Total number of printed pages–7

UR25–D25 (PHY1104M)

2025

PHYSICS

(Minor)

Paper : PHY1104M

(Introduction to Mechanics and Properties of Matter)

Full Marks : 45

Time : Two hours

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

1. Answer the following questions : $1 \times 4 = 4$

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা ঃ

(a) Choose the correct option :

শুদ্ধটো বাচনি কৰা ঃ

(i) Earth is an inertial frame.

পৃথিৱী এখন জড় প্ৰসংগ প্ৰণালী।

(ii) Earth is a noninertial frame.

পৃথিৱী এখন অজড় প্ৰসংগ প্ৰণালী।

(iii) Earth is noninertial frame but it is considered as an inertial frame for all practical purposes.

পৃথিৱী অজড় প্ৰসংগ প্ৰণালী কিন্তু সকলো ব্যৱহাৰিক ক্ষেত্ৰত ই এখন জড় প্ৰসংগ প্ৰণালী।

(b) Write *one* characteristic of central force field.

কেন্দ্ৰীয় বল ক্ষেত্ৰৰ *এটা* বৈশিষ্ট্য লিখা।

(c) Write the value of Young's modulus for a perfectly rigid body.

সম্পূৰ্ণ দৃঢ় বস্তু এটাৰ বাবে ইয়ঙৰ গুণাংকৰ মান লিখা।

(d) Write a difference between streamline and turbulent flow of fluids.

প্ৰৱাহীৰ প্ৰৱাহৰৈখিক আৰু বিজাড়িত গতিৰ মাজত এটা প্ৰভেদ লিখা।

2. Answer the following questions : $2 \times 3 = 6$

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা ঃ

(a) Three particles of masses $0{\cdot}5kg$, $1{\cdot}5kg$ and $1kg$ are placed at the vertices of a right angled triangle of sides $3m$ and $4m$. Find the center of mass of the system of three particles.

$0{\cdot}5kg$, $1{\cdot}5kg$ আৰু $1kg$ ভৰৰ তিনিটা কণা $3m$ আৰু $4m$ বাহু দৈৰ্ঘ্যৰ এটা সমকোণী ত্ৰিভূজৰ শীৰ্ষ তিনিটাত ৰখা হৈছে। কণা তিনিটাৰ সমষ্টিটোৰ ভৰকেন্দ্ৰ নিৰ্ণয় কৰা।

(b) State Kepler's law of areal velocity.

কেপলাৰৰ ক্ষেত্ৰীয় বেগৰ সূত্ৰটো লিখা।

(c) Calculate Poisson's ratio for silver. Given Young's modulus for silver is $7{\cdot}25 \times 10^{10} Nm^{-2}$ and bulk modulus is $11 \times 10^{5} Nm^{-2}$.

ছিলভাৰৰ পয়ছনৰ অনুপাত গণনা কৰা। দিয়া আছে ছিলভাৰৰ ইয়ঙৰ গুণাংক $7{\cdot}25 \times 10^{10} Nm^{-2}$ আৰু আয়তন গুণাংক $11 \times 10^{5} Nm^{-2}$।

3. Answer ***any three*** answers of the following questions : *(a, b **or** c and d **or** e)* $5 \times 3 = 15$

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ *যিকোনো তিনিটাৰ* উত্তৰ কৰা ঃ *(a, b বা c আৰু d বা e)*

(a) State the work-energy theorem and establish it for a variable force. $2+3=5$

কাৰ্য-শক্তিৰ উপপাদ্যটো লিখা আৰু পৰিৱৰ্তনশীল বল এটাৰ বাবে ইয়াক প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

(b) State Newton's law of gravitation and write it in vector form. What is nature of gravitational force? Write dimensional formula of 'G'. 2+1+1+1=5

নিউটনৰ মহাকৰ্ষিক সূত্ৰটো লিখা আৰু ইয়াক ভেক্টৰ ৰূপত লিখা। মহাকৰ্ষিক বলৰ প্ৰকৃতি কি? 'G'-ৰ মাত্ৰিক সূত্ৰ লিখা।

OR / অথবা

(c) Write the Galilean transformation equations. Show that velocity of a particle is Galilean non-invariant. 2+3=5

গেলিনীয় ৰূপান্তৰণ সমীকৰণসমূহ লিখা। প্ৰমাণ কৰা যে কণাৰ বেগটো গেলিনীয় অনিশ্চৰ।

(d) What is viscosity and viscous force? State Newton's law of viscosity. Define 1 poise. 2+2+1=5

সান্দ্ৰতা আৰু সান্দ্ৰতা বল কি? সান্দ্ৰতাৰ নিউটনৰ সূত্ৰটো লিখা। 1 পয়জৰ সংজ্ঞা দিয়া।

OR / অথবা

(e) State conservation law of angular momentum and prove it by vector method. 2+3=5

কৌণিক ভৰবেগৰ সংৰক্ষণশীলতাৰ সূত্ৰটো লিখা আৰু ভেক্টৰ পদ্ধতিৰে ইয়াক প্ৰমাণ কৰা।

4. (a) Define stress and strain. Draw the stress strain diagram. Show that the energy stored per unit volume of a stretched wire is equal to

$\frac{1}{2}\times$ stress $\times$ strain. 2+3+5=10

প্ৰতিচাপ আৰু বিকৃতিৰ সংজ্ঞা দিয়া। প্ৰতিচাপ বিকৃতি চিত্ৰ আঁকা। প্ৰমাণ কৰা যে টানি ৰখা তাৰ এডালৰ প্ৰতি একক আয়তনত সঞ্চিত শক্তি $\frac{1}{2}\times$ প্ৰতিচাপ $\times$ বিকৃতিৰ সমান।

OR / অথবা

(b) (i) Write the relation between gravitational field and gravitational potential. Find the expression for gravitational potential due to a spherical shell at an exterior point. 1+4=5

মহাকৰ্ষণিক ক্ষেত্ৰ আৰু মহাকৰ্ষণিক বিভৱৰ সম্পৰ্কটো লিখা। গোলকীয় খোল এটাৰ বহিঃবিন্দু এটাত মহাকৰ্ষণিক বিভৱৰ প্ৰকাশ ৰাশিটো উলিওৱা।

(ii) Show that

দেখুওৱা যে

$$\frac{9}{Y} = \frac{1}{k} + \frac{3}{\eta}$$ 5

5. (a) (i) What is elastic potential energy density of a stretched wire? Show that,

Elastic potential energy density

$$= \frac{1}{2} \times \text{stress} \times \text{strain.}$$ 1+4=5

প্ৰসাৰিত তাঁৰ এডালৰ স্থিতিস্থাপক স্থৈতিক শক্তি কি? দেখুওৱা যে স্থিতিস্থাপক স্থিতিশক্তি

$$= \frac{1}{2} \times \text{প্ৰতিচাপ} \times \text{বিকৃতি।}$$

(ii) Show that $\tau = I\alpha$ 5

দেখুওৱা যে

where (য'ত)

τ = Torque

টৰ্ক

I = Moment of inertia

জড় ভ্ৰামক

α = Angular acceleration

কৌণিক ত্বৰণ

OR / অথবা

(b) Derive Poiseulle's equation for a steady flow of a liquid through a capillary tube. 10

কৈশিক নলী এডালেৰে সুষ্ঠিৰভাৱে প্ৰৱাহিত তৰল এটাৰ বাবে পয়ছিউলিৰ সমীকৰণটো সাব্যস্ত কৰা।