

2 0 1 3

PHYSICS
(General)

Full Marks : 60

Time : 2½ hours

The figures in the margin indicate full marks
for the questions

Answer either in English or in Assamese

1. Answer the following questions very briefly : 1×7=7

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ অতি চমুকৈ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Write down the mathematical expression for torque in vector form.

ভেক্টৰ ৰূপত টৰ্কৰ গাণিতিক প্ৰকাশবাৰিটো লিখা।

- (b) Give example of practical application of geostationary satellite.

ভূস্থিতিক উপগ্ৰহৰ ব্যৱহাৰিক প্ৰয়োগৰ উদাহৰণ দিয়া।

- (c) Explain elastic limit.

স্থিতিস্থাপক সীমাৰ ব্যাখ্যা দিয়া।

- (d) Why are small drops of liquid spherical?

তৰলৰ সৰু টোপালবোৰ গোলাকাৰ কিয় হয়?

- (e) Write down the relation between wavelength, frequency and velocity of a wave.

তৰংগ এটাৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য, কম্পনাংক আৰু বেগৰ মাজৰ সম্বন্ধটো লিখা।

- (f) What is the condition for resonance?

অনুনাদৰ চৰ্তটো কি ?

- (g) What is ultrasonic wave?

অতিশাব্দিক তৰংগ কি ?

2. Solve the following problems :

2×4=8

তলত দিয়া সমস্যাবোৰ সমাধান কৰা :

- (a) Calculate the angular momentum of the electron in a hydrogen atom.

এটা হাইড্ৰ'জেন পৰমাণুৰ ইলেক্ট্ৰনটোৰ কৌণিক ভৰবেগ গণনা কৰা।

Given (দিয়া আছে) :

Mass of the electron (ইলেক্ট্ৰনটোৰ ভৰ)
 $= 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Velocity of the electron
(ইলেক্ট্ৰনটোৰ বেগ) $= 2.2 \times 10^6 \text{ ms}^{-1}$

Radius of the orbit (কক্ষপথটোৰ ব্যাসার্ধ)
 $= 0.53 \times 10^{-10} \text{ m}$

(3)

- (b) Time period of a bar pendulum is 1.55 s. Find its equivalent length.

এটা দণ্ড দোলকৰ দোলনকাল 1.55 s হ'লে, তাৰ সমতুল্য দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা।

- (c) Calculate the excess pressure in case of a soap bubble of diameter 5 mm, if surface tension of soap solution is 1.6 N m^{-1} .

চাবোন পানীৰ পৃষ্ঠটান 1.6 N m^{-1} হ'লে, 5 mm ব্যাসৰ চাবোন পানীৰ বুদবুদ এটাৰ ক্ষেত্ৰত অতিৰিক্ত চাপ গণনা কৰা।

- (d) A particle is executing simple harmonic motion with amplitude 5 cm and has a maximum velocity $v_m \text{ cm s}^{-1}$. At what

displacement its velocity will be $\frac{v_m}{2}$?

সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিসম্পন্ন কণিকা এটাৰ বিস্তাৰ 5 cm আৰু সৰ্বোচ্চ বেগ $v_m \text{ cm s}^{-1}$ হ'লে কিমান বিচ্যুতিৰ

বাবে ইয়াৰ বেগ $\frac{v_m}{2}$ হ'ব?

3. Derive an expression for kinetic energy of a rotating body about an axis. Write the mathematical expression for work done in case of rotational motion. 4+1=5

এডাল অক্ষ সাপেক্ষে ঘূৰ্ণায়মান বস্তু এটাৰ গতিশক্তিৰ প্ৰকাশৰাশি এটা উলিওৱা। ঘূৰ্ণন গতিৰ ক্ষেত্ৰত কৰা কাৰ্যৰ গাণিতিক প্ৰকাশৰাশিটো লিখা।

4. What is the nature of motion of a bar pendulum? Show that there are four points on a bar pendulum, collinear with the centre of gravity, about which the time period of the pendulum is same. 1+4=5

দণ্ড দোলক এটাৰ গতিৰ প্ৰকৃতি কেনেকুৱা? দেখুওৱা যে দণ্ড দোলক এটাৰ ভাৰকেন্দ্ৰৰ একবৈখিকভাবে এনে চাৰিটা বিন্দু থাকে, যিকেইটা সাপেক্ষে দোলকটোৰ পৰ্যায়কাল সমান।

Or / অথবা

Derive an expression for capillary rise through a long tube of small cross-section partially dipped in a liquid. 5

আংশিকভাবে তৰলত ডুবোৱা ক্ষুদ্ৰ প্ৰস্থচ্ছেদৰ দীঘল নলী এটাৰ মাজেৰে ঘটা কৈশিক আৰোহণৰ প্ৰকাশৰাশি এটা উলিওৱা।

5. Establish the differential equation of simple harmonic motion (SHM) executed by a particle and find the solution of the same. 5

সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতিসম্পন্ন কণিকা এটাৰ গতিৰ অৱকলন সমীকৰণটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা আৰু ইয়াৰ সমাধান নিৰ্ণয় কৰা।

Or / অথবা

Derive an expression for change of frequency when the source of sound moves with uniform velocity away from a stationary observer.

স্থিৰ শ্ৰোতাৰ পৰা শব্দৰ উৎস সুষম বেগত আঁতৰি গ'লে ঘটা কম্পনাংকৰ পৰিৱৰ্তনৰ প্ৰকাশৰাশি এটা উলিওৱা।

6. Answer either (a) and (b) or (c) and (d) : $5+5=10$

(a) আৰু (b) অথবা (c) আৰু (d) ৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) State and prove the perpendicular axes theorem of moment of inertia. Give physical meaning of moment of inertia.

জড় ভ্ৰামকৰ লম্ব অক্ষৰ প্ৰতিজ্ঞাটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা। জড় ভ্ৰামকৰ ভৌতিক অৰ্থ লিখা।

(b) A circular disc and a circular ring have same mass and radius. Find the ratio of the radii of gyration of the disc and the ring about the axes passing through their centres and perpendicular to their own planes.

এখন বৃত্তাকাৰ থাল আৰু এটা বৃত্তাকাৰ আঙুঠিৰ ভৰ আৰু ব্যাসাৰ্ধ একে। নিজ নিজ সমতলৰ লম্ব আৰু নিজ নিজ কেন্দ্ৰৰ মাজেৰে যোৱা অক্ষ সাপেক্ষে থালখন আৰু আঙুঠিটোৰ ঘূৰ্ণন ব্যাসাৰ্ধৰ অনুপাত উলিওৱা।

(c) Define gravitational field intensity and potential. Derive the expressions for gravitational potential and intensity due to a solid sphere at a point outside the sphere.

মহাকৰ্ষণিক ক্ষেত্ৰৰ প্ৰাৱল্য আৰু বিভৱৰ সংজ্ঞা দিয়া। গোটা গোলক এটাৰ বাবে গোলকটোৰ বহিঃবিন্দু এটাত মহাকৰ্ষণিক বিভৱ আৰু প্ৰাৱল্যৰ প্ৰকাশবাশি উলিওৱা।

- (d) Derive an expression for escape velocity. Explain the absence of gases surrounding the moon on the basis of escape velocity.

পলায়ন বেগৰ প্ৰকাশবাশি এটা উলিওৱা। পলায়ন বেগৰ ভিত্তিত চন্দ্ৰৰ চাৰিওফালে গেছৰ অনুপস্থিতি ব্যাখ্যা কৰা।

7. Obtain an expression for the depression of the loaded end of a light beam clamped horizontally at one end and loaded at the free end. What are the depressions in case of (a) a rectangular and (b) a cylindrical beam? 10

এটা প্ৰান্ত বান্ধি অনুভূমিকভাবে বখা পাতল চটি এটাৰ মুক্ত প্ৰান্ত ভাৰিত কৰিলে, চটিটোৰ ভাৰিত প্ৰান্তৰ অৱনমনৰ প্ৰকাশবাশি এটা উলিওৱা। (a) আয়তাকাৰ আৰু (b) চূঙাকৃতি চটিৰ ক্ষেত্ৰত অৱনমন কিমান হ'ব?

Or / অথবা

Show that the numerical values of surface tension and surface energy are same. Establish the Poiseuille's equation for liquid flow through a narrow tube.

দেখুওৱা যে পৃষ্ঠটান আৰু পৃষ্ঠশক্তিৰ সাংখ্যিক মান একে। ঠেক নলী এটাৰ মাজেৰে তৰল প্ৰবাহৰ পৰিষ্কাৰীৰ সমীকৰণটো সাব্যস্ত কৰা।

8. Answer either (a) and (b) or (c) and (d) : $5+5=10$

(a) আৰু (b) অথবা (c) আৰু (d) ৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Show that the vertical motion of a loaded light spring is simple harmonic and derive the expression for its time period.

ভাৰিত পাতল স্প্ৰিঙ এডালৰ উলম্ব গতি সৰল পৰ্যাবৃত্ত বুলি দেখুওৱা আৰু ইয়াৰ পৰ্যায়কালৰ প্ৰকাশবাশিটো উলিওৱা।

(b) Give the mathematical analysis of production of stationary wave in case of sound.

শব্দৰ ক্ষেত্ৰত সৃষ্টি হোৱা স্থানু তৰংগৰ গাণিতিক বিশ্লেষণ আগবঢ়োৱা।

(c) Write down Newton's formula for velocity of sound in a homogeneous gaseous medium. Explain Laplace's correction regarding Newton's formula.

সমসত্ত্ব গেছীয় মাধ্যমত শব্দৰ বেগৰ নিউটনৰ সমীকৰণটো লিখা। নিউটনৰ সমীকৰণ সম্পৰ্কীয় লাপলাচৰ সংশোধন ব্যাখ্যা কৰা।

(d) Give a short account of production and uses of ultrasonic waves.

অতিশাব্দিক তৰংগৰ উৎপাদন আৰু ব্যৱহাৰৰ এটা চমু আভাস দিয়া।
