



**WEST BENGAL STATE UNIVERSITY**  
B.Sc. Honours/Programme 4th Semester Examination, 2022

**PHSHGEC04T/PHSGCOR04T-PHYSICS (GE4/DSC4)**

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 40

*The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates should answer in their own words  
and adhere to the word limit as practicable.*

*প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি পূর্ণমান নির্দেশ করে।  
পরীক্ষার্থীরা নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে  
উত্তর করিবে।*

*All symbols are of usual significance.*

**Question No. 1 is compulsory and answer any two from the rest**

**১ নং প্রশ্ন আবশ্যিক এবং অন্য প্রশ্ন থেকে যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও**

1. Answer any **ten** questions from the following: 2×10 = 20  
নিম্নলিখিত যে-কোনো **দশটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
- (a) State Huygen's principle of wave propagation.  
তরঙ্গের অগ্রসর সংক্রান্ত হাইগেনের নীতিটি লেখো।
- (b) What is the sharpness of resonance in forced vibration?  
পরবশ কম্পনে অনুরণনের তীক্ষ্ণতা কত ?
- (c) What is the radius of the first zone of a zone plate of focal length 0.2 m for a light of wavelength 5000Å?  
5000Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলোর জন্য 0.2 m ফোকাস দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি জোন প্লেটের প্রথম জোনের ব্যাসার্ধ কত হবে ?
- (d) Explain the term intensity of a wave. Mention the factors on which it depends.  
তরঙ্গের তীব্রতা শব্দটি ব্যাখ্যা করো। যে বিষয়গুলির উপর এটি নির্ভর করে তা উল্লেখ করো।
- (e) What is amplitude resonance?  
বিস্তার অনুবাদ কাকে বলে ?
- (f) What is critical damping?  
ক্রান্তিক অবমন্দন কাকে বলে ?
- (g) What is half-wave plate? Why is it used?  
অর্ধ-তরঙ্গ প্লেট কি ? কেন এটা ব্যবহার করা হয় ?
- (h) Can we obtain interference with wide slits? Why?  
আমরা প্রশস্ত স্লিট ব্যবহার করে কি ব্যতিচার প্রাপ্ত করতে পারি ? কেন ?
- (i) What is critical velocity of liquid and what is its importance?  
তরলের সংকট বেগ কী এবং এর গুরুত্ব কী ?
- (j) Write down the relation between group velocity and phase velocity of a wave.  
তরঙ্গের “দলবেগ” ও “দশাবেগ”-এর মধ্যে সম্পর্ক লেখো।

- (k) What are coherent sources?  
সুসঙ্গত উৎস বলতে কী বোঝো ?
- (l) Explain why the central dark ring in Newton's ring observed in reflected light turns bright when observed in transmitted light.  
প্রতিফলিত আলোয় নিউটন বলয়ের কেন্দ্রীয় বলয়টি অন্ধকার হলেও প্রতিসৃত আলোর ক্ষেত্রে কেন্দ্রীয় বলয়টি উজ্জ্বল হয়। ব্যাখ্যা করো।
- (m) Differentiate between grating and prism spectra.  
গ্রেটিং বর্ণালী এবং প্রিজম বর্ণালীর মধ্যে পার্থক্য লেখো।
- (n) What is the refractive index of glass if light of 550 nm wavelength is completely plane polarized when reflected at an angle of 60°?  
550 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের আলো কাঁচের থেকে 60° কোণে প্রতিফলিত হয়ে সম্পূর্ণ সমতল পোলারাইজ হলে, কাঁচের প্রতিসরাঙ্ক নির্ণয় করো।
2. (a) Write down the corrections required in Poiseuille's formula. 2  
Poiseuille-এর সূত্রে প্রয়োজনীয় সংশোধনগুলি লেখো।
- (b) Assuming the surface tension of soap water 0.07 N/m, find the excess pressure of a cylindrical soap bubble of diameter 0.02 cm. 3  
সাবান জলের পৃষ্ঠটান 0.07 N/m ধরে নিয়ে, 0.02 cm ব্যাসের একটি নলাকার সাবান বুদবুদের অতিরিক্ত চাপ নির্ণয় করো।
- (c) Write down the intensity distribution expression for double slit diffraction pattern, explaining each term clearly. Show the intensity distribution graphically. 3  
প্রতিটি পদ ব্যাখ্যা করে ফ্রনহফার-এর দ্বি-রেখাছিদ্রের জন্য সৃষ্ট অপবর্তনের তীব্রতা বন্টনের রাশিমালা লেখো। তীব্রতা বন্টনের লেখচিত্র আঁকো।
- (d) What do you mean by missing orders in double-slit diffraction pattern? 2  
ফ্রনহফার-এর দ্বি-রেখাছিদ্রের অপবর্তনের ক্ষেত্রে, missing orders বলতে কী বোঝো ?
3. (a) Write down Dirichlet's conditions. 2  
ডিরিচলেটের শর্তগুলো লেখো।
- (b) A car is giving horn at intensity  $10^{-9}$  SI unit. What will be the corresponding value in decibel? 3  
একটি গাড়ি  $10^{-9}$  SI ইউনিটের তীব্রতায় হর্ন দিচ্ছে। ডেসিবেলে সংশ্লিষ্ট মান কত হবে ?
- (c) What are melody, octave, and plane of polarisation? 3  
সুর, অষ্টক এবং সমবর্তন সমতল কি ?
- (d) Find the angle of polarisation for glass plate of refractive index  $\sqrt{3}$ . 2  
 $\sqrt{3}$  প্রতিসরাঙ্কবিশিষ্ট একটি গ্লাস প্লেটের সমবর্তন কোণ নির্ণয় করো।
4. (a) Describe with a ray diagram how the wavelength of a monochromatic beam of light can be measured by Newton's ring experiment. Explain why the central ring is dark when the rings are formed by reflected light. 1+4+2  
নিউটনের রিং পরীক্ষার মাধ্যমে আলোর একরঙা রশ্মির তরঙ্গদৈর্ঘ্য কীভাবে পরিমাপ করা যায় তা রশ্মি চিত্রের সাহায্যে বর্ণনা করো। প্রতিফলিত আলোর দ্বারা বলয় তৈরি হলে কেন্দ্রীয় বলয়টি কেন অন্ধকার হয় তা ব্যাখ্যা করো।

- (b) Water is flowing through capillary glass tube from a vessel. Compare the times taken to empty the vessel when the length of the capillary tube is made half and diameter is doubled. 3

জল একটি পাত্র থেকে কৈশিক কাচের টিউব মাধ্যমে প্রবাহিত হয়। কৈশিক টিউবের দৈর্ঘ্য অর্ধেক এবং ব্যাস দ্বিগুণ হলে পাত্রটি খালি করতে নেওয়া সময়ের তুলনা করো।

5. (a) Displacement of any particle at an instant  $t$  is given by  $x = a \sin \omega t + b \cos \omega t$ . Show that the particle oscillates simple harmonically. Find its amplitude. 2+2

কোনো কণার  $t$  সময়ে সরণ  $x = a \sin \omega t + b \cos \omega t$ । দেখাও যে, কণাটি সরল দোলগতিতে কম্পিত হচ্ছে। কম্পনের বিস্তার বের করো।

- (b) Write down the mathematical expression for a saw-tooth waveform of time period  $t$  and amplitude  $A$ . Show that the Fourier series of the wave is given by  $y(t) = A/2 - A/\pi \{ \sin \omega t + (1/2) \sin 2\omega t + (1/3) \sin 3\omega t + \dots \}$ . 2

$t$  পর্যায়কাল ও  $A$  বিস্তারের saw-tooth তরঙ্গরূপের গাণিতিক রাশিমালা লেখো। দেখাও যে এই তরঙ্গের ফুরিয়ার সিরিজ  $y(t) = A/2 - A/\pi \{ \sin \omega t + (1/2) \sin 2\omega t + (1/3) \sin 3\omega t + \dots \}$  হয়।

- (c) How circular polarization is represented in diagram? 2

কিভাবে বৃত্তাকার সমবর্তন চিত্রে উপস্থাপন করা হয় ?

- (d) What is Reynold's number? Write down its dimension. 1+1

রেনল্ড-এর সংখ্যা কি ? এর মাত্রা লেখো।

**N.B. :** Students have to complete submission of their Answer Scripts through E-mail / Whatsapp to their own respective colleges on the same day / date of examination within 1 hour after end of exam. University / College authorities will not be held responsible for wrong submission (at in proper address). Students are strongly advised not to submit multiple copies of the same answer script.

—x—