



**WEST BENGAL STATE UNIVERSITY**  
B.Sc. Honours/Programme 4th Semester Examination, 2020

**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।*

**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) How does surface tension of a fluid vary with variation of its temperature?  
কোনো তরলের পৃষ্ঠটান কীভাবে উষ্ণতার সঙ্গে পরিবর্তিত হয় ?
- (b) Determine the dimension of the coefficient of viscosity.  
সান্দ্রতা গুণাঙ্কের মাত্রা নির্ণয় করো।
- (c) Define nodes and anti-nodes for a standing wave.  
স্থানুত্তরঙ্গের নিম্পন্দ ও সুম্পন্দ বিন্দুর সংজ্ঞা লেখো।
- (d) Write down the difference between progressive wave and standing wave.  
চলতরঙ্গ ও স্থানুত্তরঙ্গের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
- (e) Write the relation between group velocity and phase velocity of a wave.  
তরঙ্গের দল-বেগ ও দশা-বেগের সম্পর্ক লেখো।
- (f) What are beats?  
স্বরকম্প কী ?
- (g) The amplitude of a particle executing SHM with a frequency 60 Hz is 0.01 m. Determine the maximum value of acceleration of the particle.  
60 Hz কম্পাঙ্কের সরল দোলগতি সম্পন্ন কোনো কণার বিস্তার 0.01 m। কণাটির ত্বরণের সর্বোচ্চ মান নির্ণয় করো।
- (h) Write down the differential equation of a damped SHM when motion is along x-axis.  
x-অক্ষ বরাবর একটি অবমন্দিত সরল দোলগতির অবকল সমীকরণটি লেখো।
- (i) What is sharpness of resonance in forced vibration?  
পরবশ কম্পনের ক্ষেত্রে অনুনাদের তীক্ষ্ণতা কী ?

- (j) State Huygens' principle of wave propagation.  
তরঙ্গ প্রবাহ সংক্রান্ত হায়গেনস-এর নীতিটি বিবৃত করো।
- (k) What are coherent sources?  
সুসংহত উৎস কী ?
- (l) Write down the conditions for path difference and phase difference for destructive interference.  
ধ্বংসাত্মক ব্যতিচারের জন্য পথ পার্থক্য ও দশা পার্থক্যের শর্তগুলি লেখো।
- (m) Differentiate between Fresnel and Fraunhofer diffraction.  
ফ্রেনেল ও ফ্রনহফার ব্যবর্তনের পার্থক্য নির্দেশ করো।
- (n) State Brewster's Law.  
ব্রুস্টার-এর সূত্রটি বিবৃত করো।
2. (a) Two SHMs act on a particle in perpendicular directions. The two motions have equal time periods but may have different amplitudes and phases. Show that, in general, the resultant motion will be an ellipse. Under which conditions the resultant motion will be (i) circular (ii) straight line? 4+1+1  
দুটি সরল দোলগতি একটি কণার উপর লম্ব অভিমুখে ক্রিয়াশীল। ওদের পর্যায়কাল সমান কিন্তু বিস্তার ও দশা ভিন্ন ভিন্ন হতেও পারে। দেখাও যে, লব্ধি গতিপথটি সাধারণভাবে একটি উপবৃত্ত হবে। কোন কোন শর্তে লব্ধি গতিপথটি (i) বৃত্তাকার (ii) সরলরেখা হবে ?
- (b) Displacement of any particle at an instant  $t$  is given by  $x = a \cos \omega t + b \sin \omega t$ . Show that the particle oscillates simple harmonically. Find its amplitude. 2+2  
কোনো মুহূর্ত  $t$ -তে কোনো কণার সরণ হল  $x = a \cos \omega t + b \sin \omega t$  দেখাও যে, কণাটি সরল দোলগতিতে চলমান। এর বিস্তার নির্ণয় করো।
3. (a) Derive Poiseuille's formula for the steady flow of an incompressible viscous liquid through a horizontal capillary of uniform cross-section with necessary assumptions. 4  
সুষম প্রস্থচ্ছেদের কৈশিক নলের মধ্য দিয়ে অসংনম্য সান্দ্র তরলের অপরিবর্তী প্রবাহের জন্য পোয়াসেই-এর সূত্রটি প্রয়োজনীয় স্বীকার্যসহ প্রতিষ্ঠা করো।
- (b) What are synclastic and anticlastic surfaces? 2+2  
সিনক্লাস্টিক (synclastic) ও অ্যান্টিক্লাস্টিক (anticlastic) তল কী ?
- (c) Calculate the amount of energy needed to break a drop of mercury of 2 mm diameter into eight droplets of equal size, taking surface energy of mercury as  $0.465 \text{ J/m}^2$ . 2  
পারদের পৃষ্ঠশক্তি  $0.465 \text{ J/m}^2$  ধরে, 2 mm ব্যাসের একটি পারদের ফোঁটকে সমান আকারের আটটি ফোঁটায় ভাঙতে প্রয়োজনীয় শক্তি গণনা করো।
4. (a) Write down the expression of intensity distribution for Young's double-slit experiment, explaining each term. Draw the intensity distribution. Discuss the interference pattern obtained for white light. 2+1+1  
প্রতিটি পদ ব্যাখ্যা করে ইয়ং-এর দুই রেখাছিদ্রের পরীক্ষায় প্রাবল্য-বন্টনের রাশিমালা লেখো। প্রাবল্য-বন্টন ঐক্যে দেখাও। সাদা আলোর জন্য প্রাপ্ত ব্যতিচার নকশা আলোচনা করো।

- (b) Briefly explain formation of Newton's rings with the help of a schematic diagram. 3  
নিউটন বলয়ের উৎপত্তি একটি রেখাচিত্রের সাহায্যে সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করো।
- (c) In Newton's ring experiment, the radii of the  $n$ -th and  $(n+5)$ -th rings are 4 mm and 6 mm respectively. If the radius of curvature of the convex lens is 10 m, then determine the wavelength of the incident radiation. 3  
নিউটন বলয়ের কোনো পরীক্ষায়  $n$ -তম ও  $(n+5)$ -তম বলয়ের ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 4 mm এবং 6 mm। উত্তল লেন্সটির বক্রতা-ব্যাসার্ধ 10 m হলে আপতিত আলোকের তরঙ্গদৈর্ঘ্য নির্ণয় করো।
5. (a) What is a Zone plate? 2  
মণ্ডল ফলক কী ?
- (b) Write down the difference between convex lens and zone plate. 2  
উত্তল লেন্স ও মণ্ডল ফলকের পার্থক্য লেখো।
- (c) How can you distinguish between an unpolarised light and a circularly polarised light? 2  
অসমবর্তিত ও বৃত্তীয়ভাবে সমবর্তিত আলোর তফাত কীভাবে নির্দেশ করবে ?
- (d) What are ordinary and extraordinary rays? 2+2  
সাধারণ (Ordinary) রশ্মি ও অসাধারণ (extraordinary) রশ্মি কী ?

**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—