Total number of printed pages–7

3 (Sem–1) PHY

2023

PHYSICS

(General)

Full Marks : 60

Time : Three hours

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

Answer ***either*** *in* ***English*** *or in* ***Assamese.***

উত্তৰ ইংৰাজী নাইবা অসমীয়াত কৰিবা।

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা :

(a) What is geostationary satellite ?

ভূ-স্থৈতিক উপগ্ৰহ কি?

(b) State the Hooke's law of elasticity.

স্থিতিস্থাপকতাৰ হুক'ৰ সূত্ৰটো লিখা।

(c) Write down the SI unit and dimension of surface tension.

পৃষ্ঠটানৰ SI একক আৰু মাত্ৰা লিখা।

Contd.

(d) Explain the absence of gases surrounding the moon on the basis of escape velocity.

পলায়ন বেগৰ ভিত্তিত চন্দ্ৰৰ চাৰিওফালে গেছৰ অনুপস্থিতি ব্যাখ্যা কৰা।

(e) Define the coefficient of viscosity.

সান্দ্ৰতা গুণাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া।

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

তৰংগ এটাৰ তৰংগদৈৰ্ঘ্য, কম্পানাংক আৰু বেগৰ মাজৰ সম্বন্ধটো লিখা।

(g) Define decibel (dB) unit of intensity level of sound.

শব্দৰ প্ৰাবল্য স্তৰৰ ডেছিবেল (dB) এককৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2. Solve the following problems : $2 \times 4 = 8$

তলত দিয়া সমস্যাবোৰ সমাধান কৰা :

(a) Calculate the moment of inertia of a uniform circular disc of mass 4 *kg* and radius 50 *cm* about one of its diameter.

4 *kg* ভৰ আৰু 50 *cm* ব্যাসাৰ্ধৰ সুষম বৃত্তাকাৰ থাল এখনৰ ইয়াৰ যিকোনো এডাল ব্যাস সাপেক্ষে জড় ভ্ৰামক গণনা কৰা।

(b) Time period of a bar pendulum is 1·55 *sec*. Find its equivalent length.

এটা দণ্ড দোলকৰ দোলন কাল 1·55 *ছেকেণ্ড* হ'লে, তাৰ সমতুল্য দৈৰ্ঘ্য নিৰ্ণয় কৰা।

(c) The excess pressure inside a soap bubble of radius 0·7 *cm* is equal to 8 *mm* of water. Calculate the value of surface tension of the soap bubble.

0·7 *ছে.মি.* ব্যাসাৰ্ধৰ চাবোনৰ বুদবুদ এটাৰ ভিতৰত অতিৰিক্ত চাপৰ মান পানীৰ 8 *মি.মি.*ৰ সমান। চাবোনৰ বুদবুদৰ পৃষ্ঠটান নিৰ্ণয় কৰা।

(d) Velocity of sound in air at $0°C$ is 332 *m/sec*. Calculate the velocity of sound in air if pressure increases 1·5 times and temperature rises to $140°C$.

$0°C$ উষ্ণতাত বায়ুত শব্দৰ বেগ 332 *মি./ছে.* যদি চাপ 1·5 গুণ বাঢ়ে আৰু উষ্ণতা $140°C$লৈ বাঢ়ে, তেনেহলে বায়ুত শব্দৰ বেগ গণনা কৰা।

3. Derive the expression of work done and hence power in rotational motion. $3+2=5$

ঘূৰ্ণন গতিৰ ক্ষেত্ৰত কাৰ্য আৰু ক্ষমতাৰ প্ৰকাশৰাশি আহৰণ কৰা।

Or/ নাইবা

Define stress and strain. Show that the work done is stretching a wire of elastic substance is given by

$$W = \frac{1}{2} \times \text{deforming force} \times \text{elongation}$$

2+3=5

প্ৰতিচাপ আৰু বিকৃতিৰ সংজ্ঞা দিয়া। দেখুওৱা যে স্থিতিস্থাপক পদাৰ্থৰ তাঁৰ এডালৰ দৈৰ্ঘ্য বৃদ্ধি ঘটাওতে কৰা কাৰ্য

$$W = \frac{1}{2} \times \text{বিকৃতকাৰী বল} \times \text{দৈৰ্ঘ্য বৃদ্ধি}$$

4. What is artificial satellite? Derive the expressions for orbital velocity and time period of a satellite revolving round the earth in a circular orbit. 1+4=5

কৃত্ৰিম উপগ্ৰহ কি? পৃথিৱীৰ চাৰিওফালে বৃত্তাকাৰ কক্ষপথত ঘূৰা উপগ্ৰহ এটাৰ কক্ষ বেগ আৰু আৱৰ্তন কালৰ প্ৰকাশৰাশিবোৰ উলিওৱা।

Or / নাইবা

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

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

5. Write down the equation of forced vibration explaining the meaning of different terms. Solve the equation to state the condition of resonance. 5

আৰোপিত কম্পনৰ সমীকৰণটো লিখা। সমীকৰণটোত ব্যৱহাৰ হোৱা ৰাশিসমূহৰ অৰ্থ ব্যাখ্যা কৰিবা। সমীকৰণটো সমাধান কৰি অনুনাদী অৱস্থাৰ চৰ্ত আহৰণ কৰা।

Or / নাইবা

Show that the sum of average potential energy and average kinetic energy of a body undergoing SHM is constant.

দেখুওৱা যে সৰল পৰ্যাবৃত্ত গতি কৰা পদাৰ্থ কণা এটাৰ গড় স্থিতিশক্তি আৰু গড় গতিশক্তিৰ যোগফল এটা স্থিৰ ৰাশি।

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

(a) আৰু *(b)* ***নাইবা*** *(c)* আৰু *(d)* ৰ উত্তৰ লিখা :

(a) What are conservative and non-conservative forces? Derive conservative force as gradient of potential.

সংৰক্ষিত আৰু অসংৰক্ষিত বলসমূহ কি কি? স্থিতিশক্তিৰ নতিমাত্ৰা হিচাবে সংৰক্ষিত বল প্ৰকাশ কৰা।

(b) Derive Poiseuille's equation.

পইছুলিৰ সমীকৰণটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

(c) Derive an expression for depression of a light horizontal beam firmly fixed at one end and loaded at the other end.

অনুভূমিকভাৱে ৰখা পাতল চ'তি এটাৰ এটামুৰ দৃঢ়ভাৱে আৱদ্ধকাৰী আনটো মুৰ ভাৰযুক্ত কৰিলে ঘটা অৱনমনৰ প্ৰকাশৰাশি এটা উলিওৱা।

(d) Show that there are four points on a compound pendulum, collinear with the centre of gravity, about which the time period of the pendulum is same.

দেখুওৱা যে যৌগিক দোলক এটাৰ ভাৰকেন্দ্ৰৰ একৰৈখিকভাৱে এনে চাৰিটা বিন্দু থাকে, যি কেইটা সাপেক্ষে দোলকটোৰ পৰ্যায়কাল সমান।

7. (a) Write down Newton's formula for velocity of sound in a homogeneous gaseous medium. Explain Laplace's correction regarding Newton's formula. 2+3=5

সমসত্ত্ব গেছীয় মাধ্যমত শব্দৰ বেগৰ নিউটনৰ সূত্ৰটো লিখা। নিউটনৰ সূত্ৰ সম্বন্ধে লাপলাছৰ সংশোধন ব্যাখ্যা কৰা।

(b) What do you mean by beat? How are they produced? Show that the number of beat produced per second is equal to frequency difference of the two waves. 1+1+4=6

স্বৰকম্প বুলিলে কি বুজা? ইয়াৰ সৃষ্টি কেনেকৈ হয়? দেখুওৱা যে প্ৰতি ছেকেণ্ডত সৃষ্টি হোৱা স্বৰকম্পৰ সংখ্যা তৰংগ দুটাৰ কম্পনাংকৰ পাৰ্থক্যৰ সমান।

8. (a) Derive the expression of moment of inertia of a solid cylinder about an axis that passes through its centre of gravity and perpendicular to its length. 5

গোটা চুঙা এটা দৈৰ্ঘ্যৰ লম্ব আৰু ভাৰকেন্দ্ৰৰ মাজেৰে যোৱা অক্ষ সাপেক্ষে জড় ভ্ৰামকৰ প্ৰকাশক ৰাশিটো উলিওৱা।

(b) Show that angular momentum of a body rotating about an axis is conserved if no external torque is applied to it. 4

প্ৰমাণ কৰা যে বাহ্যিক টৰ্কৰ অনুপস্থিতিত এডাল অক্ষৰ সাপেক্ষে ঘূৰি থকা বস্তুৰ কৌণিক ভৰবেগ সংৰক্ষিত থাকে।