

This question paper contains 5 printed pages.]

Your Roll No.

2535

A

B.Sc. (G)/I/NS
PHYSICS—Paper I
(Mechanics)

(O. C. : Admissions of 2004 and before)

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 38

*(Write your Roll No. on the top immediately
on receipt of this question paper.)*

Note : Answers may be written *either* in English *or* in Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

टिप्पणी : इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिन्दी किसी एक भाषा में दीजिए; लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

Question No. 1 is compulsory.

Attempt any four from the remaining questions.

प्रश्न क्रमांक 1 अनिवार्य है।

शेष प्रश्नों में से किन्हीं चार के उत्तर दीजिए।

[P.T.O.]

1. Attempt any *three* parts :

किन्हीं तीन भागों को कीजिए :

$2 \times 3 = 6$

- (a) Show that the escape velocity from the surface of earth is $\sqrt{2}$ times the velocity of projection of an artificial satellite orbiting close around the earth.

प्रदर्शित कीजिए कि पृथ्वी की सतह से पलायन वेग, पृथ्वी के निकट चारों ओर घूमते हुए कृत्रिम सैटेलाइट के प्रक्षेप वेग का $\sqrt{2}$ गुना होता है।

- (b) Obtain expressions for the displacement and velocity of a harmonic oscillator at a given instant.

दिए गए क्षण पर सरल आवर्ती दोलक के विस्थापन और वेग के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

- (c) Define angular momentum of a particle. Show that the time rate change of angular momentum of a particle is equal to the torque acting on it.

कण के कोणीय संवेग की परिभाषा दीजिए। प्रदर्शित कीजिए कि कण के कोणीय संवेग में समय-दर परिवर्तन उस पर कार्य कर रहे बल आघूर्ण के बराबर होता है।

- (d) Describe the form of stress-strain graph for a steel wire.

स्टील के तार के लिए प्रतिबल-तनाव ग्राफ के स्वरूप का वर्णन कीजिए।

- (e) What is meant by proper length ? The proper length of a rod is 5 metre. What would be its length for an observer if it be moving relative to him in a direction parallel to its own length with a velocity $0.8 C$?

उचित लम्बाई से आपका क्या तात्पर्य है ? एक छड़ की उचित लम्बाई 5 मीटर है। प्रेक्षक के लिए इसकी लम्बाई क्या होगी यदि यह छड़ $0.8 C$ वेग के साथ अपनी स्वयं की लम्बाई के समान्तर दिशा में उसके सापेक्ष गति कर रही है।

2. (a) Explain the principle of conservation of angular momentum. Illustrate it with *two* examples. 4

कोणीय संवेग संरक्षण के सिद्धांत की व्याख्या कीजिए और इसकी व्याख्या दो उदाहरण देकर कीजिए।

- (b) State Kepler's law of planetary motion and show how third law be deduced from Newton's law of gravitation for circular motion. 4

ग्रहों की गति के केपलर नियम का उल्लेख कीजिए और प्रदर्शित कीजिए कि किस प्रकार वर्तुल गति के लिए न्यूटन के गुरुत्वीय नियम से तृतीय नियम को निगमित किया जा सकता है।

3. (a) Give the theory of Kater's pendulum and find an expression for acceleration due to gravity in terms of two nearly equal periods of oscillation about the two parallel knife-edges. 2+4

केटर लोलक सिद्धांत को बताइए और दो समान्तर चाकू के किनारों पर दो लगभग बराबर दोलन-कालों के पदों में गुरुत्वीय त्वरण के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए।

- (b) What is meant by an equivalent simple pendulum ? 2
तुल्य कालिक सरल लोलक से आप क्या समझते हैं ?

4. (a) Write and solve the equation of simple harmonic motion. 1 + 3

सरल आवर्ती गति के समीकरण को लिखिए और हल कीजिए।

- (b) Find expressions for potential and kinetic energies of a body in S. H. M. Show the variation of potential and kinetic energies with respect to displacement of a body executing S. H. M. by a suitable graph. 4

सरल आवर्ती गति में पिंड की विभव और गतिक ऊर्जाओं के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए। उपयुक्त ग्राफ खींचकर सरल आवर्ती गति करने वाले एक पिण्ड के विस्थापन के सम्बन्ध में विभव और गतिक ऊर्जाओं में विविधता को प्रदर्शित कीजिए।

5. Define the moment of inertia of a body and discuss its physical significance. Derive an expression for the moment of inertia of a circular disc about an axis passing through its centre and perpendicular to its plane. 2 + 6

पिण्ड के जड़त्व आघूर्ण की परिभाषा लिखिए और भौतिक महत्त्व की विवेचना कीजिए। वर्तुल डिस्क के केन्द्र से गुजरने वाली अक्ष और उसके समतल पर लंब पर वर्तुल डिस्क के जड़त्व आघूर्ण के लिए व्यंजक व्युत्पन्न कीजिए।

6. Define Young's modulus, Bulk modulus, modulus of rigidity and Poisson's ratio. Obtain the relation connecting these quantities. 4+4

यंग मॉड्युलस, बल्क मॉड्युलस, कठोरता का मॉड्युलस और प्वासो अनुपात की परिभाषा दीजिए। इन मात्राओं को जोड़ने वाला संबंध प्राप्त कीजिए।

7. (a) Write a brief account of the stationary ether hypothesis of propagation of light. 2

प्रकाश के संचरण की स्थिर ईथर परिकल्पना का संक्षिप्त वृत्तांत दीजिए।

- (b) Describe the Michelson-Morley experiment and explain the physical significance of the negative results. 6

माइकेल्सन-मोर्ले प्रयोग का वर्णन कीजिए और ऋणात्मक परिणामों की भौतिक महत्ता की व्याख्या कीजिए।

8. (a) Deduce the formula for relativistic variation of mass with velocity. Briefly explain its significance. 4, 2

वेग के साथ द्रव्यमान की आपेक्षिकीय विभिन्नता के लिए सूत्र निगमित कीजिए। संक्षेप में इसका महत्त्व समझाइए।

- (b) Show that the ultimate speed of a material particle is C . 2

प्रदर्शित कीजिए कि द्रव्य कण की चरम चाल C होती है।