

**63/1 (SEM-1) (GE1/DSCA)/
PHYHG/RC1016**

2 0 2 2

(Held in 2023)

PHYSICS

Paper : PHYHG/RC1016

(Mechanics)

Full Marks : 60
Pass Marks : 24

Time : 3 hours

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

1. Choose the correct answer : 1×5=5

শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

(a) The angle between the vectors

$$\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k} \text{ and } \vec{B} = -\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k} \text{ is}$$

ভেক্টৰ $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ আৰু $\vec{B} = -\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ ৰ

মাজৰ কোণ হ'ল

- (i) 90°
- (ii) 30°
- (iii) 60°
- (iv) 45°

(2)

(b) The order of the following differential equation is

তলৰ অৱকলজ সমীকৰণটোৰ মাত্ৰা হ'ব

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 8x + 7$$

(i) 1

(ii) 3

(iii) 0

(iv) 2

(c) SI unit of power is

ক্ষমতাৰ SI একক হ'ল

(i) joule per second

জুল প্ৰতি ছেকেণ্ড

(ii) kg per second

কেজি প্ৰতি ছেকেণ্ড

(iii) erg per second

আৰ্গ প্ৰতি ছেকেণ্ড

(iv) newton per second

নিউটন প্ৰতি ছেকেণ্ড

(d) Damping force depends on

অৱমন্দন বল নিৰ্ভৰ কৰে

(i) velocity

বেগৰ ওপৰত

(ii) acceleration

ত্বৰণৰ ওপৰত

KB23/343

(Continued)

(3)

(iii) mass

ভৰৰ ওপৰত

(iv) temperature

উষ্ণতাৰ ওপৰত

(e) According to special theory of relativity mass of a body

আপেক্ষিকতাবাদৰ বিশেষ তত্ত্ব অনুসৰি বস্তু এটাৰ ভৰ

(i) remains constant

স্থিৰ থাকে

(ii) varies with velocity

বেগৰ সৈতে সলনি হয়

(iii) varies with acceleration

ত্বৰণৰ সৈতে সলনি হয়

(iv) varies with temperature

উষ্ণতাৰ সৈতে সলনি হয়

2. Answer the following questions : 2×5=10

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Define torque. State the law of conservation of angular momentum.

টৰ্কৰ সংজ্ঞা দিয়া। কৌণিক ভৰবেগৰ সংৰক্ষণ সূত্ৰটো লিখা।

(b) What are free and damped vibration?

মুক্ত আৰু অৱমন্দন দোলন কি ?

KB23/343

(Turn Over)

(4)

- (c) What are the postulates of special theory of relativity?

আপেক্ষিকতাবাদৰ বিশেষ তত্ত্বৰ স্বীকাৰ্যবোৰ কি কি ?

- (d) Prove that the vectors $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ and $\vec{B} = 2\hat{i} - \hat{j}$ are perpendicular to each other.

দেখুওৱা যে ভেক্টৰ $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ আৰু $\vec{B} = 2\hat{i} - \hat{j}$ পৰস্পৰ লম্ব।

- (e) A mass of 5 kg is acted upon by a force of 1 N. Starting from the rest, how much distance will be covered by the mass in 10 s?

5 kg ভৰৰ ওপৰত 1 N বলে ক্ৰিয়া কৰিছে। স্থিৰ অৱস্থাৰ পৰা 10 s পিছত ভৰটোৱে কিমান দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিব ?

3. Answer any five of the following questions :

5×5=25

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) Show that the work done on a particle by a force is equal to the change in kinetic energy of the particle.

দেখুওৱা যে কোনো কণাৰ ওপৰত কোনো বলে কৰা কাৰ্য কণাটোৰ গতিশক্তিৰ পৰিৱৰ্তনৰ সমান।

KB23/343

(Continued)

(5)

- (b) Show that the total energy of a particle executing simple harmonic motion remains constant.

দেখুওৱা যে সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিত থকা কণা এটাৰ মুঠ শক্তি ধ্ৰুৱক থাকে।

- (c) Find the general solution of the equation $\frac{d^2x}{dt^2} + k^2x = 0$, where k is a constant.

তলৰ সমীকৰণটোৰ সাধাৰণ সমাধান উলিওৱা :

$$\frac{d^2x}{dt^2} + k^2x = 0$$

য'ত k এটা ধ্ৰুৱক।

- (d) State Kepler's three laws of planetary motion with diagram.

চিত্ৰসহ কেপলাৰৰ গ্ৰহগতি-বিষয়ক সূত্র তিনিটা লিখা।

- (e) Establish the relation $\eta = \frac{Y}{2(1+\sigma)}$, where

η is the modulus of rigidity, Y is the Young's modulus of elasticity and σ is the Poisson's ratio.

$\eta = \frac{Y}{2(1+\sigma)}$ সম্বন্ধটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা, য'ত η হৈছে

দৃঢ়তা গুণাংক, Y হৈছে ইয়ঙৰ গুণাংক আৰু σ হৈছে প'ইছনৰ অনুপাত।

KB23/343

(Turn Over)

(6)

(f) What is an artificial satellite? Derive the expressions for orbital velocity and time period of a satellite revolving round the earth in a circular orbit.

কৃত্ৰিম উপগ্ৰহ কি? পৃথিৱীৰ চাৰিওফালে বৃত্তাকাৰ কক্ষপথত ঘূৰা উপগ্ৰহ এটাৰ কক্ষবেগ আৰু আৱৰ্তনকালৰ প্ৰকাশবাশিসমূহ উলিওৱা।

(g) Derive the length contraction formula by using Lorentz transformation equations.

লৰেঞ্জৰ ৰূপান্তৰ সমীকৰণ ব্যৱহাৰ কৰি দৈৰ্ঘ্য সংকোচনৰ সূত্ৰ উলিওৱা।

4. Answer any two of the following questions :

10×2=20

তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Establish the expression

$$\tau = \frac{\pi \eta r^4}{2l} \cdot \theta$$

for a solid cylinder of length l and radius r , where τ is the torque, η is the rigidity modulus and θ is the angle of twist. 10

l দৈৰ্ঘ্য আৰু r ব্যাসাৰ্দ্ধৰ এটা গোটা চুঙাৰ বাবে

$$\tau = \frac{\pi \eta r^4}{2l} \cdot \theta$$
 প্ৰকাশবাশিটো স্থাপন কৰা, য'ত τ টৰ্ক,

η দৃঢ়তা গুণাংক আৰু θ পাক কোণ।

KB23/343

(Continued)

(7)

(b) Derive the differential equation of damped oscillation and find its solution. Discuss about critical damping. 4+3+3=10

অৱমন্দন দোলনৰ অৱকলজ সমীকৰণটো নিৰ্ণয় কৰা আৰু ইয়াৰ সমাধান উলিওৱা। সংকট অৱমন্দনৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা।

(c) Write short notes on : 5+5=10

চমু টোকা লিখা :

(i) GPS

জি. পি. এছ

(ii) Time dilation

সময় প্ৰসাৰণ

KB23—700/343

63/1 (SEM-1) (GE1/DSCA)/
PHYHG/RC1016