

A-0258

Total Pages : 7

Roll No.

PHY (N)-101

Mechanics

Examination February, 2026

Time : 2:00 Hrs.

Max. Marks : 70

Note :- This paper is of Seventy (70) 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 सत्तर (70) 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-0258

(1)

P.T.O.

Section–A

(खण्ड–क)

Long Answer Type Questions

(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न) (2×19=38)

Note :– Section ‘A’ contains Five (05) Long-answer type questions of Nineteen (19) 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 उन्नीस (19) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो (02) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. State and prove Gauss Divergence Theorem. Give one physical application of this theorem.

गाउस डायवर्जेंस प्रमेय को लिखिए और सिद्ध कीजिए। इस प्रमेय का एक भौतिक उदाहरण भी दीजिए।

2. Derive the expression for motion of a charged particle in crossed electric and magnetic fields.

परस्पर लम्बवत विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्रों में आवेशित कण की गति का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

3. Derive the moment of inertia of a solid sphere about its diameter and discuss its physical significance.

ढुस गढुले कल उसके वुडलस के डरलतः जडुतुव आघुूरुण वुडुतुडनुन कीजलए
और इसकल डुडुतलक डुहतुव डतलइए।

4. 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 ?

संकलर उडुगुरह डृथुवुी के कलरुुुं ओर 36,000 कलडुी की ऊँकलई डर डरलकुरडुडल करतुे हूँ। डह डृथुवुी के केनुदुर से कलतनुी दूरुी डर हूँ ? डदल ऐसे उडुगुरह कल दुरवुडुडलन 250 कललुुुगुरलड हुु, तुु उस डर डृथुवुी दुरलरल आकुरषण डल कलतनुल हुुगल ?

5. Define proper length and length contraction. On the basis of Lorentz transformation obtain a relation for length contraction.

वलसुतुवलक लंडलई और लंडलई संकुकन की डरलडुलषल दीजलए। लरुुंज रूडुलंतुरण के आधलर डर लंडलई संकुकन कल सडुडनुध वुडुतुडनुन कीजलए।

Section–B

(खण्ड–ख)

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

(4×8=32)

Note :- Section 'B' contains Eight (08) Short-answer type questions of Eight (08) 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 आठ (08) अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल **चार** (04) प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. If vector :

$$\vec{B} = 3xy \hat{i} + 5z \hat{j} + 2yz^2 \hat{k}$$

represents the magnetic field, then calculate the flux at point (2, 2, 1).

यदि सदिश :

$$\vec{B} = 3xy \hat{i} + 5z \hat{j} + 2yz^2 \hat{k}$$

चुम्बकीय क्षेत्र को निरूपित करता है, तो बिन्दु (2, 2, 1) पर

फ्लक्स ज्ञात कीजिए।

2. If the line integral of a vector \vec{A} around a closed curve is equal to the surface integral of the vector \vec{B} taken over the surface bounded by the given closed curve, then show that :

$$\vec{B} = \text{curl } \vec{A}$$

यदि किसी बंद वक्र के चारों ओर सदिश \vec{A} का रेखा समाकलन उस वक्र द्वारा घिरे सतह पर सदिश \vec{B} के सतह समाकलन के बराबर है, तो सिद्ध कीजिए कि :

$$\vec{B} = \text{curl } \vec{A}$$

3. The displacement x of a particle moving in one dimension under the action of a constant force is related to time t by equation :

$$t = \sqrt{x} + 5,$$

where x is in meter and t in second. Find the displacement of the particle when its velocity is zero.

एक आयाम में स्थिर बल के प्रभाव में गतिशील कण का विस्थापन x , समय t से निम्न समीकरण द्वारा संबंधित है :

$$t = \sqrt{x} + 5,$$

जहाँ x मीटर और t सेकण्ड में है। कण का विस्थापन ज्ञात कीजिए जब उसका वेग शून्य हो जाता है।

4. A boy whose mass is 51 kg climbs with constant speed, a vertical rope 6 m long in 10 sec. How much work does the boy perform ? What is his power output during the climb ?

51 किलोग्राम द्रव्यमान का एक लड़का 6 मीटर लंबी ऊर्ध्वाधर रस्सी को 10 सेकंड में स्थिर वेग से चढ़ता है। वह कितना कार्य करता है ? और चढ़ाई के दौरान उसकी शक्ति कितनी है ?

5. What is angular acceleration ? Establish a relation between angular acceleration and linear acceleration.

कोणीय त्वरण क्या है ? कोणीय त्वरण और रैखिक त्वरण के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए।

6. Describe the motion of a charged particle in a uniform magnetic field. Also prove that the frequency of revolution of the particle is independent of its speed.

समान चुंबकीय क्षेत्र में आवेशित कण की गति का वर्णन कीजिए। साथ ही यह सिद्ध कीजिए कि कण की परिक्रमण आवृत्ति उसकी चाल पर निर्भर नहीं करती।

7. Calculate the moment of inertia of mass M and length L about an axis perpendicular to the length of the rod and passing through a point equidistant from its midpoint and one end.

द्रव्यमान M और लंबाई L वाली एक छड़ का वह जड़त्व आघूर्ण ज्ञात कीजिए, जिसका अक्ष उसकी लंबाई के लम्बवत है तथा उसके मध्यबिन्दु और एक छोर से समान दूरी पर स्थित बिन्दु से होकर गुजरता है।

8. Explain scalar triple product and vector triple product with geometrical interpretation.

अदिश त्रिगुण गुणनफल और सदिश त्रिगुण गुणनफल को उनके ज्यामितीय विवेचना सहित समझाइए।
