

U.G. 2nd Semester Examination - 2020**PHYSICS****[GENERIC ELECTIVE]****Course Code : PHS/GE-T-02****(WAVES AND OPTICS)**

Full Marks : 40

Time : 2½ Hours

*The figures in the right-hand margin indicate marks.**Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.***GROUP – A**1. Answer any **five** questions: $2 \times 5 = 10$

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Show that the beat frequency is equal to the difference between the frequencies of the component oscillations.

গাণিতিক পদ্ধতিতে দেখাও যে প্রতি সেকেন্ডে স্বরকম্পের সংখ্যা স্বরকম্প উৎপাদনকারী শব্দদুটির কম্পাঙ্কের পার্থক্যের সমান।

b) What do you mean by the term quality factor of an oscillator? Write down its mathematical expression.

দোলকের গুণগত গুণক বলতে কী বোঝ? এর গাণিতিক প্রকাশটি লেখো।

c) What do you mean by cohesive and adhesive force of molecules?

অণুগুলির সংহত এবং আঠালো শক্তি বলতে কী বোঝায়?

d) Define coefficient of viscosity. Write down its dimension and SI unit.

সান্দ্রতা গুণকের সংজ্ঞা দাও। এর মাত্রা এবং এসআই ইউনিট লেখো।

e) When two sources are said to be coherent? Write down the expression of the wavelength of light in Newton's ring experiment in terms of diameter of a ring and radius of curvature.

দুটি উৎসকে কখন সুসংগত বলা হয়? নিউটনের রিং পরীক্ষায় রিংয়ের ব্যাস এবং বক্রতা ব্যাসার্ধের সাথে আলোর তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের সম্পর্কটি লেখো।

f) State two applications of Michelson Interferometer.

মাইকেলসন ইন্টারফেরোমিটারের দুটি অ্যাপ্লিকেশন লেখো।

g) Compare between Fraunhofer and Fresnel class diffraction.

ফ্রেউনহোফার এবং ফ্রেসনেল ক্লাসের অপবর্তনের মধ্যে তুলনা করো।

h) Mention two practical applications of Polarization of light.

আলোর সমবর্তনের দুটি ব্যবহারিক প্রয়োগের উল্লেখ করো।

GROUP-B

Answer any **two** questions:

5×2=10

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

2. a) A tuning fork A produces 4 beats with tuning fork B of frequency 256 Hz. When A is waxed, the beats are found to occur at shorter intervals. What was its original frequency?

সুরশলাকা A সুরশলাকা B (কম্পাঙ্ক =256 Hz) এর সাথে সেকেন্ডে 4টি স্বরকম্প উৎপন্ন করে। সুরশলাকা A তে মোমের আস্তরণ দিলে স্বরকম্প আগের তুলনায় সংক্ষিপ্ত বিরতিতে দেখা যায়। সুরশলাকা A মূল কম্পাঙ্ক নির্ণয় করো।

- b) Show that the superposition of oscillations represented by $x = A \sin \omega t$ and $y = -A \cos \omega t$ results in to circular motion.

দেখাও যে $x = A \sin \omega t$ এবং $y = -A \cos \omega t$ উপরিপাতের ফলস্বরূপ একটি বৃত্তগতি তৈরি হবে। 2+3

3. a) Discuss briefly the Molecular theory of surface tension.

পৃষ্ঠটানের আণবিক তত্ত্বটি সংক্ষেপে আলোচনা করো।

- b) A metal plate of area $2.5 \times 10^{-4} \text{m}^2$ is placed on a $0.25 \times 10^{-3} \text{m}$ thick layer of castor oil. If a force of 2.5 N is needed to move the plate with a velocity $3 \times 10^{-2} \text{ms}^{-1}$, calculate the coefficient of viscosity of castor oil.

265/Phs.

(3)

[Turn over]

$2.5 \times 10^{-4} \text{m}^2$ আয়তনের একটি ধাতব প্লেট ক্যাস্টর অয়েলের $0.25 \times 10^{-3} \text{m}$ পুরু স্তরের ওপর স্থাপন করা হল। প্লেটটি $3 \times 10^{-2} \text{ms}^{-1}$ গতিবেগ দিয়ে সরানোর জন্য যদি 2.5 নিউটন বলের প্রয়োজন হয়, তবে ক্যাস্টর অয়েলের সান্দ্রতা গুণকের মান নির্ণয় করো। 2+3

4. a) Show that the total mechanical energy of a particle executing simple harmonic motion is a constant and is independent of time or position.

দেখাও যে সাধারণ সুরেলা গতি কার্যকর করে এমন একটি কণার মোট যান্ত্রিক শক্তি একটি ধ্রুবক এবং সময় বা অবস্থানের তুলনায় স্বতন্ত্র।

- b) Write down the differential equation for a forced (periodic) damped harmonic oscillator explaining each term clearly. Define decibel in connection to the intensity level of sound. পর্যাবৃত্ত বলের অধীনে একটি দমিত সরল দোলকের সংশ্লিষ্ট অবকল সমীকরণটি লেখো। শব্দের তীব্রতা স্তরের সাথে সংযোগে ডেসিবেল সংজ্ঞায়িত করো। 2+(2+1)

5. a) Why is light called an electromagnetic wave? State two differences between a convex lens and a zone-plate.

কেন আলোককে বৈদ্যুতিন চৌম্বক তরঙ্গ বলা হয়? উত্তল লেন্স এবং একটি জোন-প্লেটের মধ্যে দুটি পার্থক্য বর্ণনা করো।

265/Phs.

(4)

- b) Differentiate between linear, elliptical and circular polarization.

রৈখিক, উপবৃত্তাকার এবং বৃত্তাকার সমাবর্তনের মধ্যে পার্থক্য করো। (1+2)+2

GROUP-C

Answer any **two** questions: $10 \times 2 = 20$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

6. a) How stationary wave is generated? Show that the separation of adjacent nodes is half a wavelength ($\lambda/2$).

স্থায়িতরঙ্গ কিভাবে তৈরি হয়? দেখাও যে পরপর দুটি নিস্পন্দ বিন্দুর ব্যবধান তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অর্ধেক হয়।

- b) Explain Sabine's Formula. For an empty assembly hall of size $20 \times 15 \times 10$ cubic meter with absorption coefficient 0.106. Calculate reverberation time.

সাবিনের সূত্রটি ব্যাখ্যা করো। $20 \times 15 \times 10$ কিউবিক মিটার আকারের একটি খালি সমাবেশের শোষণ সহগ 0.106। পুনর্বিবেচনার সময় গণনা করো।

- c) Calculate the change in intensity level in dB unit when the intensity of sound increases 100 times its original intensity.

ডেসিবেল ইউনিটে তীব্রতা স্তরের পরিবর্তনের গণনা করো যখন শব্দের তীব্রতা তার মূল তীব্রতার চেয়ে 100 গুণ বৃদ্ধি পায়। (1+3)+3+3

7. a) Why does capillary action take place? Calculate the work done in blowing a soap bubble of a radius of 10cm, surface tension being 0.08Nm^{-1} . What additional work will be done in further blowing it so that its radius is doubled?

কৈশিক নলে তরল নল বেয়ে উপরে ওঠে কেন? ১০ সেন্টিমিটার ব্যাসার্ধের সাবান বুদবুদ গঠনে প্রয়োজনীয় কাজটি গণনা করো, যখন পৃষ্ঠটান 0.08Nm^{-1} ব্যাসার্ধ দ্বিগুণ করার জন্য অতিরিক্ত কত কার্য করতে হবে?

- b) Derive Poiseuille's Law for the motion of a liquid through a narrow horizontal tube assuming the streamline motion of the liquid.

তরলের স্ট্রিমলাইন গতি অনুমান করে একটি সরু অনুভূমিক নলের মাধ্যমে তরল গতির জন্য পোইসিয়ুলের সূত্রটি নির্ণয় করো। (2+3)+5

8. a) Describe the method to determine the wavelength of light emitted by a monochromatic source such as sodium light using Fresnel's biprism.

Fresnel's biprism ব্যবহার করে একরঙা উৎস যেমন সোডিয়াম লাইট দ্বারা নির্গত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ধারণের পদ্ধতিটি বর্ণনা করো।

- b) A plano-convex lens of radius 1.0 m is placed on an optically flat glass plate and is illuminated by an extended monochromatic source. Assume that the point of contact is perfect. The diameter of the 15th and 5th dark rings in the reflected light are 5.90×10^{-3} m and 3.36×10^{-3} m, respectively. Calculate the wavelength of the light used.

1.0 মিটার ব্যাসার্ধের প্ল্যানো-উত্তল লেন্সটি একটি অপটিক্যালি ফ্ল্যাট কাচের প্লেটে স্থাপন করা হল এবং এটি একটি বর্ধিত একরঙা আলোক উৎস দ্বারা আলোকিত হয়। ধরা যাক যে যোগাযোগের বিন্দুটি নিখুঁত। প্রতিবিম্বিত আলোতে 15তম এবং 5ম অন্ধকার রিংগুলির ব্যাস যথাক্রমে 5.90×10^{-3} মি. এবং 3.36×10^{-3} মি.। ব্যবহৃত আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য গণনা করো।

6+4

9. a) Calculate the intensity distribution of the single-slit diffraction pattern.

একক স্লিট বিচ্ছুরণ প্যাটার্নের তীব্রতা বিতরণ গণনা করো।

- b) Describe the method of production of linearly polarized light.

রৈখিক মেরুকৃত আলোর উৎপাদন পদ্ধতি বর্ণনা কর।

5+5
