

U.G. 3rd Semester Examination - 2020**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) Write down the law of conservation of angular momentum.

কৌণিক ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্রটি লেখ।

b) If vectors \vec{A} and \vec{B} are perpendicular to each other, where $\vec{A} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ and $\vec{B} = 2\hat{i} + x\hat{j} + \hat{k}$, then find the value of 'x'.দুটি ভেক্টর \vec{A} এবং \vec{B} পরস্পরের উপর লম্ব হলে x-এর মান নির্ণয় কর। যেখানে $\vec{A} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ এবং $\vec{B} = 2\hat{i} + x\hat{j} + \hat{k}$ ।

[Turn Over]

c) Define the degree and order of a differential equation.

অবকল সমীকরণের মাত্রা ও ক্রমের সংজ্ঞা দাও।

d) State the principle of conservation of linear momentum.

রৈখিক ভরবেগ সংরক্ষণের নীতিটি লেখ।

e) What is central force field?

কেন্দ্রিক বল কাকে বলে?

f) What do you understand by a conservative force field?

সংরক্ষী বলক্ষেত্র বলতে কী বোঝ?

g) Which quantity plays the same role in rotational motion as mass plays in linear motion?

রৈখিকগতির ক্ষেত্রে ভরের যে ভূমিকা, আবর্তগতির ক্ষেত্রে কোন্ রাশিটি সেই ভূমিকা পালন করে?

h) Define Simple Harmonic Motion.

সরল দোলগতির সংজ্ঞা দাও।

i) What do you understand by elastic collision?

স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ বলতে কি বোঝ?

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

পৃথিবীপৃষ্ঠে কোন বস্তুর মুক্তবেগের সংজ্ঞা দাও।

k) Find the dimension of gravitational constant.

মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের মাত্রা নির্ণয় কর।

l) What is the time period of revolution of a geostationary satellite?

ভূসমলয় উপগ্রহের ঘূর্ণনের পর্যায়কাল কত?

m) Write down the postulates of special theory of relativity.

আপেক্ষিকতাবাদের স্বীকার্যগুলি লেখ।

n) What is torsional rigidity?

ব্যবর্ত দৃঢ়তা কাকে বলে?

o) What is rest mass energy?

স্থির-ভর শক্তি কি?

GROUP-B

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

যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

a) Solve the differential equation $xdy - ydx = 0$.

$xdy - ydx = 0$ অবকল সমীকরণটি সমাধান কর।

b) Find the divergence of the vector $\vec{r} = 2x\hat{i} + y^2\hat{j} + z\hat{k}$ at the point (2, 2, 1).

(2, 2, 1) বিন্দুতে $\vec{r} = 2x\hat{i} + y^2\hat{j} + z\hat{k}$ ভেক্টরটির ডাইভারজেন্স বের কর।

c) What is Poisson's ratio? What are the limiting values of it?

পোয়াসঁ অনুপাত কাকে বলে? এর সীমামান কত?

d) Find the kinetic energy of a particle under Simple Harmonic Motion of displacement $x = a \sin \omega t$.

যদি সরলদোলগতি সম্পন্ন বস্তুকণার সরণ হয় $x = a \sin \omega t$, তার গতিশক্তি নির্ণয় কর।

e) Establish the relation between torque and angular acceleration.

টর্ক ও কৌণিক ত্বরণের মধ্যে সম্পর্কটি স্থাপন কর।

f) Explain the universality of gravitational constant.

মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের সার্বজনীনতা ব্যাখ্যা কর।

g) Prove that the work done by a force is equal to the difference in kinetic energy.

দেখাও যে, কোন বলের দ্বারা কৃতকার্যের পরিমাণ গতিশক্তির পার্থক্যের সমান।

- h) A radioactive nucleus of half-life $1\mu\text{sec}$ moves through the laboratory at $2.7 \times 10^{10} \text{ cm/sec}$. What will be the half-life as measured by an observer in the laboratory? Velocity of light in air = $3 \times 10^{10} \text{ cm/sec}$.

একটি তেজস্ক্রিয় কেন্দ্রকের অর্ধায়ু 1μ সেকেন্ড। ওই কেন্দ্রকটি পরীক্ষাগারে $2.7 \times 10^{10} \text{ cm/sec}$ বেগে ধাবমান। পরীক্ষাগারে উপস্থিত কোন পর্যবেক্ষক উহার অর্ধায়ু পরিমাপ করলে কত পাবে? বায়ুতে আলোর গতিবেগ $3 \times 10^{10} \text{ cm/sec}$ ।

GROUP-C

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

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

- a) Establish the relation between Y , K and σ . Where Y is the Young's modulus, K is the bulk modulus and σ is the Poisson's ratio.
ইয়ং গুণাঙ্ক (Y), আয়তন বিকৃতি গুণাঙ্ক (K) এবং পোয়াসোর অনুপাত (σ)-এর মধ্যে সম্পর্কটি প্রতিষ্ঠা কর।
- b) Find the speed of the rocket in free space and show that it does not depend on the rate of release of mass from the rocket. $4+1$

শূন্যদেশে রকেটের গতি নির্ণয় কর ও দেখাও যে, তা রকেট থেকে নির্গত ভরের নির্গমন হারের ওপর নির্ভর করে না।

- c) The displacement of a particle at any instant t is $x = 3 \cos 2t + 4 \sin 2t$. Show that the motion is simple harmonic. Calculate the amplitude of vibration. $4+1$

কোনো কণার t সময়ে সরণ $x = 3 \cos 2t + 4 \sin 2t$ । দেখাও যে কণাটি সরল দোলগতিতে কম্পিত হচ্ছে। কণাটির কম্পনের বিস্তার নির্ণয় কর।