

A-1165

Total Pages : 6

Roll No.

BSCPH-101

Bachelor of Science (BSC)

Mechanics

Examination February, 2026

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।*

A-1165

(1)

P.T.O.

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. State and prove Gauss’s Divergence Theorem.

गाउस अपसरण प्रमेय को लिखिए तथा सिद्ध कीजिए।

2. State and prove the principle of conservation of angular momentum. Show that if the external torque acting on a system is zero, then the total angular momentum of the system remains constant.

कोणीय संवेग संरक्षण को लिखिए तथा सिद्ध कीजिए। यह भी दर्शाइए कि यदि किसी तंत्र पर बाह्य आघूर्ण शून्य हो, तो तंत्र का कुल कोणीय संवेग स्थिर रहता है।

3. Derive an expression for the gravitational potential at a point :

- (i) outside
- (ii) on the surface
- (iii) inside a solid sphere

एक ठोस गोले के लिए गुरुत्वीय विभव का व्यंजक निम्न स्थितियों में प्राप्त कीजिए :

- (i) गोले के बाहर
- (ii) गोले की सतह पर
- (iii) गोले के भीतर

4. Define moment of inertia (M.I.) and explain its physical significance. Prove the theorems of parallel and perpendicular axes.

जड़त्व आघूर्ण को परिभाषित कीजिए तथा इसका भौतिक महत्व समझाइए। समानांतर अक्ष प्रमेय तथा लंबवत अक्ष प्रमेय सिद्ध कीजिए।

5. Define conservative and non-conservative forces with examples. State the conditions under which a force is called conservative. Show that the work done by a conservative force is path independent.

संरक्षी तथा असंरक्षी बलों को उदाहरण सहित परिभाषित कीजिए। वे परिस्थियाँ बताइए जिनके अंतर्गत कोई बल संरक्षी कहलाता है। सिद्ध कीजिए कि संरक्षी बल द्वारा किया गया कार्य पथ से स्वतंत्र होता है।

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. A vector field is given by $\vec{A} = x^2 \hat{i} + 2xy \hat{j} + 3xz \hat{k}$.

Find $\vec{\nabla} \times \vec{A}$ and check whether it is solenoidal or irrotational.

एक सदिश क्षेत्र $\vec{A} = x^2 \hat{i} + 2xy \hat{j} + 3xz \hat{k}$ दिया हुआ है।

$\vec{\nabla} \times \vec{A}$ का मान ज्ञात कीजिए और जाँच कीजिए कि यह क्षेत्र असंपीड्य है या अपरिवर्तनीय।

2. If a vector $\vec{F} = 3x^2 \hat{i} + 2y \hat{j}$, determine whether \vec{F} is conservative.

यदि $\vec{F} = 3x^2 \hat{i} + 2y \hat{j}$ तो निर्धारण कीजिए कि बल क्षेत्र \vec{F} संरक्षी है या नहीं।

3. Show that a conservative force can be expressed as

$$\vec{F} = -\text{grad } V,$$

where V is the potential energy function. Explain the physical significance of this relation.

सिद्ध कीजिए कि कोई संरक्षी बल इस रूप में व्यक्त किया जा सकता है :

$$\vec{F} = -\text{grad } V$$

जहाँ V विभव ऊर्जा है। इस सम्बन्ध का भौतिक महत्व स्पष्ट कीजिए।

4. Obtain the moment of inertia of a solid sphere of mass M and radius R about its diameter.

द्रव्यमान M तथा त्रिज्या R वाले ठोस गोले का इसके व्यास के बारे में जड़त्व आघूर्ण प्राप्त कीजिए।

5. Define gravitational self-energy. Derive an expression for the gravitational self-energy of a uniform solid sphere of mass M and radius R . Show that :

$$U = -\frac{3GM^2}{5R}$$

गुरुत्वीय स्व-ऊर्जा को परिभाषित कीजिए। एक समान सघनता वाले द्रव्यमान M और त्रिज्या R वाले ठोस गोले की स्व-ऊर्जा का सूत्र व्युत्पन्न कीजिए। सिद्ध कीजिए कि :

$$U = -\frac{3GM^2}{5R}$$

6. Explain the central and non-central forces with two examples.

केन्द्रीय तथा अकेन्द्रीय बलों की व्याख्या कीजिए और प्रत्येक के दो उदाहरण दीजिए।

7. State Kepler's law of planetary motion.

केप्लर के ग्रहों के गति के नियमों को समझाइए।

8. What is Poisson's ratio ? Give its range.

प्लासो अनुपात क्या होता है ? इसका मान (सीमा) लिखिए।
