

# **B.Sc. Semester I (General) Examination, 2021 (CBCS)**

## **Subject: Physics**

### **Paper: CC – IA/ GE – I**

The questions are of equal value. Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable. *You must define all the symbols you use.*

Time: 2 Hours

Full Marks: 40

Answer any eight questions from the following:  $5 \times 8 = 40$

যে কোনো আটটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

1. (a) Find the angle between two vectors  $\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$  and  $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$

$\vec{A} = 2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ ,  $\vec{B} = 6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ ,  $\vec{A}$  ও  $\vec{B}$  এর মধ্যে কোণ নির্ণয় কর।

(b) Find the value of ‘d’ such that the vectors  $\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ ,  $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} + d\hat{k}$

and  $\vec{C} = 3\hat{i} - 4\hat{j} + 5\hat{k}$  are coplanar.

$\vec{A} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ ,  $\vec{B} = \hat{i} + 2\hat{j} + d\hat{k}$ ,  $\vec{C} = 3\hat{i} - 4\hat{j} + 5\hat{k}$  ভেক্টর তিনটি সমতলীয়

হলে, ‘d’ এর মান নির্ণয় কর।

2. Solve the differential equation  $\frac{d^2y}{dx^2} + 4y = \sin 2x$ .

$\frac{d^2y}{dx^2} + 4y = \sin 2x$  অবকল সমীকরণটির সমাধান করো।

3. (a) Write down the equation of motion of a particle moving under central force.

কেন্দ্র বলের প্রভাবে গতিশীল কোণ কণার সমীকরণ গুলি লেখো।

(b) Show that the path of a particle moving in a central force must be a plane curve.

দেখাও যে কেন্দ্র বলের প্রভাবে গতিশীল কোণ কণার গতিপথ সমতলীয় বক্ররেখা হবে।

4. (a) A force  $\vec{F}$  acts on a 10 kg mass. In time  $t_1$  and  $t_2$ , velocity of the masses are  $(4\hat{i} + 16\hat{k}) \text{ m/s}$  and  $(8\hat{i} + 20\hat{j}) \text{ m/s}$  respectively. Determine the work done by the force.

10 কেজি ভরের উপর একটি বল  $\vec{F}$  ক্রিয়া করে।  $t_1$  ও  $t_2$  সময়ে ভরটির বেগ যথাক্রমে  $(4\hat{i} + 16\hat{k})$  মি/সে ও  $(8\hat{i} + 20\hat{j})$  মি/সে। বলদ্বারা কৃতকার্য নির্ণয় কর।

- (b) Two rotating bodies  $A$  and  $B$  of moment of inertia  $I_A$  and  $I_B$  ( $I_A > I_B$ ) have same kinetic energy. Which one will have greater value of angular momentum?

$A$  এবং  $B$  দুটি ঘূর্ণায়মান বস্তুর জড়তা ভ্রামক  $I_A$  ও  $I_B$  ( $I_A > I_B$ )। ইহাদের গতিশক্তি সমান হলে কোন বস্তুটির কৌণিক ভরবেগ বেশি হবে?

5. For a variable mass system, derive the equation of motion of a rocket.

পরিবর্তনশীল ভরতন্ত্রের ক্ষেত্রে রকেটের গতির সমীকরণটি নির্ণয় করো।

6. (a) Write down two postulates of special theory of relativity.

বিশেষ আপেক্ষিকতার স্বীকার্য দুটি লেখো।

- (b) Using Lorentz transformation equation show that  $x'^2 - c^2 t'^2 = x^2 - c^2 t^2$ .

লোরেঙ্গের রূপান্তর সমীকরণ ব্যবহার করে দেখাও যে,  $x'^2 - c^2 t'^2 = x^2 - c^2 t^2$ , চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত।

7. (a) What is simple harmonic motion? Write down its characteristics.

সরল দোলগতি কি? উহার বৈশিষ্ট্যগুলি লেখ।

- (b) Show that the motion of a floating object is simple harmonic.

দেখাও যে একটি ভাসমান বস্তুর গতি সরল দোলগতি।

8. What is escape velocity? Prove that the velocity of escape of a body out of the field of earth's gravitational attraction into space is given by  $V_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ ;

where  $G$ ,  $M$  and  $R$  are the constants of gravitation, mass and radius of earth respectively.

মুক্তিবেগ কাকে বলে? প্রমাণ করো যে পৃথিবীর অভিকর্ষ হতে মুক্ত হয়ে মহাশূন্যে উধাও হয়ে যাবার পক্ষে কোন বস্তুর মুক্তিবেগ  $V_e = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$ ;  $G$ ,  $M$  এবং  $R$  যথাক্রমে মহাকর্ষীয় ধ্রুবক, পৃথিবীর ভর ও ব্যাসার্ধ।

9. Establish the relation  $Y = 3K(1 - 2\sigma)$ , where the symbols have their usual meanings.

$Y = 3K(1 - 2\sigma)$  সম্পর্কটি প্রতিষ্ঠা করো, যেখানে চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থে ব্যবহৃত।

10. (a) Show that the total linear momentum of system of particles about the centre of mass is zero.

দেখাও যে ভরকেন্দ্রের সাপেক্ষে কোন বস্তুকণা সমূহের মোট বৈধিক ভরবেগ শূন্য।

- (b) Find the position of centre of mass of a semi circular wire of uniform mass density.

একটি অর্ধবৃত্তাকার সূষ্ম তারের ভরকেন্দ্রের অবস্থান নির্ণয় করো।