B. Sc. 1st Sem. (General) Exam. (2021-22)

Physics

F.M. 40

CC-IA (General)/GE-I (Hons.)

Answer *any eight* questions from the following: 5x8

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

(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.

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

3. (a) Write down the equation of motion of a particle moving under central force.
কেন্দ্রগ বলের প্রভাবে গতিশীল কোন কণার সমীকরণগুলি লেখো।

(b) Show that the path of a particle moving in a central force must be a plane curve.
দেখাও যে কেন্দ্রগ বলের প্রভাবে গতিশীল কোন 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 $(4\hat{i} + 16\hat{k})\ m/s$ and $(8\hat{i} + 20\hat{j})\ m/s$ 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 $(4\hat{i} + 16\hat{k})\ m/s$ ও $(8\hat{i} + 20\hat{j})\ m/s$। 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

$$x'^2 - c^2t'^2 = x^2 - c^2t^2.$$

লোরেঞ্জের রূপান্তর সমীকরণ ব্যবহার করে দেখাও যে, $x'^2 - c^2t'^2 = x^2 - c^2t^2$. 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.

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 রৈখিক ভরবেগ শূন্য।

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

একটি অর্ধবৃত্তাকার সুষম তারের ভরকেন্দ্রের অবস্থান নির্ণয় করো।

****