

**CC/22109**

**Roll No. 2208077**

**I Semester Examination, 2022-23**

**B.Sc./B.C.A.**

**PHYSICS**

**[Mechanics]**

**Time : 3 Hours ]**

**[ Maximum Marks : 80**

**सामान्य निर्देश :** (i) प्रश्न-पत्र खण्ड 'अ' 'ब' एवं 'स' में विभाजित है। (ii) खण्ड 'अ' के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। जिसमें 8 अंक के 8 वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्न और 12 अंक के 4 अति लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न हैं। (iii) खण्ड 'ब' में इकाईवार 4 लघु उत्तरीय प्रकार के प्रश्न आंतरिक चयन के साथ प्रत्येक 5 अंक का है। (iv) खण्ड 'स' में भी इकाईवार 4 दीर्घ उत्तरीय प्रकार के प्रश्न आंतरिक चयन के साथ प्रत्येक 10 अंक का है।

**General Instructions:** (i) Question paper divided into Sections 'A', 'B' and 'C'. (ii) Section 'A' is compulsory containing 8 objective type questions of 8 marks. And 4 very short answer type questions of 12 marks. (iii) Section 'B' Unitwise containing 4 short answer type questions with internal choice carrying 5 marks each. (iv) Section 'C' also Unitwise containing 4 long answer type questions with internal choice carrying 10 marks each.

**खण्ड 'अ'**

**Section 'A'**

**1. निम्नलिखित वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के उत्तर दीजिए।**

**Answer the following objective type questions.**

**8 × 1 = 8**

**P.T.O.**

( 2 )

- (i)  $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$  से आप क्या समझते हैं ?

If  $\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$  explain its meaning.

- (ii) द्रव्यमान केन्द्र किसे कहते हैं ?

✓What do you mean by center of mass ?

- (iii) जड़त्व आघूर्ण से आप क्या समझते हैं ?

✓Define moment of Inertia.

- (iv) संवेग संरक्षण सिद्धान्त लिखिए।

✓Write principle of conservation of momentum.

- (v) पायसन अनुपात क्या है ?

✓What is Poisson's ratio ?

- (vi) स्टोक का नियम लिखिए।

✓Write Stoke's law.

- (vii) सरल आवर्त गति के लिए अवकल समीकरण लिखिए।

✓Write differential equation of S.H.M.

- (viii) आपेक्षिकता के विशिष्ट सिद्धान्त की परिकल्पना लिखिए।

✓Write postulates of special theory of relativity.

2. निम्नलिखित अति लघु उत्तरीय प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

CC/22109

( 3 )

Answer the following very short answer type questions. 4 × 3 = 12

- (i) सदिश क्षेत्र  $\vec{F} = y\hat{i} + (x^2 + y^2)\hat{j} + (yz + zx)\hat{k}$  के

लिए (i)  $\text{div } \vec{F}$  (ii)  $\text{curl } \vec{F}$  ज्ञात कीजिए।

A vector field is given as  $\vec{F} = y\hat{i} + (x^2 + y^2)\hat{j} + (yz + zx)\hat{k}$ . Find the value for

(i)  $\text{div } \vec{F}$  (ii)  $\text{curl } \vec{F}$ .

- (ii) किसी चकती के केन्द्र से तथा तल के लंबवत् गुजरने वाले अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण  $200 \text{ gm} \times \text{c.m.}^2$  हैं। एक चकती के व्यास के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण कितना होगा ?

The Moment of Inertia of a ring about the axis passing through its center and perpendicular to its plane is  $200 \text{ gm} \times \text{cm}^2$ . What will be its moment of inertia about its diameter ?

- (iii) केपलर के ग्रहीय गति के नियम लिखिए।

✓Write Kepler's law planetary motion.

- (iv) यदि साधारण पेन्डुलम का आयाम बढ़ता जाता है तो उसके आवर्तकाल पर क्या प्रभाव पड़ेगा ?

CC/22109

P.T.O.

( 4 )

What will be the effect on the time period if the amplitude of a simple pendulum increases.

खण्ड 'ब'

Section 'B'

निम्नलिखित लघु उत्तरीय प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Answer the following short answer type questions.

4 × 5 = 20

इकाई-I / Unit-I

1. सदिश क्षेत्र के कर्ल का अर्थ समझाइए तथा इसका भौतिक महत्व बताइए।

✓ Explain the meaning of curl of vector field and states its physical significance.

अथवा / Or

सिद्ध कीजिये कि दो कणों के निकाय का रेखीय संवेग उनके द्रव्यमान केन्द्र के रेखीय संवेग के बराबर होता है।

Show that the linear momentum of the system of two particle is equal to linear momentum of the centre of mass.

( 5 )

इकाई-II / Unit-II

2. कोणीय संवेग संरक्षण के नियम लिखिए तथा व्याख्या कीजिये। उसे उदाहरण सहित समझाइये।

State and explain the law of conservation of angular momentum. Illustrate with examples.

अथवा / Or

संवेग और ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत को लिखिये तथा उदाहरण सहित समझाइये।

✓ State the law of conservation of momentum and energy with examples.

इकाई-III / Unit-III

3. सिद्ध कीजिये कि सूर्य से ग्रह को मिलाने वाली त्रिज्वीय सदिश समान समय अंतराल में समान क्षेत्रफल तय करती है।

Show that the radius vector joining the sun to a planet sweeps out equal areas in equal intervals of time.

अथवा / Or

सीमांत वेग के लिये व्यंजक ज्ञात कीजिये।

✓ Find the expression for terminal velocity.

CC/22109

CC/22109

P.T.O.

( 6 )

इकाई-IV / Unit-IV

4. किसी सरल आवर्त गति में जब विस्थापन, अधिकतम आयाम का आधा होता है तो कुल ऊर्जा का कितना भाग गतिज ऊर्जा और कितना भाग स्थितिज ऊर्जा होता है ?

When the displacement is one half of the maximum amplitude, what fraction of the total energy is kinetic and what fraction is potential in simple harmonic motion ?

अथवा / Or

माइकल्सन-मॉर्ले प्रयोग के परिणाम लिखिए।

Write outcomes of Michelson-Morley's Experiments.

खण्ड 'स'

Section 'C'

निम्नलिखित दीर्घ उत्तरीय प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Answer the following long answer type questions.

10 × 4 = 40

इकाई-I / Unit-I

1. सिद्ध कीजिये :

$$(\vec{A} + \vec{B}) \cdot [(\vec{B} + \vec{C}) \times (\vec{C} + \vec{A})] = 2 \vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$$

CC/22109

( 7 )

Prove that :

$$(\vec{A} + \vec{B}) \cdot [(\vec{B} + \vec{C}) \times (\vec{C} + \vec{A})] = 2 \vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C})$$

अथवा / Or

निम्न अवकल समीकरण के सामान्य हल ज्ञात कीजिये :

$$y'' + 2y' - 8y = 0.$$

Find the general solution of the differential equation :

$$y'' + 2y' - 8y = 0.$$

इकाई-II / Unit-II

2. प्रत्यास्थ संघट्ट को लेबोरेटरी फ्रेम तथा द्रव्यमान केन्द्र फ्रेम दोनों में समझाइये।

Explain the phenomenon of elastic collision in laboratory frame as well as in the centre of mass frame.

अथवा / Or

एक समान ठोस गोले के व्यास के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण के लिये सूत्र निगमित कीजिए।

Derive an expression for the moment of inertia of a uniform solid sphere about its diameter.

CC/22109

P.T.O.



## इकाई-III / Unit-III

3. सिद्ध कीजिये :  $\gamma = 2\eta(1 + \sigma)$

Prove that :  $\gamma = 2\eta(1 + \sigma)$

अथवा / Or

वृत्तीय कक्षक में उपग्रह की गति समझाइये तथा इसका उपयोग लिखिये।

Explain motion of satellite in circular orbit and give some examples of it.

## इकाई-IV / Unit-IV

4. यौगिक लोलक क्या है ? इसके आवर्तकाल के लिये सूत्र निगमित कीजिये।

What is a compound pendulum ? Derive expression for its time period.

अथवा / Or

किसी स्थिर प्रेक्षक लिये गतिमान छड़ की लम्बाई में संकुचन प्रतीत होने को समझाइये तथा सूत्र की स्थापना कीजिये।

Explain the appearance of contraction in the length of a moving rod for a stationary observer and establish the formula.

\*\*\*\*\* E \*\*\*\*\*