



**WEST BENGAL STATE UNIVERSITY**  
B.Sc. Honours/Programme 4th Semester Examination, 2021

**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) The amplitude of a particle executing S.H.M. with a frequency 90 Hz is 0.02 m. Determine the maximum velocity of the particle.  
সরল দোলগতি সম্পন্ন একটি কণার বিস্তার 0.02 m এবং তার কম্পাঙ্ক 90 Hz। কণাটির সর্বোচ্চ বেগ নির্ণয় করো।
- (b) What is Lissajous Figure?  
লিসাজিওস চিত্র কাকে বলে ?
- (c) Determine the condition for velocity resonance.  
বেগ অনুনাদ সৃষ্টি হওয়ার শর্ত নির্ণয় করো।
- (d) Define coefficient of viscosity. State its S.I. unit.  
তরলের সান্দ্রতা গুণাঙ্কের সংজ্ঞা দাও। S.I. পদ্ধতিতে এর একক কী ?
- (e) Why does mercury form spherical droplets on glass?  
কাচের উপর পারদ গোলাকার ফোঁটা তৈরী করে কেন ?
- (f) Write the expression of velocity of transverse wave in a stretched string. Write the expression of fundamental frequency also.  
একটি টানা তারের মধ্য দিয়ে তির্যক তরঙ্গের গতিবেগের রাশিমালা লেখো। মৌলিক কম্পাঙ্কের রাশিমালাটিও লেখো।
- (g) State the conditions of obtaining sustained interference pattern of light.  
নিরবিচ্ছিন্ন আলোর ব্যতিচার নকশা পাওয়ার শর্তগুলি লেখো।
- (h) Define decibel and phon.  
ডেসিবেল এবং ফোনের সংজ্ঞা লেখো।

- (i) In an experimental set up for producing Newton's rings, the radius of curvature of plano-convex lens is 1.45 m. Find the diameter of the third dark ring produced by a light of wavelength 589 nm.

একটি নিউটন রিং-এর পরীক্ষামূলক সেটআপে সমতলোত্তল লেন্সটির বক্রতা ব্যাসার্ধ 1.45 m। আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য যদি 589 nm হয়, তৃতীয় অন্ধকার রিং-এর ব্যাস নির্ণয় করো।

- (j) Is light energy is destroyed in the region of destructive interference?

ধ্বংসাত্মক ব্যাতিচারে আলোক শক্তি ক্ষয় হয় কি ?

- (k) Discriminate between Fraunhofer and Fresnel diffraction?

ফ্রাউনহফার এবং ফ্রেনেলের অপবর্তনের মধ্যে পার্থক্য করো।

- (l) Can sound rays be polarized? Explain your answer.

শব্দ তরঙ্গের সমবর্তন কি সম্ভব ? ব্যাখ্যা করো।

- (m) What are Ordinary Ray and Extraordinary Ray?

সাধারণ রশ্মি ও অসাধারণ রশ্মি কাকে বলে ?

- (n) What is meant by half-period zone?

অর্ধপর্যায় মন্ডল বলতে কী বোঝো ?

2. (a) What are beats? Show that the beat frequency is equal to the difference between the frequencies of the component oscillations. 4

স্বরকম্প কাকে বলে ? দেখাও যে এর কম্পাঙ্ক হবে এর উপাদান দুটির কম্পাঙ্কের পার্থক্যের সমান।

- (b) State Fourier's Theorem. Write down the mathematical expression for a symmetric square waveform of amplitude  $\pm A$ . Show that the Fourier series of the wave is given by, 2+1+3

$$y(t) = \left(\frac{4A}{\pi}\right) \left\{ \sin \omega t + \left(\frac{1}{3}\right) \sin 3\omega t + \left(\frac{1}{5}\right) \sin 5\omega t + \dots \right\}$$

ফুরিয়ারের উপপাদ্য লেখ।  $\pm A$  বিস্তারের সমবর্গাকার তরঙ্গরূপের গাণিতিক রাশিমালা লেখো। দেখাও যে এই তরঙ্গের ফুরিয়ার সিরিজ হয়

$$y(t) = \left(\frac{4A}{\pi}\right) \left\{ \sin \omega t + \left(\frac{1}{3}\right) \sin 3\omega t + \left(\frac{1}{5}\right) \sin 5\omega t + \dots \right\}$$

3. (a) Define critical velocity of liquid. What is Reynold's number? 2+2

তরলের সংকট বেগের সংজ্ঞা লেখ। রেনল্ডের সংখ্যা কী ?

- (b) Water flows through a horizontal narrow tube of length 20 cm and internal radius 0.081 cm under a constant head of the liquid 20 cm high. In 12 minutes, 864 cc of liquid issues from the tube. Calculate the coefficient of viscosity of water. Given: density of water is 1 gm/cc and  $g = 981 \text{ cm/sec}^2$ . 4

20 cm দৈর্ঘ্যের একটি অনুভূমিক সরু নলের মধ্য দিয়ে জল প্রবাহিত হচ্ছে। নলের আভ্যন্তরীণ ব্যাসার্ধ 0.081 cm। নলের দুই প্রান্তের চাপ পার্থক্য 20 cm। 12 মিনিটে, টিউব থেকে 864 cc তরল নির্গত হচ্ছে। জলের সান্দ্রতা নির্ণয় করো। (জলের ঘনত্ব 1gm/cc এবং  $g = 981 \text{ cm/sec}^2$ )।

- (c) Find the expression for excess pressure of a liquid drop. 2  
একটি তরল ফোঁটার অতিরিক্ত চাপের রাশিমালা নির্ণয় করো।
4. (a) Write down the conditions for constructive and destructive interference. 2+2  
গঠনমূলক এবং ধ্বংসাত্মক ব্যাতিচারের শর্ত লেখো।
- (b) In Young's double slit experiment, explain briefly what will happen if distance between the slits is increased gradually. 2  
ইয়ং-এর দ্বি-রেখা ছিদ্র পরীক্ষায় যদি রেখাছিদ্রের মধ্যবর্তী দূরত্ব ধীরে ধীরে বাড়ানো হয় তবে কী হবে ? সংক্ষিপ্তভাবে ব্যাখ্যা করো।
- (c) Two slits illuminated with red light of wavelength 650 nm have a separation of 1 mm. The interference fringes are observed on a screen at 1 m from the slits. Find the distance between the third dark fringe and the fifth bright fringe. 4  
650 nm তরঙ্গদৈর্ঘ্যের লাল আলো দ্বারা দুটি রেখাছিদ্রকে আলোকিত করা হল। রেখাছিদ্র দুটির মধ্যবর্তী দূরত্ব 1 mm। এর ফলে 1 m দূরে রাখা একটি পর্দায় ব্যাতিচার নকশা তৈরী হল। তৃতীয় অন্ধকার পটি এবং পঞ্চম উজ্জ্বল পটির মধ্যে দূরত্ব নির্ণয় করো।
5. (a) What is diffraction? Discuss the formation of diffraction pattern when a monochromatic light falls normally on a single slit and state the conditions for maxima and minima. Show the intensity distribution graphically. 1+2+2  
অপবর্তন কাকে বলে? একটি সমান্তরাল একবর্ণী আলোকগুচ্ছ একটি রেখাছিদ্রের উপর লম্বভাবে আপতিত হলে কিভাবে অপবর্তন ঝালর গঠিত হয় আলোচনা করো এবং সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন প্রাবল্যের শর্তগুলি লেখো। প্রাবল্য বন্টন লেখচিত্রের মাধ্যমে দেখাও।
- (b) In a grating spectrum, the 3<sup>rd</sup> order line of wavelength 5461 Å, overlaps with the 4<sup>th</sup> order line of a certain wavelength  $\lambda$ . Find  $\lambda$ . 3  
একটি গ্রেটিং বর্ণালীতে, 5461 Å তরঙ্গদৈর্ঘ্যের তৃতীয় ক্রমরেখা, একটি নির্দিষ্ট তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $\lambda$ -এর চতুর্থ ক্রমরেখার সাথে সমাপতিত হয়।  $\lambda$ -এর মান নির্ণয় করো।
- (c) State Brewster's Law. 2  
ব্রিউস্টারের সূত্র 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—