

**A-0576**

**Total Pages : 6**

**Roll No. ....**

## **BSCPH-101**

### **Bachelor of Science (BSC)**

**(Mechanics)**

**1st Year Examination, Session December 2024**

**Time : 2:00 Hrs.**

**Max. Marks : 35**

**Note :-** This paper is of Thirty Five (35) marks divided into Two (02) 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.*

**नोट :-** यह प्रश्न-पत्र पैंतीस (35) अंकों का है, जो दो (02) 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 उत्तरीय प्रश्न)

$$2 \times 9\frac{1}{2} = 19$$

**Note** :– Section ‘A’ contains Five (05) Long-answer type questions of Nine and Half ( $9\frac{1}{2}$ ) marks each. Learners are required to answer any *two* (02) questions only.

**नोट** :– खण्ड ‘क’ में पाँच (05) दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए साढ़े नौ ( $9\frac{1}{2}$ ) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Prove that :

$$\nabla \times (\vec{A} \times \vec{B}) = (\vec{B} \cdot \nabla) \vec{A} - (\vec{A} \cdot \nabla) \vec{B} + \vec{A} \cdot (\nabla \times \vec{B}) - \vec{B} \cdot (\nabla \times \vec{A})$$

सिद्ध कीजिए :

$$\nabla \times (\vec{A} \times \vec{B}) = (\vec{B} \cdot \nabla) \vec{A} - (\vec{A} \cdot \nabla) \vec{B} + \vec{A} \cdot (\nabla \times \vec{B}) - \vec{B} \cdot (\nabla \times \vec{A})$$

2. State and prove Gauss divergence theorem.

गॉस विचलन प्रमेय बताइए और सिद्ध कीजिए :

3. Calculate the moment of inertia of a solid sphere about  
(i) a diameter and (ii) a tangent.

एक ठोस गोले के (i) व्यास और (ii) स्पर्शरेखा के परितः जड़त्व आघूर्ण की गणना कीजिए।

4. Describe the construction and working of Kater's pendulum. Give the necessary formula to calculate acceleration due to gravity by Kater's pendulum.

कैटर के लोलक की संरचना और कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए।  
कैटर के लोलक के लिए गुरुत्वीय त्वरण की गणना कीजिए।

5. What do you understand by Cantilever ? Derive an expression for it.

कैंटिलीवर से आप क्या समझते हैं ? इसके लिए एक अभिव्यक्ति निकालिए।

### Section-B

(खण्ड-ख)

#### Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

4×4=16

**Note :-** Section 'B' contains Eight (08) Short-answer type questions of Four (04) marks each. Learners are required to answer any *four* (04) questions only.

**नोट :-** खण्ड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए चार (04) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. In the heat transfer, the temperature of any point in space is given by  $T = xy + yz + z$ . Find the gradient of  $T$  in the direction of vector  $4i - 3k$  at a point  $(2, 2, 2)$ .

ऊष्मा स्थानांतरण में किसी बिन्दु का तापमान  $T = xy + yz + z$  द्वारा दिया जाता है। एक बिन्दु  $(2, 2, 2)$  पर सदिश  $4i - 3k$  की दिशा में  $T$  की प्रवणता ज्ञात कीजिए।

2. Prove that :

$$\text{div curl } \vec{A} = 0$$

सिद्ध कीजिए :

$$\text{div curl } \vec{A} = 0$$

3. Discuss and derive general theorems on moment of inertia.

जड़त्व आव्यूण पर चर्चा कीजिए और समान्तर अक्षों की प्रमेय प्राप्त कीजिए।

4. A ball of mass 0.35 kg moving horizontally with a velocity 10 m/sec is struck by a bat. The duration of contact is  $10^{-3}$  sec. After leaving the bat, the speed of the ball is 30 m/sec in a direction opposite to its original direction of motion. Calculate the average force exerted by the bat.

0.35 किग्रा द्रव्यमान की एक गेंद क्षैतिज रूप से 10 मीटर/सेकण्ड के वेग से घूम रही है, जिस पर बल्ले से प्रहार होता है। सम्पर्क की अवधि  $10^{-3}$  सेकण्ड है। बल्ले से निकलने के बाद गेंद की गति अपनी मूल गति की दिशा के विपरीत दिशा में 30 मीटर/सेकण्ड होती है। बल्ले द्वारा लगाए गए औसत बल की गणना कीजिए।

5. Prove and discuss work-energy theorem,

कार्य-ऊर्जा प्रमेय को सिद्ध कीजिए और चर्चा कीजिए।

6. The wheel of a car is completing 1200 rotations in 1 minute. On pressing the accelerator of the car, the wheel makes 2400 rotations in 1 minute. Compute its angular acceleration and the angular displacement in 10 sec.

एक कार का पहिया 1 मिनट में 1200 चक्कर लगा रहा है। कार का गतिवर्धक दबाने पर पहिया 1 मिनट में 2400 चक्कर लगाता है। 10 सेकण्ड में इसके कोणीय त्वरण और कोणीय विस्थापन की गणना कीजिए।

7. Communications satellites orbit the Earth at a height of 36 000 km. How far is this from the centre of the Earth ? If such a satellite has a mass of 250 kg, what is the force of attraction on it from the Earth ?

संचार उपग्रह 36 000 किमी. की ऊँचाई पर पृथ्वी की परिक्रमा करते हैं। यह पृथ्वी के केन्द्र से कितनी दूर है ? यदि ऐसे उपग्रह का द्रव्यमान 250 किलोग्राम है, तो पृथ्वी से उस पर लगने वाला आकर्षण बल कितना है ?

8. Define central force. Explain it with example.

केन्द्रीय बल को परिभाषित कीजिए। इसे उदाहरण सहित समझाइए।

\*\*\*\*\*