U.G. 5th Semester Examination - 2020

PHYSICS

Course Code : BPHSGERC12

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.

1. Answer any **ten** questions: $1\times10=10$

যে-কোনো **দশটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) What do you mean by unit vector?
একক ভেক্টর কী?

b) Find the unit vector of $\vec{A}=2\hat{i}-6\hat{j}+3\hat{k}$.
$\vec{A}=2\hat{i}-6\hat{j}+3\hat{k}$ ভেক্টরের একক ভেক্টর কত হবে?

c) What is a solenoidal vector?
সলিনইডাল ভেক্টর কী?

d) What do you mean by 'order' and 'degree' of a differential equation?
কোনো অবকল সমীকরণের 'মাত্রা' ও 'ক্রম' বলতে কী বোঝায়?

e) Define center of mass of a body.
কোনো বস্তুর ভরকেন্দ্র বলতে কি বোঝ?

f) What is Galilean transformation?
গ্যালিলিও রূপান্তর কী?

g) Write down the principle of conservation of mechanical energy.
শক্তির সংরক্ষণ নীতিটি লেখ।

h) What do you mean by radius of gyration?
চক্রগতির ব্যাসার্ধ কাকে বলে?

i) What is the measure of rotational inertia of an object under rotation?
কৌণিক জড়তার পরিমাপক কী?

j) Give the definition of Centrifugal force.
অপকেন্দ্র বলের সংজ্ঞা দাও।

k) What is the essential feature of central force?
কেন্দ্রীয় বলের মুখ্য বৈশিষ্ট্যটি লেখ।

l) Write down the unit and dimension of moment of inertia.
জড়তা ভ্রামকের মাত্রা ও ক্রম লেখ।

m) Define Young's modulus.
ইয়ং-এর গুণাঙ্কের সংজ্ঞা দাও।

n) Write down the unit and dimension of G (Gravitational Constant).
সর্বজনীন মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের (G) মাত্রা ও ক্রম লেখ।

o) What is the limit of velocity of a moving object?
কোন গতিশীল বস্তুর বেগের সর্বাধিক মান কত হতে পারে?

2. Answer any **five** questions: $2\times5=10$

যে-কোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) Find the differential equation of $y=A\cos x+B\sin x$, by eliminating the differential constants A and B.

$y = A\cos x + B\sin x$ সমীকরণটির অবকল সমীকরণটি লেখ।

b) A particle moves in a plane with constant speed. Show that the acceleration vector is perpendicular to velocity vector.

একটি বস্তুর গতির মান ধ্রুবক। দেখাও যে এটির ত্বরণ ও বেগ পরস্পর লম্ব।

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

সংরক্ষী এবং অসংরক্ষী বল বলতে কি বোঝো?

d) Does the escape velocity of a moving object in a planet depend upon its mass? Explain.

কোন গ্রহে একটি বস্তুর মুক্তিবেগ-এর মান কি ঐ বস্তুর ভরের উপর নির্ভরশীল? যুক্তি দিয়ে লেখ।

e) State Kepler's laws of Planetary motion.

গ্রহের গতি সংক্রান্ত কেপলারের সূত্রগুলি লেখ।

f) State the Kepler's laws of planetary motion.

গ্রহের গতি সম্পর্কিত কেপলারের সূত্রগুলি বিবৃত কর।

g) If $\vec{A} = 2\hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k}$ and $\vec{B} = -3\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$, then find $\vec{A}\times\vec{B}$.

যদি $\vec{A} = 2\hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k}$ এবং $\vec{B} = -3\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$ হয় তবে $\vec{A}\times\vec{B}$-এর মান নির্ণয় কর।

h) What do you mean by length contraction and time dilation according to special theory of relativity?

বিশেষ আপেক্ষিকতা তত্ত্ব অনুযায়ী দৈর্ঘ্য সঙ্কোচন ও সময় প্রসারণ বলতে কি বোঝ লেখ।

3. Answer any **two** questions: 5×2=10

যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাও ঃ

a) Establish the relation between torque and angular momentum.

কৌণিক ভরবেগ ও টর্কের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন কর।

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

দেখাও যে, সরলদোলগতির সঙ্গে যুক্ত কোনো বস্তুর গড় গতিশক্তি তার গড় স্থিতিশক্তির সমান।

c) i) Calculate the work done in twisting a wire. (Take C as the couple per unit angular twist).

একটি তার-কে মোচড় দিতে যে কার্য করতে হয় তা নির্ণয় কর। (ধরে নাও C= দ্বন্দ্ব প্রতি একক কৌণিক মোচড় (couple per unit angular twist))।

ii) Two objects move with velocities 0.5 c and 0.6 c in opposite direction. What is their relative velocity according to special relativity. 3+2

দুটি বস্তুর বিপরীত দিক থেকে একে অপরের দিকে 0.5 c ও 0.6 c বেগে গতিশীল। বিশেষ আপেক্ষিকতা তত্ত্ব অনুযায়ী ওদের মধ্যেকার আপেক্ষিক বেগের মান বের কর।

———————