

Roll No. :

Total No. of Questions : 11]

[Total No. of Printed Pages : 4

S-184

B.Sc. (Part-I) Examination, 2022

PHYSICS

Paper - I

(Frame of Reference, Mechanics and Oscillations)

Time : 3 Hours]

[Maximum Marks : 45

Section-A

(Marks : $1\frac{1}{2} \times 10 = 15$)

Note :- Answer all *ten* questions (Answer limit **50** words). Each question carries $1\frac{1}{2}$ marks.

(खण्ड-अ)

(अंक : $1\frac{1}{2} \times 10 = 15$)

नोट :- सभी दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा **50** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न $1\frac{1}{2}$ अंक का है।

Section-B

(Marks : $3 \times 5 = 15$)

Note :- Answer all *five* questions. Each question has internal choice (Answer limit **200** words). Each question carries **3** marks.

(खण्ड-ब)

(अंक : $3 \times 5 = 15$)

नोट :- सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न में विकल्प का चयन कीजिए (उत्तर-सीमा **200** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न **3** अंक का है।

Section-C

(Marks : $5 \times 3 = 15$)

Note :- Answer any *three* questions out of five (Answer limit **500** words). Each question carries **5** marks.

(खण्ड-स)

(अंक : $5 \times 3 = 15$)

नोट :- पाँच में से किन्हीं **तीन** प्रश्नों के उत्तर दीजिए (उत्तर-सीमा **500** शब्द)। प्रत्येक प्रश्न **5** अंक का है।

BR-116

(1)

S-184 P.T.O.

Section–A (खण्ड–अ)

1. (i) Define Inertial frame of reference.
जड़त्विय निर्देश तंत्र को परिभाषित कीजिए।
- (ii) Write down the law of Galilean Invariance of displacement.
विस्थापन के गैलीलियन निश्चरता का नियम लिखिए।
- (iii) What do you mean by Length Contraction ?
लम्बाई संकुचन से आपका क्या तात्पर्य है ?
- (iv) With what speed should a clock travel so that it appears 1 minute slow in one day ?
एक घड़ी को किस वेग से गतिशील करें कि वह एक दिन में एक मिनट सुस्त प्रतीत होने लगे ?
- (v) Define centre of mass frame of reference.
द्रव्यमान केन्द्र निर्देश तंत्र को परिभाषित कीजिए।
- (vi) Write down the equations of motion of particle moving under central force.
केन्द्रीय बल के अन्तर्गत कण की गति के समीकरण लिखिए।
- (vii) Write down the Euler equation for rigid body.
दृढ़ पिण्ड के लिए यूलर समीकरण लिखिए।
- (viii) Give the expression for time period of compound pendulum.
पिण्ड लोलक के आवर्तकाल का सूत्र दीजिए।
- (ix) Define Normal mode of vibration.
सामान्य कम्पन विधा को परिभाषित कीजिए।
- (x) What is Driven Simple Harmonic Oscillator ?
चालित सरल आवर्ती दोलक क्या होता है ?

Section–B (खण्ड–ब)

2. The position and the velocity of two particles are \vec{r}_1 , \vec{r}_2 and \vec{v}_1 , \vec{v}_2 . Prove that they collide only if :

$$(\vec{r}_1 - \vec{r}_2) \times (\vec{v}_1 - \vec{v}_2) = 0$$

किसी क्षण दो कणों के स्थिति सदिश व वेग क्रमशः \vec{r}_1 , \vec{r}_2 तथा \vec{v}_1 , \vec{v}_2 हैं। सिद्ध कीजिए कि ये कण तभी टकरा सकते हैं जबकि :

$$(\vec{r}_1 - \vec{r}_2) \times (\vec{v}_1 - \vec{v}_2) = 0$$

Or (अथवा)

Derive the expression for Coriolis Force.

कोरियोलिस बल का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

3. At what speed should a rod move so that its length contracts by 60% along the direction of motion.

किसी छड़ को उसकी लम्बाई के अनुदिश किस वेग से गतिशील किया जाए कि उसकी लम्बाई में 60% संकुचन हो जाए।

Or (अथवा)

Derive the expression for Time Dilation.

काल वृद्धि का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

4. Prove that the velocity of centre of mass of a system remains constant in absence of external force.

सिद्ध कीजिए कि बाह्य बल की अनुपस्थिति में निकाय के द्रव्यमान केन्द्र का वेग नियत रहता है।

Or (अथवा)

Prove that the motion of particle under central force is always in a plane.

सिद्ध कीजिए कि केन्द्रीय बल के अन्तर्गत कण की गति सदैव एक ही समतल में होती है।

5. Write down the statement of theorem of parallel axes and prove it.

समान्तर अक्षों की प्रमेय का कथन लिखकर सिद्ध कीजिए।

Or (अथवा)

Define Torsional Pendulum and derive the expression for its time period.

मरोड़ी लोलक को परिभाषित कीजिए तथा इसके आवर्तकाल का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

6. Discuss the formation of Lissajous figure when the frequency ratio of two waves is 1 : 2.

यदि दो तरंगों के मध्य आवृत्ति अनुपात 1 : 2 हो तो बनने वाले लिसाजू आकृतियों की विवेचना कीजिए।

Or (अथवा)

Determine the normal frequencies of coupled oscillator.

युग्मित दोलित्र की सामान्य आवृत्तियाँ ज्ञात कीजिए।

Section-C (खण्ड-स)

7. Explain the effect of Coriolis force on pendulum (Foucault's pendulum) and derive the expression for its time period.

कोरियोलिस बल के लोलक (फोको लोलक) पर प्रभाव समझाइए तथा इसके आवर्तकाल का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

8. Discuss in detail Michelson-Morley experiment.

माइकल्सन-मोर्ले प्रयोग का सविस्तार वर्णन कीजिए।

9. Prove that the kinetic energy of many particle system is equal to the sum of translational kinetic energy of centre of mass and total energy of all the particles about centre of mass of system.

सिद्ध कीजिए कि बहुकणीय तंत्र की गतिज ऊर्जा का मान उस तंत्र के द्रव्यमान केन्द्र की स्थानान्तरण गतिज ऊर्जा तथा द्रव्यमान केन्द्र के सापेक्ष कण तंत्र के कणों की कुल गतिज ऊर्जा के योग के बराबर होती है।

10. Determine the moment of inertia of circular disc about the following axes :

- (i) Axis of symmetry
(ii) Tangential axis in the plane of disc

वृत्ताकार डिस्क का जड़त्व-आघूर्ण निम्न अक्षों के सापेक्ष ज्ञात कीजिए :

- (i) सममित अक्ष
(ii) चकती (डिस्क) के तल में स्थित स्पर्शरेखीय अक्ष

11. Solve the differential equation for Damped Simple Harmonic Oscillator.

अवमंदित सरल आवर्ती दोलक के लिए अवकल समीकरण को हल कीजिए।