

Roll. No. : .....

# PHY (N)-101

First Semester Examination, 2024 (June)

[Mechanics]

Time : 2 Hours ]

[ Maximum Marks : 70

**Note :** This paper is of seventy (70) marks divided into two (2) Sections 'A' and 'B'. Attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein. Candidates should limit their answers to the questions on the given answer sheet. No additional (B) answer sheet will be issued.

यह प्रश्न पत्र सत्तर (70) अंकों का है जो दो (2) खण्डों (क) तथा (ख) में विभाजित है। प्रत्येक खण्ड में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है। परीक्षार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर दी गई उत्तर-पुस्तिका तक ही सीमित रखें। कोई अतिरिक्त (बी) उत्तर पुस्तिका जारी नहीं की जायेगी।

## SECTION—A

खण्ड—क

(Long Answer Type Questions)

(दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न)

PHY(N)-101/4

( 1 )

[P.T.O.]

**Note :** Section 'A' contains five (5) long answer type questions of Nineteen (19) marks each. Learners are required to answer any two (2) questions only.  $2 \times 19 = 38$

खण्ड (क) में पाँच (5) दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए उन्नीस (19) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (2) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. State and prove Gauss divergence theorem.  
गॉस विचलन प्रमेय बताएं और सिद्ध करें।
2. Calculate gravitational potential and field due to a thin spherical shell at (a) external point (b) surface and (c) internal point.  
किसी खोखले गोलीय कोस के (क) बाहरी (ख) सतह (ग) आंतरिक बिंदु पर गुरुत्वीय विभव व तीव्रता का व्यंजक प्राप्त कीजिए।
3. Show that :  $\text{div} (\vec{A} \times \vec{B}) = \vec{B} \cdot \text{curl} \vec{A} - \vec{A} \cdot \text{curl} \vec{B}$   
दिखाएँ कि—  $\text{div} (\vec{A} \times \vec{B}) = \vec{B} \cdot \text{curl} \vec{A} - \vec{A} \cdot \text{curl} \vec{B}$
4. What do you understand by torsion of cylinder ? Derive an expression for torsional rigidity.  
बेलन के मरोड़ से आप क्या समझते हैं? मरोड़ वाली कठोरता के लिए एक अभिव्यक्ति प्राप्त करें।
5. Explain the following :  
(a) Length contraction  
(b) Doppler effect.

निम्नलिखित को स्पष्ट कीजिए—

(क) लम्बाई संकुचन

(ख) डॉपलर प्रभाव

## SECTION—B

खण्ड—ख

(Short Answer Type Questions)

(लघु उत्तरों वाले प्रश्न)

**Note :** Section 'B' contains eight (8) short answer type questions of Eight (8) marks each. Learners are required to answer any four (4) questions only. **4 × 8 = 32**

खण्ड (ख) में आठ (8) लघु उत्तरों वाले प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए आठ (8) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (4) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. What do you understand by rotational kinetic energy ?  
Derive an expression for it.

घूर्णन गतिज ऊर्जा से आप क्या समझते हैं? इसके लिए व्यंजक को प्राप्त कीजिए।

2. What do you understand by conservative and non-conservative forces? Show that Curl of conservative forces is zero.

संरक्षी व असंरक्षी बलों से आप क्या समझते हैं सिद्ध कीजिए कि संरक्षी बलों का कर्ल शून्य होता है।

PHY(N)-101/4

( 3 )

[P.T.O.]

3. What do you understand by conservative of linear momentum. Explain it for (a) a particle (b) system of particles ?  
 रैखिक संवेग के संरक्षण से आप क्या समझते हैं? इसे (क) एक कण (ख) कणों की प्रणाली के लिए समझाएं।
4. Explain Kater's pendulum in detail.  
 कैटर के तोलक को विस्तार से समझाइए।
5. Explain concept of time dilation in relativity.  
 सापेक्षता में समय फैलाव की अवधारणा को समझाइए।
6. Explain Kepler's law of planetary motion.  
 ग्रहों की गति के केपलर के नियम की व्याख्या करें।
7. If three vectors  $2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$ ,  $\hat{i} - \hat{j} + m\hat{k}$  and  $3\hat{i} + 7\hat{j} + 2\hat{k}$  are coplanar. Then find the value of m.  
 यदि तीन सदिश  $2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$ ,  $\hat{i} - \hat{j} + m\hat{k}$  और  $3\hat{i} + 7\hat{j} + 2\hat{k}$  समतलीय हैं, तो m का मान ज्ञात कीजिए।
8. Calculate the curl of a vector given by  $\vec{F} = xyz\hat{i} + 2xy\hat{j} + (xz - 2y)\hat{k}$  at (1, 2, 4).  
 दिए गए वेक्टर  $\vec{F} = xyz\hat{i} + 2xy\hat{j} + (xz - 2y)\hat{k}$  के बिंदु (1, 2, 4) पर के कर्ल की गणना करें।

\*\*\*\*\*