

B. Sc. 1st Sem. (General) Exam.(2019-20)**Physics****F.M. 40****CC-IA (General)/GE-I (Hons.)****Group - A**

1. Answer *any five* questions from the following: 2x5 = 10
- (a) If $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$, prove that \vec{A} and \vec{B} are perpendicular to each other.
- (b) Solve the differential equation $2xy \frac{dy}{dx} = 3y^2 + x^2$.
- (c) The position of a particle at any instant t is $x = 2t^2$, $y = t^3$, $z = 3t$ (x, y, z are in meter and t in sec.). Find the velocity of the particle at $t = 1$ sec.
- (d) Explain the principle of conservation of angular momentum.
কৌণিক ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্রটি ব্যাখ্যা কর।
- (e) What is geo-stationary satellite? What is its utility?
ভূ-সমলয় উপগ্রহ কী? এর প্রয়োজনীয়তা কী?
- (f) Prove that angular momentum is conserved for a radial force
 $\vec{F}(r) = f(r) \hat{r}$.
প্রমাণ করো একটি অরীয় বল $\vec{F}(r) = f(r) \hat{r}$ -র ক্ষেত্রে কৌণিক ভরবেগ সংরক্ষিত হয়।
- (g) Show that in case of longitudinal strain the work done per unit volume is equal to $\frac{1}{2} \times$ longitudinal strain \times longitudinal stress.
দেখাও যে অনুদৈর্ঘ্য বিকৃতির ক্ষেত্রে একক আয়তনে কৃতকার্যের মান $\frac{1}{2} \times$ অনুদৈর্ঘ্য বিকৃতি \times অনুদৈর্ঘ্য পীড়নের সমান।
- (h) Determine the relative velocity of two photons moving towards each other.

দুটি ফোটন পরস্পরের দিকে গতিশীল হলে তাদের আপেক্ষিক বেগ নির্ণয় করো।

Group - BAnswer *any two* questions**5x2**

2. (a) Show that $\vec{A} \times (\vec{B} \times \vec{C}) + \vec{B} \times (\vec{C} \times \vec{A}) + \vec{C} \times (\vec{A} \times \vec{B}) = \vec{0}$.
- (b) Determine the unit vector which is perpendicular to both the vectors
 $\vec{A} = \hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ and $\vec{B} = 2\hat{i} - \hat{j}$.

2020/194

B.Sc. Semester I & II -2020

3. (a) Write down the equation of motion of a particle moving under a central force. কেন্দ্রীয় বলের প্রভাবে গতিশীল কোন কণার সমীকরণগুলি লিখ।
(b) Prove that in rectangular co-ordinates the magnitude of the velocity of an object moving under central force field is $\frac{1}{2} \frac{d}{dt}(x\dot{y} - y\dot{x})$.
প্রমাণ করো যে কেন্দ্রীয় বলের প্রভাবে গতিশীল কোনো বস্তুর কার্টিসীয় ক্ষেত্রীয় বেগের মান হয় $\frac{1}{2} (x\dot{y} - y\dot{x})$.

4. (a) Draw the strain-stress curve for a wire within elastic limit. স্থিতিস্থাপক সীমার মধ্যে কোনো তারের বিকৃতি-পীড়ন লেখচিত্র অঙ্কন কর।
(b) Establish the relation $Y = 3k(1 - 2\sigma)$, where the symbols have their usual meanings.

5. (a) Write down two postulates of special theory of relativity. বিশেষ আপেক্ষিকতার স্বীকার্য দুটি লেখো।

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

Group - C

Answer any two questions

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

- (b) Determine the amount of work done to move a particle from (3, 2, -6) to (14, 13, 9) along a straight line under the action of the force $\vec{F} = 4\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$.

- (c) Show that the motion of a floating object is simple harmonic. দেখাও যে একটি ভাসমান বস্তুর গতি সরল দোলগতীয়।

7. (a) Find the centre of mass of a rod of length l whose density is proportional to the distance from one end of the rod. l দৈর্ঘ্যের একটি দণ্ডের ভরকেন্দ্র নির্ণয় করো যার ঘনত্ব রডের এক প্রান্ত থেকে দূরত্বের সমানুপাতিক।

- (b) Show that the total linear momentum of system of particles is zero if the centre of mass is zero. দেখাও যে ভরকেন্দ্রের সাপেক্ষে কোনো বস্তুকণা সমূহের মোট রৈখিক ভরবেগ শূন্য।

- (c) Two rotating bodies A and B of moments of inertia I_A and I_B have some kinetic energy. Which one will have the greater value of angular momentum?

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

(a) Prove that a shear is equivalent to an extension and equal compression in mutually perpendicular direction. প্রমাণ করো যে পারস্পরিক অভিলম্ব দিকে প্রসারণ ও সমান সংকোচন, কৃন্তনের সমতুল্য।

(b) By applying a force to a wire of length l and radius r , the wire is elongated. If the volume of the wire remains unchanged show that the Poisson's ratio for the material of the wire is $\frac{1}{2}$.

l দৈর্ঘ্য ও r ব্যাসার্ধের একটি তারের উপর বল প্রয়োগ করে দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি ঘটানো হল। যদি তারটির আয়তন অপরিবর্তিত থাকে, তাহলে দেখাও যে, তারটির উপাদানের পয়সনের অনুপাত হবে $\frac{1}{2}$ ।

(c) If the distance of the earth from the sun is suddenly reduced to half of the present value, then how many days will be in one year? যদি সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্ব হঠাৎ কর বর্তমান দূরত্বের অর্ধেক হয়ে যায়,

তাহলে কতদিনে একবছর হবে?

(a) Energy of a particle $E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \text{constant}$, where v is velocity and x is position. Derive the equation of motion. What type of motion is it?

(b) A simple harmonic motion of a particle of mass m is represented by the equation $x = a \sin(\omega t + \theta)$, where the symbols have their usual meanings. Determine the time-averaged kinetic energy and potential energy.

m ভরের একটি কণার সরল দোলগতি $x = a \sin(\omega t + \theta)$ সমীকরণ দ্বারা প্রকাশিত, যেখানে চিহ্নগুলি প্রচলিত অর্থ বহন করে। সময়ের সাপেক্ষে গতিশক্তি এবং স্থিতিশক্তির গড় নির্ণয় করো।

(c) The equation of a simple harmonic motion is $x = 2 \sin(\pi/2t + \pi/4)$. Find the time period and maximum velocity.

একটি সরল দোলগতির সমীকরণ $x = 2 \sin(\pi/2t + \pi/4)$ হলে, দোলনকাল ও সর্বোচ্চ বেগ নির্ণয় করো।
