবং 5 mm। যদি ব্যবহৃত সমতলোত্তল লেন্সের বক্রতা ব্যাসার্ধ 50 cm হয়, তবে ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। (২+৫)+৩

৭। (ক) বলয়পাত কাকে বলে? লেন্সের সাথে এর পার্থক্য কী?

(খ) আলোর সমবর্তনের ব্রুস্টারের সূত্রটি বিবৃত করো।

(গ) আপেক্ষিক আবর্তন কাকে বলে? এর একক কী?

(ঘ) সমবর্তিত ও অসমবর্তিত আলোর তফাত কী? (১+২)+২+(২+১)+২

MURALIDHAR GIRLS' COLLEGE
LIBRARY

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

1. Answer ***any five*** questions : 2×5

(a) What is the difference between interference and diffraction of light?

(b) Define wavefront.

(c) Light from two independent sources does not produce interference pattern on a screen. Why?

(d) Only transverse waves can be polarized but not longitudinal waves. Why?

(e) Light of wavelength 5000 Å is incident on a grating. If the angle of diffraction for second order primary maxima is 60°, find the number of lines of the grating per cm.

(f) A progressive wave is $y = 10\sin 2\pi\left(50t - \frac{x}{15}\right)$. Find its wavelength.

(g) Explain the term beats.

Answer ***any four*** questions.

2. (a) The displacement of a particle at time 't' is $x = a \cos \omega t + b \sin \omega t$. Prove that the particle executes SHM. If $a = 3$ m, $b = 4$ m and $\omega = 2$ rad/sec, find the time period, amplitude and initial phase of the particle.

(b) Draw the amplitude vs. time graph of a particle in damped SHM. What is forced vibration and resonance? (2+3)+(2+3)

3. (a) Two simple harmonic motions of same frequency but different amplitudes and phase are perpendicular to each other superpose. Show that the resultant motion is elliptical. Under what conditions will the motion be linear?

(b) What is the relation between path difference and phase difference? (6+2)+2

4. (a) State Huygen's principle of wave propagation.

(b) Explain with diagram how a Fresnel biprism form an interference pattern of light.

(c) Obtain an expression for the separation of fringes in the above pattern. 2+3+5

5. (a) What is plane transmission grating? How the wavelength of a monochromatic light can be determined by plane transmission grating?

(b) What are missing spectra in the diffraction pattern of a plane transmission grating?

(c) How many orders of diffraction pattern will be visible if the plane transmission grating has 500 lines per mm and the wavelength of light used is 600 nm? (1+4)+2+3

6. (a) Explain the theory of formation of Newton's ring. Deduce the working formula for determination of wavelength of monochromatic light from it.

(b) In Newton's ring experiment the radius of 5th and 25th rings are 1.8 mm and 5 mm respectively. If the radius of curvature of the plano-convex lens is 50 cm, find the wavelength of the light used. (2+5)+3

7. (a) What is a zone plate? How does it differ from a lens?

(b) State Brewster's law of polarization of light.

(c) What is specific rotation? Give its unit.

(d) What is the difference between polarized and unpolarized light? (1+2)+2+(2+1)+2

MURALIDHAR GIRLS' COLLEGE
LIBRARY

———————