

Total No. of Printed Pages—7

1 SEM TDC GEPH (CBCS) GE 1/DSC 1

2 0 2 4

(November)

PHYSICS

(Generic Elective/Discipline Specific Course)

Paper : GE/DSC-1

(**Mechanics**)

Full Marks : 53

Pass Marks : 21

Time : 3 hours

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

1. শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা (যি কোনো পাঁচটা) : $1 \times 5 = 5$

Choose the correct answer (any five) :

(a) m আৰু $4m$ ভৰৰ দুটা বস্তু সম গতিশক্তিৰে গতি কৰি থাকিলে, সিহঁতৰ বৈখিক ভৰবেগৰ অনুপাত হ'ব

Two bodies of masses m and $4m$ are moving with equal kinetic energies.

The ratio of their linear momentum is

(i) 1:2

(ii) 1:4

(iii) 4:1

(iv) 1:1

(2)

(b) আপেক্ষিকতাবাদৰ বিশেষ সূত্রৰ মতে পোহৰৰ দ্রুতি
According to special theory of relativity,
the speed of light

(i) ধ্রুবক

is constant

(ii) শূন্যস্থানত পৰিৱৰ্তনশীল

changes in vacuum

(iii) ধ্রুবক নহয়

is not constant

(iv) বায়ুত পৰিৱৰ্তনশীল

changes in air

(c) কোনো এটা স্থিতিস্থাপক পদাৰ্থৰ পয়চনৰ অনুপাত σ ৰ
মান

The Poisson's ratio σ of an elastic
material

(i) 0 আৰু 0.2ৰ মাজত থাকে

lies between 0 and 0.2

(ii) হ'ল 0.8

is 0.8

(iii) -1 আৰু 0.5ৰ মাজত থাকে

lies between -1 and 0.5

(iv) হ'ল 1.5

is 1.5

(d) তলত দিয়া অৱকলজ সমীকৰণটোৰ ঘাত হ'ল

The order of the following differential equation is

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 3\left(\frac{dy}{dx}\right)^3 = x^2$$

(i) 1

(ii) 2

(iii) 3

(iv) 4

(e) কেপলাৰৰ তৃতীয় সূত্ৰ মতে

According to Kepler's third law

(i) $R^2 \propto T^{\frac{5}{2}}$

(ii) $R \propto T^{\frac{3}{2}}$

(iii) $R \propto T^3$

(iv) $R \propto T^5$

(f) কৌণিক ভৰবেগ (L) আৰু বৈখিক ভৰবেগ (P) ৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো হ'ল

The relation between angular momentum (L) and linear momentum (P) is

(i) $\vec{P} = \vec{r} \times \vec{L}$

(ii) $\vec{P} = \vec{\omega} \times \vec{L}$

(iii) $\vec{L} = \vec{\omega} \times \vec{P}$

(iv) $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{P}$

2. তলত দিয়া যি কোনো ছয়টা প্রশ্নৰ উত্তৰ দিয়া : $2 \times 6 = 12$

Answer any six questions from the following :

(a) আপেক্ষিকতাবাদৰ বিশেষ সূত্রৰ আলম লৈ দেখুওৱা যে চলন্ত ঘড়ী এটা লাহে লাহে চলে।

In the light of special theory of relativity, show that a moving clock runs slower.

(b) কৌণিক ভৰবেগৰ সংৰক্ষণশীলতাৰ নীতিটো লিখি ব্যাখ্যা কৰা।

State and explain the law of conservation of angular momentum.

(c) GPSৰ কাৰ্যনীতি আলোচনা কৰা।

Discuss the working principle of GPS.

(d) যি কোনো দুটা ভেক্টৰ \vec{A} আৰু \vec{B} ৰ কাৰণে প্রমাণ কৰা যে

For any two vectors \vec{A} and \vec{B} , prove that

$$(\vec{A} \times \vec{B})^2 = A^2 B^2 - (\vec{A} \cdot \vec{B})^2$$

(e) প্রতিচাপ-বিকৃতিৰ লেখ আঁকি ব্যাখ্যা কৰা।

Draw the stress-strain graph and explain it.

(f) জড় আৰু অজড় প্ৰসংগ ব্যৱহাৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

Distinguish between inertial and non-inertial frames of reference.

- (g) এটা বল $\vec{F} = \hat{i} + 5\hat{j} + 7\hat{k}$ এ এটা কণাৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰি কণাটোক $\vec{S} = 5\hat{i} + 4\hat{j}$ স্থানান্তৰ কৰিলে, বলটোৱে কৰা কাৰ্যৰ পৰিমাণ কিমান হ'ব?

A force $\vec{F} = \hat{i} + 5\hat{j} + 7\hat{k}$ acting on a particle displaces it through $\vec{S} = 5\hat{i} + 4\hat{j}$. Calculate the work done.

3. তলত দিয়া যি কোনো দুটা অৱকলজ সমীকৰণ সমাধান কৰা :

$$3 \times 2 = 6$$

Solve any two of the following differential equations :

(a) $\frac{dy}{dx} = \frac{x^2 + y^2}{2xy}$

(b) $\frac{d^2y}{dx^2} - 6\frac{dy}{dx} + 9y = 0$

(c) $(2xy + x^2)\frac{dy}{dx} = 3y^2 + 2xy$

4. (a) ভৰকেন্দ্ৰ কি? প্ৰমাণ কৰা যে বাহ্যিক বলৰ অনুপস্থিতিত ভৰকেন্দ্ৰৰ বেগ এটা ধ্ৰুৱীয় ভেক্টৰ বাশি।

$$1 + 3 = 4$$

What is centre of mass? Prove that in absence of external force, the velocity of centre of mass is a constant vector.

(6)

- (b) স্থিতিস্থাপকতাৰ গুণাংকসমূহৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো স্থাপন কৰা।

5

Establish the relationship between the coefficients of elasticity.

নতুবা / Or

দৈৰ্ঘ্য বিকৃতিৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰতি একক আয়তনত সম্পন্ন হোৱা কাৰ্যৰ প্ৰকাশৰাশি নিৰ্ণয় কৰা।

Determine an expression for work done per unit volume in case of longitudinal strain.

- (c) দেখুওৱা যে পৰ্যাবৃত্ত দোলক এটাৰ গড় গতি শক্তি = গড় স্থিতি শক্তি।

5

Show that in case of a harmonic oscillator, average kinetic energy = average potential energy.

- (d) দেখুওৱা যে কেন্দ্ৰীয় বলৰ প্ৰভাৱত কণা এটাৰ গতি সদায় এখন সমতলত আবদ্ধ।

3

Show that the motion of a particle under the influence of central force is always confined to a plane.

- (e) কাৰ্য-শক্তি নীতিটো উল্লেখ কৰি প্ৰমাণ কৰা। 1+4=5

State and prove the work-energy principle.

নতুবা / Or

প্রমাণ কৰা যে বকেটৰ বেগ

$$v = u_0 + v_r \ln \frac{m_0}{m} - gt$$

য'ত

 v_r বকেট সাপেক্ষে গেছৰ আপেক্ষিক বেগ m_0 স্থিৰ অৱস্থাত বকেটৰ ভৰ m গতিশীল অৱস্থাত বকেটৰ ভৰ

5

Prove that the velocity of rocket is

$$v = u_0 + v_r \ln \frac{m_0}{m} - gt$$

where

 v_r relative velocity of gas with respect to rocket m_0 mass of the rocket at rest m mass of the rocket in motion(f) চমু টোকা লিখা (যি কোনো দুটা) : $4 \times 2 = 8$

Write short notes on (any two) :

(i) ওজনহীনতা

Weightlessness

(ii) দৈৰ্ঘ্য সংকোচন

Length contraction

(iii) ভূসমলয় কক্ষপথ

Geosynchronous orbit
