

Total No. of Printed Pages—8

1 SEM FYUGP PHYC1

2024

(December)

PHYSICS

(Core)

Paper : PHYC1

(Mechanics and Properties of Matter)

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. তলত দিয়াসমূহৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : $1 \times 5 = 5$

Choose the correct answer from the following :

(a) পৃথিৱী কাঠামো হৈছে

The Earth frame is

(i) জড়

inertial

(ii) অজড়

non-inertial

(iii) জড় আৰু অজড় দুয়োটাই
both inertial and non-inertial

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

(b) অৰক্ষণশীল প্ৰণালীত বল হৈছে

For a non-conservative system, force is

(i) বিভৱ ফলনৰ ঋণাত্মক নতিমাত্রা
negative gradient of potential
function

(ii) বিভৱ ফলনৰ ধনাত্মক নতিমাত্রা
positive gradient of potential
function

(iii) বিভৱ ফলনৰ ঋণাত্মক আৰু ধনাত্মক নতিমাত্রা
দুয়োটাই
both negative and positive gradients
of potential function

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

(c) যদি $\omega = 1$ ৰেডিয়ান/ছেকেণ্ড, তেন্তে জড় ভ্ৰামক আৰু
গতি শক্তিৰ মাজত সম্বন্ধ হৈছে

If $\omega = 1$ rad/sec, then the relation
between moment of inertia and kinetic
energy is

(i) $I = 3E$

(ii) $I = 2E$

(iii) $I = \frac{3}{2}E$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

(d) প্রতি একক কৌণিক পাকত পকোৱা ভ্ৰামক হৈছে

Torsional couple per unit angular twist is

(i) $C = \frac{1}{2l} \pi \eta r^3$

(ii) $C = \frac{1}{3l} \pi \eta r^4$

(iii) $C = \frac{1}{2l} \pi \eta r^4$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(e) পয়ছঁৰ অনুপাত মান হ'ব নোৱাৰে

Poisson's ratio can't have the value

(i) 0.7

(ii) 0.2

(iii) 0.5

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

2×6=12

Answer the following questions :

(a) জড় আৰু অজড় প্ৰসঙ্গ প্ৰণালীৰ পাৰ্থক্য লিখা।

Distinguish inertial and non-inertial frames of reference.

(b) স্থিৰ সাম্যাবস্থা আৰু অস্থিৰ সাম্যাবস্থাৰ সংজ্ঞা লিখা।

Define stable equilibrium and unstable equilibrium.

(c) জড় ভ্রামকৰ ভৌতিক গুৰুত্ব লিখা।

Write the physical significance of moment of inertia.

(d) ক্ষমতা হ্রাসকৰণ আৰু বৈশিষ্ট্য কাৰকৰ সংজ্ঞা লিখা।

Define power dissipation and quality factor.

(e) কৰিঅ'লিচ বলৰ সংজ্ঞা লিখা আৰু ইয়াৰ এটা প্ৰয়োগ উল্লেখ কৰা।

Define Coriolis force and mention one application of it.

(f) বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদৰ স্বীকাৰ্যবোৰ লিখা।

Write the postulates of special theory of relativity.

3. (a) কাৰ্য-শক্তি উপপাদ্যটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা। $1+3=4$
State and prove work-energy theorem.

(b) বক্ষণশীল আৰু অবক্ষণশীল বলৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।
অবক্ষণশীল বলৰ বাবে কাৰ্য আলোচনা কৰা। $2+3=5$

Write the difference between conservative and non-conservative forces. Discuss work done by a non-conservative force.

অথবা / Or

আয়তাকাৰ বস্তু এটাৰ বাবে কেন্দ্ৰৰ মাজেদি লম্বভাৱে
পাৰ্বেই যোৱা অক্ষৰ বাবে জড় ভ্রামকৰ মান উলিওৱা। 5

Calculate the moment of inertia of a rectangular lamina about an axis passing through its centre perpendicularly.

- (c) 4 মিঃ দৈৰ্ঘ্য আৰু 2 মিঃমিঃ ব্যাসৰ হীসৰ তাঁৰ এদালট
8 কিঃ গ্ৰাঃ ওজন প্ৰয়োগ কৰাৰ ফলত তাৰ দৈৰ্ঘ্য প্ৰসাৰণ
গণনা কৰা। হীসৰ ইয়ঙৰ গুণাংক 2×10^{12} ডাইন/
ছেঃমিঃ²।

4

Calculate the extension of a steel wire of length 4 m and diameter 2 mm when loaded with a weight of 8 kg. Young's modulus of steel is 2×10^{12} dyne/cm².

অথবা / Or

ইয়ঙৰ গুণাংক (y), আয়তন গুণাংক (k) আৰু পয়ছঁৰ
অনুপাত (σ)ৰ মাজত সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা।

4

Establish a relation among Young's modulus (y), bulk modulus (k) and Poisson ratio (σ).

4. (a) সেমেকা দোলনৰ বাবে সাধাৰণ সমাধান আলোচনা কৰা
আৰু ইয়াৰ সেমেকা কম্পনাংক উলিওৱা।

6

Explain damped oscillation with its general solution and find the frequency of damped oscillation.

অথবা / Or

সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিৰ বাবে অৱকলজ সমীকৰণটো নিৰ্ণয়
কৰি সমাধান উলিওৱা।

Deduce the differential equation of simple harmonic motion and solve it.

- (b) সুষ্ণ ঘূৰ্ণন আৰু অসুষ্ণ ঘূৰ্ণন প্ৰসঙ্গ প্ৰণালী কি? তলৰ
চলক বাশিটো প্ৰকাশ কৰাঃ

2+4=6

What are uniformly rotating and non-uniformly rotating frames of reference?
Deduce the following operator :

$$\frac{d}{dt} = \frac{d'}{dt} + \omega x$$

- (c) সুব্যৱস্থিত প্ৰবাহ আৰু বিশৃংখলিত প্ৰবাহৰ মাজৰ পাৰ্থক্য চিত্ৰসহ বৰ্ণনা কৰা। 4

Discuss the difference between streamline and turbulent flow with proper diagram.

5. (a) “এটা গতিৰত ঘড়ী কমকৈ দৌৰে।” বিশেষ আপেক্ষিকতাবাদৰ সূত্ৰৰ দ্বাৰা উক্তিটোৰ যুক্তি দৰ্শোৱা। 4

“A moving clock runs slower.” Justify the statement with the help of special theory of relativity.

- (b) বেগৰ আপেক্ষিকতাবাদৰ ৰূপান্তৰণৰ প্ৰকাশৰাশি নিৰ্ণয় কৰা। 5

Deduce the relativistic transformation of velocities.

অথবা / Or

আপেক্ষিকতাবাদৰ বাবে কণা এটাৰ গতিশক্তিৰ প্ৰকাশ-
ৰাশি উলিওৱা।

Find the expression for relativistic kinetic energy of a particle.

- (c) আপেক্ষিক বেগত গতি কৰা কণা এটাৰ বাবে ভৰ আৰু বেগৰ মাজত সম্বন্ধ স্থাপন কৰা। 5

Obtain a relation between the mass and the velocity of a particle moving with relativistic velocity.

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

6. (a) সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিৰ বাবে সৰণৰ সমীকৰণ হ'ল 1

The displacement equation of simple harmonic motion is

$$y = 10 \sin\left(10t - \frac{\pi}{6}\right) \text{ m}$$

তেন্তে সৰ্বোচ্চ বেগ হ'ব

then, the maximum velocity is

- (i) 10 m / sec
(ii) 100 m / sec
(iii) 10^3 m / sec
(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(শুদ্ধ বিকল্পটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct option)

- (b) গেলিলিঅ'ৰ ৰূপান্তৰণ তলৰ কোনটো প্ৰকাৰ? 1

Which of the following is variant in Galilean transformation?

- (i) বেগ
Velocity
(ii) দৈৰ্ঘ্য
Length

(iii) ত্বৰণ

Acceleration

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(শুদ্ধ বিকল্পটো বাছি উলিওৱা)

(Choose the correct option)

7. (a) স্থিতিস্থাপকতা কি? ই কিহৰ বাবে হয়? 2

What is elasticity? What is the cause of it?

(b) কৌণিক ভৰবেগৰ বক্ষণশীলতাৰ সূত্রটো চমু ব্যাখ্যা কৰা। 2

Explain briefly the law of conservation of angular momentum.

8. (a) কৈশিক নলীত বৈ যোৱা তৰলৰ বাবে পয়ছুলিৰ সমীকৰণটো স্থাপন কৰা। 6

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

অথবা / Or

আপেক্ষিক ড'পলাৰ পৰিঘটনা বৰ্ণনা কৰা।

Explain relativistic Doppler effect.

(b) কঠিন চুঙা এটাৰ কেন্দ্ৰৰ মাজেদি সমান্তৰালভাৱে পাৰহৈ যোৱা অক্ষৰ বাবে জড় ভ্ৰামকৰ মান উলিওৱা। 5

Find the moment of inertia of a solid cylinder about an axis passing through its centre parallel to it.

(c) সময় প্ৰসাৰণ কি? চমুকৈ লিখা। 1+2=3

What is time dilation? Explain briefly.

★★★