

U.G. 3rd Semester Examination - 2021**PHYSICS****Course Code : BPHSGEHC12****Course Title : Mechanics**

Full Marks : 30

Time : 2 Hours

*The figures in the right-hand margin indicate marks.**Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.***GROUP-A**1. Answer any **ten** questions: $1 \times 10 = 10$ যে-কোনো **দশটি** প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Define centre of mass.

ভরকেন্দ্রের সংজ্ঞা লেখ।

b) Give an example of vector product of two vectors.

দুটি ভেক্টর রাশির ভেক্টর গুণকের উদাহরণ দাও।

c) Write down the dimensions of angular momentum.

কৌণিক ভরবেগের মাত্রাটি লেখ।

d) What do you understand by inertial and non inertial frames of reference?

জড়ত্বীয় ও অজড়ত্বীয় নির্দেশতন্ত্র বলতে কি বোঝ?

e) What do you understand by elastic limit?

স্থিতিস্থাপক সীমা বলতে কি বোঝ?

f) What is an arial vector? Give one example.

এরিয়াল ভেক্টর কাকে বলে? একটি উদাহরণ দাও।

g) What is shearing strain?

কুন্তন বিকৃতি কাকে বলে?

h) What do you understand by elastic collision?

স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ বলতে কী বোঝ?

i) Define the escape velocity of a body on the surface of the earth.

পৃথিবীপৃষ্ঠে কোন বস্তুর মুক্তিবেগের সংজ্ঞা দাও।

j) Why is gravitational potential negative?

মহাকর্ষীয় বিভব ঋণাত্মক হয় কেন?

k) What is central force?

কেন্দ্রগ বল কাকে বলে?

l) Define SHM.

SHM বা সরল দোলগতির সংজ্ঞা দাও।

- m) What are the order and degree of the differential equation $\frac{d^2y}{dx^2} + 3\frac{dy}{dx} + xy = 0$.

নিম্নলিখিত অবকল সমীকরণটির ক্রম ও মাত্রা কত?

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 3\frac{dy}{dx} + xy = 0$$

- n) State the Einstein's postulates of special theory of relativity.

আইনস্টাইনের বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদের স্বীকার্যগুলি বিবৃত কর।

- o) 'A moving clock runs slow' – Justify.

‘একটি গতিশীল ঘড়ি ধীরে চলে’ — যুক্তি দাও।

GROUP-B

2. Answer any **five** questions: $2 \times 5 = 10$

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) If $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$, show that $\vec{\omega} = \frac{1}{2} \vec{\nabla} \times \vec{v}$ (where $\vec{\omega}$ is a constant vector)

যদি $\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$ হয়, দেখাও যে $\vec{\omega} = \frac{1}{2} \vec{\nabla} \times \vec{v}$ ($\vec{\omega}$

একটি প্রবক ভেক্টর)

- b) What do you mean by conservative and non-conservative forces?

সংরক্ষী ও অসংরক্ষী বল বলতে কি বোঝ?

- c) Solve the differential equation $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x+y}$.

$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x+y}$ এই অবকল সমীকরণটির সমাধান নির্ণয় কর।

- d) State Kepler's laws of planetary motion.

গ্রহের গতি সম্পর্কিত কেপলারের সূত্রগুলি বিবৃত কর।

- e) For what value of x, the given vectors will be coplaner?

$$\vec{A} = \hat{i} + x\hat{j} + 2\hat{k}, \vec{B} = -\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}, \vec{C} = 4\hat{i} + \hat{j} + 6\hat{k}$$

- f) Write down the equation of motion of a system with variable mass. Give an example of such motion.

পরিবর্তনশীল ভরবিশিষ্ট কোন বস্তুর গতির সমীকরণটি লেখ। এরূপ গতির উদাহরণ দাও।

- g) The equation of motion of a particle is $x = \sin \omega t + \cos \omega t$. It is simple harmonic?

একটি কণার গতির সমীকরণ $x = \sin \omega t + \cos \omega t$ এটি কি সরল দোলগতি?

h) Find out the limiting value of Poisson's ratio.

পৌয়াসোর অনুপাতের সীমামান নির্ণয় কর।

GROUP-C

3. Answer any **two** questions: $5 \times 2 = 10$

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Show that the average kinetic energy of a particle executing SHM is equal to the average potential energy of the particle.

দেখাও যে, সরল দোলগতি সম্পন্ন একটি কণার গড় গতিশক্তি তার গড় স্থিতিশক্তির সমান।

b) Show that when a cylinder is twisted, the torsional rigidity is $\frac{\pi nr^4}{2l}$, where the symbols have their usual significance. What is the unit of torsional rigidity in S.I. system? $4+1$

দেখাও যে, একটি চোঙের ব্যবর্ত দৃঢ়তা $\frac{\pi nr^4}{2l}$, যেখানে সংকেতগুলি প্রচলিত অর্থ বহন করে। S.I পদ্ধতিতে ব্যবর্ত-দৃঢ়তার একক কি?

c) Establish the expression for the time period of revolution of a geostationary satellite and hence find the distance of parking orbit from the surface of the earth. $2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2}$

একটি ভূসমলয় উপগ্রহের প্রদক্ষিণকালের রাশিমালা প্রতিষ্ঠা কর এবং পৃথিবীপৃষ্ঠ থেকে পার্কিং কক্ষের দূরত্ব নির্ণয় কর।