

Total number of printed pages-7

UR25-D25 (PHY1104C)

2025

PHYSICS

(MAJOR)

Paper : PHY1104C

(Mechanics and Properties of Matter)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

1. Give short answer to the following questions :

1×4=4

নিম্নলিখিত প্ৰশ্নসমূহৰ চমু উত্তৰ দিয়া :

- (a) State Newton's second law of motion.

নিউটনৰ গতিবিষয়ক দ্বিতীয় সূত্ৰটো লিখা।

- (b) Define gravitational potential.

মাধ্যাকৰ্ষণীয় বিভৱৰ সংজ্ঞা লিখা।

- (c) Write the theoretical limits of value of Poisson's ratio.

প'য়ছনৰ অনুপাতৰ তাত্ত্বিক সীমাবোৰ লিখা।

- (d) Write the dimension of co-efficient of viscosity of liquid.

তৰলৰ সান্দ্ৰতা গুণাংকৰ মাত্ৰা লিখা।

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

নিম্নলিখিত প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Three particles of masses $3kg$, $2kg$, and $4kg$ are placed at the vertices of an equilateral triangle of side 2 metre. Find the gravitational potential energy of the system.

3 কিগ্ৰা, 2 কিগ্ৰা আৰু 4 কিগ্ৰা ভৰৰ তিনিটা কণিকা 2 মিটাৰ দৈৰ্ঘ্যৰ সমবাহু ত্ৰিভুজৰ শীৰ্ষবিন্দুত ৰখা আছে। ব্যৱস্থাটোৰ মহাকৰ্ষণীয় বিভৱ শক্তি গণনা কৰা।

- (b) Define Gravitational mass and inertial mass.

মহাকৰ্ষণীয় ভৰ আৰু জড় ভৰ সংজ্ঞা দিয়া।

- (c) Find the mass of water flowing in 5 minutes through a tube $0.2cm$ in diameter, of length $20cm$ under a constant pressure head of 10 cm of water. Given η of water 0.0089 in CGS.

10 ছেমি পানীৰ স্থিৰ চাপশীৰ্ষত থকা 0.2 ছেমি ব্যাস, 20 ছেমি দৈৰ্ঘ্যৰ এটা নলীৰে 5 মিনিটত কিমান ভৰৰ পানী প্ৰবাহিত হ'ব, নিৰ্ণয় কৰা। দিয়া আছে, পানীৰ সান্দ্ৰতা গুণাংক $\eta = 0.0089$ CGS এককত।

3. Answer the following questions : $5 \times 3 = 15$

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Write the Galilean transformation equation. Show that acceleration of a particle is Galilean invariant. $2+3=5$

গেলিলীয় ৰূপান্তৰণ সমীকৰণবোৰ লিখা। দেখুওৱা যে কণিকাৰ ত্বৰণ গেলিলীয় ৰূপান্তৰত এটা নিশ্চয় ৰাশি।

- (b) Find an expression for instantaneous velocity of rocket in terms of its initial mass (M_0) and velocity (V_0) in a gravity free space.

মাধ্যাকৰ্ষণৰ প্ৰভাৱ নথকা অৱস্থাত আৰম্ভিক ভৰ (M_0) আৰু আৰম্ভিক বেগ (V_0) ৰ সাপেক্ষে বকেট এটাৰ তাৎক্ষণিক বেগৰ প্ৰকাশৰাশি এটা উলিওৱা।

Or/ অথবা

Find the moment of inertia of a spherical shell about its diameter.

গোলকীয় কোষ এটাৰ ব্যাস সাপেক্ষে জড় ভ্ৰামক উলিওৱা।

- (c) What is central force? Discuss how two body problem in central force motion is reduce to one body problem. 1+4=5

কেন্দ্ৰীয় বল বুলি কি বুজা? দেখুওৱা যে কেন্দ্ৰীয় বলৰ অধীনত থকা দুটা কণাৰ সমস্যা এটা কণাৰ সমস্যালৈ হ্ৰাস পায়।

Or/ অথবা

State the 'law of area' of Kepler's law of planetary motion. Show that under central force areal velocity of a planet remains constant. 1+4=5

কেপলাৰৰ গ্ৰহগতিৰ 'ক্ষেত্ৰৰ সূত্ৰ'টো লিখা। দেখুওৱা যে কেন্দ্ৰীয় বলৰ প্ৰভাৱত গ্ৰহৰ ক্ষেত্ৰীয় বেগ অচল থাকে।

4. Answer **either Q. No (a) or (b)** of the following :

তলত প্ৰশ্ন নং (a) অথবা (b) ৰ যিকোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Define Young's modulus (Y), rigidity modulus (η) and Poisson's ratio (σ). Establish the relation $Y = 2\eta(1 + \sigma)$.

3+7=10

ইয়ঙ-ৰ গুণাংক (Y), দৃঢ়তা গুণাংক (η) আৰু প'য়ছনৰ অনুপাত (σ) ৰ সংজ্ঞা দিয়া। তলৰ সম্পৰ্কটো স্থাপন কৰা।

$$Y = 2\eta(1 + \sigma)$$

- (b) State and prove Hooke's law. Discuss the limitations of Hooke's law. Define elastic limit, yield point and ultimate tensile strength of a material with the help of stress-strain graph.

$$3+2+5=10$$

হুকৰ সূত্ৰটো লিখি প্ৰমাণ কৰা। হুকৰ নিয়মৰ সীমাবদ্ধতাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। চাপ বিকৃতি গ্ৰাফৰ সহায়ত পদাৰ্থৰ ইলাষ্টিক সীমা, উৎপাদন বিন্দু আৰু চূড়ান্ত টান শক্তি সংজ্ঞায়িত কৰা।

5. Answer **either** Q. No. (a) or (b) of the following :

তলত প্ৰশ্ন নং (a) অথবা (b) ৰ যিকোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Derive Poiseuille's formula for the rate of flow of a liquid flowing through a narrow capillary tube. What are the limitations of the formula? $8+2=10$

ঠেক কৈশিক নলীৰে প্ৰবাহিত হোৱা তৰলৰ প্ৰবাহ হাৰৰ বাবে পইছলিৰ সূত্ৰ উদ্ভাৱ কৰা।

- (b) State Bernoulli's theorem. Prove that the total energy possessed by unit mass is always constant for an ideal fluid.

$$2+8=10$$

বাৰ্ণলীৰ উপপাদ্যটো লিখা। প্ৰমাণ কৰা যে এটা আদৰ্শ তৰলৰ প্ৰতি একক ভৰৰ মুঠ শক্তি সদায় অচল থাকে।