

Total No. of Printed Pages—11

1 SEM FYUGP PHYMIN1

2025

(November)

PHYSICS

(Minor)

Paper : PHYMIN1

Full Marks : 60 (80 for 2023 Batch)

Time : 2 hours (3 hours for 2023 Batch)

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

1. শুদ্ধ উত্তৰটো নিৰ্বাচন কৰা (যি কোনো ছয়টা) : 1×6=6

Choose the correct answer (any six) :

- (a) আপেক্ষিকতাবাদৰ বিশেষ সূত্রত সময়ৰ প্ৰসাৰণ পৰিমাণৰ বাবে তলৰ কোনটো সমীকৰণৰ ব্যৱহাৰ হয়?

Which equation is used to calculate time dilation in special theory of relativity?

(i) $E = mc^2$

(ii) $F = ma$

(iii) $v = \frac{d}{t}$

(iv) $t = \frac{t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

- (b) পৰম তন্ত্ৰ এটাত বাহ্যিক বল অবিহনে তলৰ কোনটো বাশি সংৰক্ষিত হয়?

Which of the following quantities is conserved in an isolated system with no external force?

(i) গতিশক্তি মাত্ৰ
Kinetic energy only

(ii) বৈখিক ভৰবেগ মাত্ৰ
Linear momentum only

(iii) দুয়োটিই গতিশক্তি আৰু বৈখিক ভৰবেগ
Both kinetic energy and linear momentum

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

- (c) আনুৰাগীয় বিকৃতি আৰু দীঘলবৰ্গীয় বিকৃতিৰ অনুপাতক কোৱা হয়

The ratio of lateral strain to longitudinal strain is known as

(i) শিয়ার মডুলাচ
Shear modulus

(ii) পয়চনৰ অনুপাত
Poisson's ratio

(iii) বাহক মডুলাচ
Bulk modulus

(iv) ইয়ঙৰ মডুলাচ
Young's modulus

- (d) এটা সাধাৰণ দোলকৰ কালবিধি নিৰ্ভৰ কৰে

The time period of a simple pendulum depends on

(i) ব'বৰ ভৰৰ ওপৰত

mass of the bob

(ii) দোলকৰ দৈৰ্ঘ্যৰ ওপৰত

length of the pendulum

(iii) দোলনৰ বিস্তাৰৰ ওপৰত

amplitude of oscillation

(iv) ভৰ আৰু বিস্তাৰ দুয়োটাৰ ওপৰত

both mass and amplitude

- (e) তলত দিয়া কোনটো সংৰক্ষণশীল বল?

Which of the following is a conservative force?

(i) ঘৰ্ষণ বল

Frictional force

(ii) মহাকৰ্ষণ বল

Gravitational force

(iii) সান্দ্রীয় বল

Viscous force

(iv) বায়ুৰ প্ৰতিৰোধ

Air resistance

- (f) বল আৰু বিস্থাপনৰ মাজৰ কোণ যদি 90° হয়, তেতিয়া কৰা কৰ্ম হৈছে

If the angle between force and displacement is 90° , then the work done is

(i) সৰ্বাধিক
maximum

(ii) সৰ্বনিম্ন
minimum

(iii) শূন্য
zero

(iv) ঋণাত্মক
negative

- (g) পয়ছুলিৰ সমীকৰণ অনুসৰি, কোনটো কাৰকৰ প্ৰবাহৰ হাৰত সৰ্বাধিক প্ৰভাৱ আছে?

Which factor has the maximum effect on flow rate according to Poiseuille's equation?

(i) সান্দ্ৰতা
Viscosity

(ii) নলীৰ ব্যাসার্ধ
Radius of the tube

(iii) চাপৰ পাৰ্থক্য
Pressure difference

(iv) নলীৰ দৈৰ্ঘ্য
Length of the tube

- (h) সৰল গতিৰ ক্ষেত্ৰত জড় ভ্ৰামকৰ অনুৰূপ কোনটো ভৌত ৰাশি?

Which physical quantity is analogous to moment of inertia in linear motion?

(i) বল
Force

(ii) গতি পৰিমাণ
Momentum

(iii) ভৰ
Mass

(iv) শক্তি
Energy

2. তলত উল্লেখিত প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো ছয়টা) :

$2 \times 6 = 12$

Answer the following questions (any six) :

- (a) জড় আৰু অজড় প্ৰসংগ-প্ৰণালী বুলিলে কি বুজা? ভৰকেন্দ্ৰৰ সংজ্ঞা দিয়া।

What do you mean by inertial and non-inertial frame of reference? Define centre of mass.

- (b) ৰৈখিক আৰু কৌণিক ভৰবেগৰ সংৰক্ষণৰ চৰ্তকেইটা উল্লেখ কৰা।

State the conditions of conservation of linear and angular momentum.

- (c) বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদৰ স্বীকাৰ্যকেইটা লিখা।

Mention the postulates of special theory of relativity.

অথবা / Or

লৰেণ্টজ ফেক্টৰ মানে কি?

What is Lorentz factor?

- (d) ৰেনল্ডস নাম্বাৰ কি? ইয়াৰ ভৌতিক গুৰুত্ব কি?

What is Reynolds number? Write its physical significance.

- (e) সংৰক্ষণশীল আৰু অসংৰক্ষণশীল বল মানে কি? সিহঁতৰ দুয়োটাৰে উদাহৰণ দিয়া।

What do you mean by conservative and non-conservative force? Give examples of each.

- (f) উদাহৰণৰ সৈতে লেখৰ সহায়ত অৱমন্দিত আৰু প্ৰায়োগিত কম্পনৰ পাৰ্থক্য লিখা।

Distinguish damped and forced oscillation graphically with examples.

- (g) দৈৰ্ঘ্যৰ সংকোচন মানে কি বুজা?

What is length contraction?

- (h) জড় ভ্ৰামক মানে কি বুজা? ইয়াৰ ভৌতিক তাৎপৰ্য লিখা।

Define moment of inertia and mention its physical significance.

3. মাইকেলচন-ম'ৰলিৰ পৰীক্ষাটো আলোচনা কৰা আৰু ইয়াৰ দুটা আৰ্শোৱাহ উল্লেখ কৰা।

6

Describe Michelson-Morely experiment and mention its two drawbacks.

অথবা / Or

সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিত দোলিত কণা এটাৰ বাবে অৱকলজ সমীকৰণৰ প্ৰকাশৰাশি উলিওৱা।

Derive the differential equation of motion of a body executing simple harmonic motion.

4. এখন আয়তাকাৰ পাতৰ কেন্দ্ৰৰ মাজেৰে দৈৰ্ঘ্যৰ উলম্বভাবে পাৰ হৈ যোৱা ঘূৰ্ণকৰ সাপেক্ষে জড় ভ্ৰামক উলিওৱা।

6

Calculate the moment of inertia of a rectangular plate along the axis passing through the centre and perpendicular to its length.

5. এডাল কৈশিক নলীৰে বৈ যোৱা জুলীয়া পদাৰ্থৰ কাৰণে পয়ছুলিৰ সমীকৰণটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

6

Establish Poiseuille's equation for flow of a liquid through capillary tube.

6. চমু টোকা লিখা (যি কোনো তিনিটা) :

4×3=12

Write short notes on (any three) :

- (a) ডপলাৰ পৰিঘটনা

Doppler effect

(b) অনুবাদ

Resonance

(c) লৰেণ্টজ ৰূপান্তৰক সমীকৰণ

Lorentz transformation equations

(d) কৰিয়লিচ বল

Coriolis force

7. দেখুওৱা যে, ৰক্ষণশীল বলক স্থিতিশক্তিৰ ঋণাত্মক প্ৰৱণতা হিচাপে প্ৰকাশ কৰিব পাৰি।

Show that conservative force can be expressed as negative gradient of potential.

অথবা / Or

ঘূৰ্ণীয় গতিশক্তি আৰু জড় ভ্ৰামকৰ মাজৰ সম্বন্ধ স্থাপন কৰা।

Establish the relation between rotational kinetic energy and moment of inertia.

8. (a) সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিত দোলিত বস্তু এটাৰ মুঠ শক্তিৰ প্ৰকাশবাৰি উলিওৱা।

Find the expression of total energy of a particle executing simple harmonic motion.

(b) এটা চেকেন্দ দোলকৰ কম্পনাংক গণনা কৰা।

Calculate the frequency of a second pendulum.

অথবা / Or

ঘূৰ্ণীয় ব্যাসাৰ্ধ মানে কি? ইয়াৰ প্ৰকাশবাৰি লিখা।

7

What is radius of gyration? Write an expression for it.

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

9. শুদ্ধ বিকল্পটো চয়ন কৰা :

1×2=2

Choose the correct option :

(a) সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিত থকা কণা এটাৰ স্থিতিশক্তি হৈছে

The potential energy of a particle executing SHM is

(i) kx^2 (ii) $\frac{1}{2}kx^2$ (iii) $\frac{3}{2}kx^2$ (iv) $\frac{1}{4}kx^2$

(b) যদি $\vec{F} = (4\hat{i} + 2\hat{j})N$ আৰু $\vec{r} = (\hat{i} - 2\hat{j})m$, তেন্তে কাৰ্যৰ পৰিমাণ হ'ব

If $\vec{F} = (4\hat{i} + 2\hat{j})N$ and $\vec{r} = (\hat{i} - 2\hat{j})m$, then the work done by the force is

(i) 8 J

(ii) 4 J

(iii) 0 J

(iv) 2 J

10. (a) যদি এটা ইলেকট্ৰনৰ গতিশক্তি 2 MeV আৰু বিৰাম ভৰ $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ হয়, তেন্তে ইয়াৰ বেগ নিৰ্ণয় কৰা। 2

Calculate the speed of electron if it has kinetic energy 2 MeV and rest mass $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

(b) ফ'টনৰ ভৰবেগৰ প্ৰকাশবাণী লিখা। ইয়াৰ বিৰাম ভৰ কিমান? 1+1=2

Write the expression for the momentum of a photon. How much is its rest mass?

11. ইয়ঙৰ গুণাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া। প্ৰমাণ কৰা যে

$$Y = \frac{9K\eta}{3K + \eta} \quad 1+5=6$$

Define Young's modulus. Prove that

$$Y = \frac{9K\eta}{3K + \eta}$$

12. দেখুওৱা যে গ্যালিলিয়ান ৰূপান্তৰত ত্বৰণ এটা অপৰিৱৰ্তনীয় বাণী। 3

Show that acceleration is invariant under Galilean transformation.

13. জড় ভ্ৰামকৰ সমান্তৰাল অক্ষৰ উপপাদ্যটো লিখি প্ৰমাণ কৰা। 2+3=5

State and prove the theorem of parallel axis for moment of inertia.
