

1 SEM TDC GEPH (CBCS) GE 1

2 0 2 1

(March)

PHYSICS

(Generic Elective)

Paper : GE-1

(**Mechanics**)

Full Marks : 53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

1. তলত দিয়াসমূহৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : $1 \times 6 = 6$

Choose the correct answer from the following :

(a) তলৰ কোনটো বাশিৰ একক নিউটন-ছেকেণ্ড ?

newton-second is the unit of

(i) বৈখিক ভৰবেগ

linear momentum

(ii) শক্তি

energy

(iii) টৰ্ক

torque

(iv) বেগ

velocity

(b) লিফ্টৰ ভিতৰত থকা মানুহ এজনৰ ওজন বাঢ়ে, যেতিয়া

The weight of a man, inside a lift, increases when

(i) লিফ্ট ওপৰলৈ উঠিবলৈ আৰম্ভ কৰে

the lift starts to move upward

(ii) লিফ্ট ক্ৰমে ওপৰলৈ গৈ থাকে

the lift continues to move upward

(iii) লিফ্ট তললৈ নামে

the lift moves downward

(iv) লিফ্ট মুক্তভাৱে অধোগমন কৰে

the lift moves downward freely

(c) বস্তু এটাৰ বৈখিক ভৰবেগ 0.01% হাবত বাঢ়িলে, গতি শক্তি বাঢ়িব

If linear momentum of an object increases by 0.01%, its kinetic energy increases by

(i) 0.01%

(ii) 0.02%

(iii) 0.04%

(iv) 0.08%

(3)

(d) কি চৰ্তত ঘূৰ্ণায়মান কোনো এটা বস্তুৰ কৌণিক ভৰবেগ তাৰ জড় ভ্ৰামকৰ সমান হ'ব ?

Under what condition, angular momentum of a rotating body will be equal to its moment of inertia?

(i) $K = 1$

(ii) $M = 1$

(iii) $\omega = 1$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(e) ভৰ একে ৰাখি পৃথিৱীৰ ব্যাসাৰ্ধ 1% কমালে ভূপৃষ্ঠৰ মাধ্যাকৰ্ষণিক ত্বৰণ

If mass remaining same, radius of the earth is decreased by 1%, acceleration due to gravity at earth surface

(i) 2% কমিব

decreases by 2%

(ii) 2% বাঢ়িব

increases by 2%

(iii) শূন্য হ'ব

becomes zero

(iv) একে থাকিব

remains same

(4)

(f) সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিত সৰণ আৰু বেগৰ দশা পাৰ্থক্য হ'ল

In a simple harmonic motion, phase difference between displacement and velocity is

(i) $\pi/2$

(ii) π

(iii) 0

(iv) $\pi/4$

2. তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

2×6=12

Answer the following questions :

(a) হঠাৎ ব্ৰেক মাৰিলে বাছত থকা মানুহ এজন আগলৈ হাউলি পৰে। কাৰণ দৰ্শোৱা।

Explain why a man in a bus tilts forward when brakes are applied suddenly.

(b) দেখুওৱা যে পদাৰ্থ এটাই কৰা কাৰ্য তাৰ গতি শক্তিৰ পৰিৱৰ্তনৰ সমান।

Show that work done by a body is equivalent to change in its kinetic energy.

(c) $(4\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k})$ নিউটন বলৰ ক্ৰিয়াৰ ফলত কণা এটা $(3\hat{i} + 2\hat{j} - 6\hat{k})$ মিটাৰ অৱস্থানৰ পৰা $(14\hat{i} + 13\hat{j} + 9\hat{k})$ মিটাৰ অৱস্থানলৈ স্থানান্তৰিত হ'লে কৃতকাৰ্যৰ মান উলিওৱা।

(5)

When a particle changes its position from $(3\hat{i} + 2\hat{j} - 6\hat{k})$ m to $(14\hat{i} + 13\hat{j} + 9\hat{k})$ m due to force $(4\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k})$ N, calculate the work done.

(d) গ্ৰহৰ গতিবিধি-সম্পৰ্কীয় কেপলাৰৰ সূত্ৰকেইটা লিখা।

Write down the laws of planetary motion of Kepler.

(e) ছকৰ স্থিতিস্থাপকতাৰ সূত্ৰটো লিখা। স্থিতিস্থাপক গুণাংকৰ মাত্ৰা আৰু SI পদ্ধতিত একক লিখা।

Write down the Hooke's law of elasticity. Give the dimension and SI unit of modulus of elasticity.

(f) বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদ কি? ইয়াৰ স্বীকাৰ্যসমূহ কি কি? What is special theory of relativity? What are its postulates?

3. অৱকল সমীকৰণবোৰ সমাধান কৰা (যি কোনো দুটা) : $3 \times 2 = 6$

Solve the differential equations (any two) :

(a) $\frac{dy}{dx} + 3y = 8, y(0) = 2$

(b) $\frac{dy}{dx} - 2y = x^2$

(c) $\frac{d^2y}{dx^2} + 9y = 0$

(6)

4. (a) $(2\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k})$ আৰু $(6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})$ ভেক্টৰ দুটাৰ মাজৰ কোণ নিৰ্ণয় কৰা। 3

Find the angle between the vectors $(2\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k})$ and $(6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k})$.

(b) 10 গ্ৰাম ভৰৰ গুলী এটা 400 মি./ছে. বেগত গৈ কাঠ এডোখৰত 2 চে. মি. সোমাই বৈ গ'ল। কাঠৰ গড় ৰোধ নিৰ্ণয় কৰা। 3

A bullet of 10 g moving with an initial velocity of 400 m/sec strikes a wooden block and comes to rest after penetrating a distance of 2 cm in it. Calculate the retardation caused by the wooden block.

(c) ঘাত বলৰ সংজ্ঞা লিখা। দেখুওৱা যে কোনো বস্তুৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা ঘাত বল বস্তুটোৰ ভৰবেগৰ পৰিৱৰ্তনৰ সমান। 3

Define impulse. Show that the impulse acting on a body is equal to change of momentum.

(d) কৌণিক ভৰবেগ বুলিলে কি বুজা? কৌণিক ভৰবেগ, জড় ভ্ৰামক আৰু কৌণিক বেগৰ মাজৰ সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা। $1+2=3$

What do you mean by angular momentum? Establish the relation between angular momentum, moment of inertia and angular velocity.

5. (a) ভূপৃষ্ঠৰ পৰা পলায়ন বেগৰ প্ৰকাশবাশি উলিওৱা। 4
Derive the expression for escape velocity from the earth surface.
- (b) সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতি প্ৰকাশক সাধাৰণ অৱকল সমীকৰণটো নিৰ্ণয় কৰা আৰু সমাধান কৰা। 4
Derive a general differential equation of motion of a simple harmonic oscillator and obtain its solutions.
- (c) দৈৰ্ঘ্য সংকোচন কি? এখন বকেট কিমান বেগেৰে গতি কৰিলে ইয়াৰ স্থিতি অৱস্থাৰ দৈৰ্ঘ্য 99% দৈৰ্ঘ্যলৈ সংকোচিত হ'ব, নিৰ্ণয় কৰা। 4
What is length contraction? Calculate how fast a rocket would have to go relative to an observer for its length to be contracted to 99% of its length at rest.
6. লো আৰু ৰবৰৰ ভিতৰত কোনটো আৰু কিয় বেছি স্থিতিস্থাপক? 2+3=5
 Y , η আৰু K ৰ মাজৰ সম্বন্ধটো নিৰ্ণয় কৰা।
Why and which of iron and rubber is more elastic? Derive an expression relating Y , η and K .
