

2020
PHYSICS
(Theory)

Full Marks : 70

Pass Marks : 21

Time : Three hours

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

<i>Q. No. 1 carries 1 mark each</i>	$1 \times 8 = 8$
<i>Q. No. 2 carries 2 marks each</i>	$2 \times 10 = 20$
<i>Q. No. 3 carries 3 marks each</i>	$3 \times 9 = 27$
<i>Q. No. 4 carries 5 marks each</i>	$5 \times 3 = 15$
	<hr/>
	Total = 70

1. Give very brief answers to the following questions :

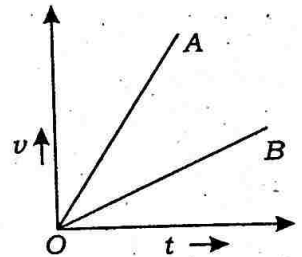
তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ অতি চমুকৈ উত্তৰ দিয়া :

(a) What is meant by position vector of a point ?

বিন্দু এটাৰ অৱস্থান ভেক্টৰ বুলিলে কি বুজায়?

(b) According to $v-t$ graph, why the acceleration of a body along OA-graph is greater than along OB-graph ?

চিত্ৰৰ বেগ-সময়ৰ লেখমতে বস্তু এটাৰ ত্বৰণ OB লেখতকৈ OA লেখেৰ বেছি হোৱাৰ কাৰণ?



(c) Find the relative error in Z , if $Z = A^4 B^{1/3} / CD^{3/2}$.

Z ত থকা আপেক্ষিক ত্ৰুটি উলিওৱা, যদি $Z = A^4 B^{1/3} / CD^{3/2}$ ।

(d) How are stationary waves formed ?

স্থায়ী তৰংগ কেনেকৈ উৎপন্ন হয়?

(e) How does surface tension vary with rise of temperature ?

পৃষ্ঠটানৰ ওপৰত উষ্ণতাৰ প্ৰভাৱ কি?

(f) State the first law of thermodynamics.

তাপগতি বিজ্ঞানৰ প্ৰথম সূত্ৰটো লিখা।

(g) What is completely inelastic collision ?

সম্পূৰ্ণ অস্থিতিস্থাপক সংঘাত কি?

(h) Define moment of inertia of a rigid body.

দৃঢ় বস্তুৰ জড়-ভ্ৰামক বুলিলে কি বুজায়?

2. Answer the following questions :

2×10=20

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What is the length of a simple pendulum, which completes half oscillation in one second ?

এক ছেকেণ্ডত অৰ্দ্ধদোলন সম্পূৰ্ণ কৰা সৰল দোলক এটাৰ দৈৰ্ঘ্য উলিওৱা।

(b) State Kepler's laws of planetary motion.

গ্ৰহৰ গতি সম্পৰ্কীয় কেপলাৰৰ সূত্ৰকেইটা লিখা।

(c) Define the time period and frequency. Establish a relation between them.

পৰ্যায়কাল আৰু কম্পনাংকৰ সংজ্ঞা লিখি বাশি দুটাৰ মাজৰ সম্পৰ্ক দেখুওৱা।

(d) What do you mean by friction? State the laws of friction.

ঘৰ্ষণ কাক বোলে? ঘৰ্ষণৰ সূত্ৰবোৰ লিখা।

OR/ অথবা

Define impulse of a force. Show that the impulse of a force on a body is equal to change in its momentum.

ঘাত বলৰ সংজ্ঞা লিখা। দেখুওৱা যে কোনো বস্তুৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা ঘাত বল বস্তুটোৰ ভৰবেগৰ পৰিবৰ্তনৰ সমান।

(e) What is the pressure inside the drop of mercury of radius 3.00 mm at room temperature? Surface tension of mercury at that temperature (20°C) is $4.65 \times 10^{-1} \text{ Nm}^{-1}$. The atmospheric pressure is $1.01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$. Also give the excess pressure inside the drop.

কোঠাৰ উষ্ণতাত থকা 3.00 mm ব্যাসাৰ্ধৰ পানীৰ টোপাল এটাৰ ভিতৰত চাপ কিমান? কোঠাৰ উষ্ণতাত (20°C) পানীৰ পৃষ্ঠটান $4.65 \times 10^{-1} \text{ Nm}^{-1}$, বায়ুমণ্ডলীয় চাপ $1.01 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ । টোপালটোৰ ভিতৰত ওপৰৰি চাপৰ মানো উলিওৱা।

(f) \hat{i} and \hat{j} are unit vectors along x and y axes respectively. What is the magnitude and direction of $\hat{i} + \hat{j}$?

x - আৰু y -অক্ষৰ দিশত \hat{i} আৰু \hat{j} একক ভেক্টৰ হ'লে $\hat{i} + \hat{j}$ ভেক্টৰৰ মান আৰু দিশ নিৰ্ণয় কৰা।

(g) What do you mean by molar specific heat capacity? Write the S.I. unit.

ম'লাৰ আপেক্ষিক তাপধৃতি বুলিলে কি বুজা? ইয়াৰ এছ.আই. একক কি?

(h) Explain the terms average speed and instantaneous speed.

গড় দ্রুতি আৰু তাৎক্ষণিক দ্রুতি কাক বোলে?

OR/ অথবা

What is the difference between dimensions and dimensional formula of a physical quantity?

ভৌতিক বাশি এটাৰ মাত্ৰা আৰু মাত্ৰিক সূত্ৰৰ মাজৰ পাৰ্থক্য কি?

(i) A body constrained to move along the z -axis of a co-ordinate system is subjected to a constant force \vec{F} given by $\vec{F} = -\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k} N$, where \hat{i} , \hat{j} , \hat{k} are unit vectors along x , y and z axis of the system respectively. What is the work done by the force in moving the body a distance of $4 m$ along the z -axis?

বস্তু এটাই স্থানাংক প্ৰণালী এটাৰ কেৱল z -অক্ষৰ দিশেহে গতি কৰিব পাৰে। বস্তুটোৰ ওপৰত ক্ৰিয়াশীল বলটো হ'ল, $\vec{F} = -\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k} N$, ইয়াত \hat{i} , \hat{j} আৰু \hat{k} হ'ল ক্ৰমে x , y আৰু z অক্ষৰ দিশে থকা একক ভেক্টৰ। বস্তুটো z -অক্ষৰ দিশে $4 m$ দূৰত্বলৈ নিবলৈ এই বলটোৱে কিমান কাৰ্য কৰিব লাগিব?

(j) What is Doppler's effect? Mention its application.

ডপলাৰৰ প্ৰক্ৰিয়া কি? ইয়াৰ প্ৰয়োগ উল্লেখ কৰা।

OR/ অথবা

Define co-efficient of linear expansion. How is it related to co-efficient of volume expansion?

দৈৰ্ঘ্য প্ৰসাৰণ গুণাংকৰ সংজ্ঞা লিখা। আয়তন প্ৰসাৰণ গুণাংকৰ লগত ইয়াৰ সম্পৰ্ক উল্লেখ কৰা।

3. Answer the following questions :

3×9=27

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Show that work done on a body or by the body is equal to the net change in its kinetic energy.

দেখুওৱা যে বস্তু এটাৰ ওপৰত বা বস্তু এটাৰ দ্বাৰা কৰা কাৰ্য তাৰ মুঠ গতি শক্তিৰ পৰিবৰ্তনৰ সমান।

(b) Define Young's modulus and describe a method of measuring its value.

ইয়ংৰ গুণাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু ইয়ংৰ গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা পৰীক্ষা এটা বৰ্ণনা কৰা।

OR/ অথবা

State and obtain Stokes' law by the method of dimensions.

ষ্ট'কছৰ সূত্ৰটো লিখা আৰু মাত্ৰিক পদ্ধতিৰ দ্বাৰা এই সূত্ৰটো নিৰ্ণয় কৰা।

(c) Distinguish between distance and displacement. Show that the instantaneous velocity of a particle at any instant of time is equal to the slope of the tangent drawn to displacement-time curve at that instant.

দূৰত্ব আৰু সৰণৰ পাৰ্থক্য লিখা। দেখুওৱা যে কণা এটাৰ সৰণ-সময় লেখত কোনো মুহূৰ্তত টনা স্পৰ্শকৰ নতি সেই মুহূৰ্তৰ কণাটোৰ তাৎক্ষণিক বেগৰ সমান।

OR/ অথবা

What is meant by significant figures? How are they counted? State the rules of finding the significant figures in the sum and the product of two numbers.

সাৰ্থক সংখ্যা কি? ইয়াক কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰা হয়? দুটা সংখ্যাৰ যোগ আৰু পূৰণত সাৰ্থক সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা বিধি উল্লেখ কৰা।

(d) State Newton's third law of motion and using this law deduce the principle of conservation of momentum of two colliding bodies moving with uniform velocity.

নিউটনৰ গতিৰ তৃতীয় সূত্ৰটো লিখা আৰু এই সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি সুষম বেগেৰে গতি কৰা দুটা সংঘৰ্ষকাৰি বস্তুৰ ক্ষেত্ৰত ভৰবেগৰ সংৰক্ষণশীল নীতি দেখুওৱা।

(e) Define co-efficient of linear and volume expansions in thermal expansion and establish the relation between them.

তাপীয় প্ৰসাৰণত, দৈৰ্ঘ্য আৰু আয়তন প্ৰসাৰণ গুণাংকৰ সংজ্ঞা লিখা আৰু ইহঁতৰ মাজৰ সম্বন্ধটো প্ৰতিস্থা কৰা।

4. Answer the following questions :

5×3=15

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What is projectile? Give an example. A projectile is fired with velocity ' v ' making an angle ' θ ' with the horizontal. Derive an expression for (i) equation of path, (ii) total time of flight and (iii) horizontal range.

প্ৰক্ষেপ কাক বোলে? এটা উদাহৰণ দিয়া। ' v ' বেগেৰে অনুভূমিক দিশৰ লগত ' θ ' কোণ কৰি প্ৰক্ষেপ্য এটা নিক্ষেপ কৰা হৈছে। প্ৰক্ষেপ্যটোৰ (i) গতিপথৰ সমীকৰণ, (ii) মুঠ উৰণকাল আৰু (iii) অনুভূমিক পৰিসৰৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

(b) State and prove Bernoulli's theorem.

বাৰ্ণলি'ৰ উপপাদ্যটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা।

(c) What is acceleration due to gravity? Show how its value changes with altitude and depth?

মাধ্যাকৰ্ষণিক ত্বৰণ কাক বোলে? উচ্চতা আৰু গভীৰতাৰ লগত ইয়াৰ মান কেনেকৈ পৰিৱৰ্তিত হয়?

OR/ অথবা

State parallel and perpendicular axes theorems of moment of inertia. Obtain the expression for moment of inertia of a circular disc about a diameter and about a tangent.

জড়-ভ্ৰাম্যকৰ সমান্তৰাল আৰু লম্ব অক্ষৰ উপপাদ্য দুটা লিখা। বৃত্তাকাৰ কাঁহী এখনৰ ব্যাস আৰু স্পৰ্শকৰ সাপেক্ষে জড়-ভ্ৰাম্যক নিৰ্ণয় কৰা ৰাশি উলিওৱা।

— x —

4. Answer the following questions :

5×3=15

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What is projectile? Give an example. A projectile is fired with velocity ' v ' making an angle ' θ ' with the horizontal. Derive an expression for (i) equation of path, (ii) total time of flight and (iii) horizontal range.

প্ৰক্ষেপ কাক বোলে? এটা উদাহৰণ দিয়া। ' v ' বেগেৰে অনুভূমিক দিশৰ লগত ' θ ' কোণ কৰি প্ৰক্ষেপ্য এটা নিক্ষেপ কৰা হৈছে। প্ৰক্ষেপ্যটোৰ (i) গতিপথৰ সমীকৰণ, (ii) মুঠ উৰণকাল আৰু (iii) অনুভূমিক পৰিসৰৰ প্ৰকাশ ৰাশি উলিওৱা।

(b) State and prove Bernoulli's theorem.

বাৰ্ণলি'ৰ উপপাদ্যটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা।

(c) What is acceleration due to gravity? Show how its value changes with altitude and depth?

মাধ্যাকৰ্ষণিক ত্বৰণ কাক বোলে? উচ্চতা আৰু গভীৰতাৰ লগত ইয়াৰ মান কেনেকৈ পৰিৱৰ্তিত হয়?

OR/ অথবা

State parallel and perpendicular axes theorems of moment of inertia. Obtain the expression for moment of inertia of a circular disc about a diameter and about a tangent.

জড়-ভ্ৰাম্যকৰ সমান্তৰাল আৰু লম্ব অক্ষৰ উপপাদ্য দুটা লিখা। বৃত্তাকাৰ কাঁহী এখনৰ ব্যাস আৰু স্পৰ্শকৰ সাপেক্ষে জড়-ভ্ৰাম্যক নিৰ্ণয় কৰা ৰাশি উলিওৱা।

————— x —————