

Roll No. :

PHYS1610

B.Sc., Semester-First (NEP)

Examination-2024-2025

PHYSICS

PAPER - Major

(Mechanics)

[Time : 3 Hrs.]

[Maximum Marks : 75]

Note : This Question paper contains two sections. Section A contains 08 short answer type questions. Attempt any 05 questions from this section. Each question carries 06 marks. Section B contains 05 long answer type questions. Attempt any 03 questions from this section. Each question carries 15 marks.

इस प्रश्नपत्र में दो खंड हैं। खंड-अ में 08 लघु उत्तरीय प्रश्न दिए गये हैं, जिनमें से किन्हीं 05 प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है। प्रत्येक प्रश्न 06 अंकों का है। खंड-ब में 05 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न दिये गये हैं, जिनमें से किन्हीं 03 प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है। प्रत्येक प्रश्न 15 अंकों का है।

SECTION - A / खण्ड - अ
(Short Answer Type Questions)

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

(5×6=30)

Note : Attempt any 05 questions out of 08 given.

दिये गये 08 प्रश्नों में से किन्हीं 05 प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है।

1. What is conservation force? Show that the work done by the conservative force around the closed path is Zero?

संरक्षण बल क्या है? दर्शाइए कि बंद पथ के चारों ओर संरक्षी बल द्वारा किया गया कार्य शून्य है?

2. Explain Kepler's laws of planetary motion. Describe expression for orbital and escape velocities.

ग्रहों की गति के बारे में केप्लर के नियमों की व्याख्या करें। कक्षीय और पलायन वेगों के लिए अभिव्यक्ति का वर्णन करें।

3. What do you mean by geostationary satellite? Estimate the height of such a satellite from the surface of the earth.

भूस्थिर उपग्रह से आपका क्या अभिप्राय है? पृथ्वी की सतह से ऐसे उपग्रह की ऊँचाई का अनुमान लगाइए।

4.

What do you mean by divergence of a vector? Find the constant 'a' for which the vector $\vec{A} = (x+3y)\hat{i} + (y-2z)\hat{j} + (x+az)\hat{k}$ is solenoidal.

सदिश के विचलन से आप क्या समझते हैं? वह स्थिरांक 'a' ज्ञात कीजिए जिसके लिए सदिश $\vec{A} = (x+3y)\hat{i} + (y-2z)\hat{j} + (x+az)\hat{k}$ परिनालिका है।

5.

Calculate escape velocity? Calculate escape velocity for earth.

पलायन वेग की गणना करें? पृथ्वी के लिए पलायन वेग की गणना करें।

6.

What do you mean by curl of a vector field? Obtain an expression for the curl of a vector function in Cartesian coordinates.

सदिश क्षेत्र के कर्ल से आपका क्या अभिप्राय है? कार्तीय निर्देशांक में सदिश फंक्शन के कर्ल के लिए व्यंजक प्राप्त करें।

7.

Explain terminal velocity and Stokes's law. A gas bubble of diameter 2.0 cm rises steadily through a solution of density 1.75 g/cm³ at the rate of 0.35 cm/sec. calculate the coefficient of viscosity of liquid (neglect density of air).

टर्मिनल वेग और स्टोक्स के नियम की व्याख्या करें। 2.0 सेमी व्यास का एक गैस बुलबुला $1.75 \text{ ग्राम/सेमी}^3$ घनत्व वाले घोल से 0.35 सेमी/सेकंड की दर से लगातार ऊपर उठता है। तरल की श्यानता के गुणांक की गणना करें (हवा के घनत्व की उपेक्षा करें)।

8. Deduce an expression for gravitational potential and field due to a solid sphere at a point outside it.

एक ठोस गोल के बाहर स्थित एक बिंदु पर उसके कारण गुरुत्वाकर्षण क्षमता और क्षेत्र के लिए एक व्यंजक व्युत्पन्न करें।

SECTION - B / खण्ड - ब
(Long Answer Type Questions)
(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

(3×15=45)

Note : Attempt any 03 questions out of 05 given.

दिये गये 05 प्रश्नों में से किन्हीं 03 प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है।

9. Define the modulus of rigidity. Derive an expression for the couple required to twist a uniform solid cylinder.

PHYS1610/6

(4)

कठोरता मापांक को परिभाषित करें। एक समान ठोस बेलन को मोड़ने के लिए आवश्यक युग्म के लिए व्यंजक व्युत्पन्न करें।

10. Find the gravitational potential energy and gravitational potential of a particle of mass m near the surface of the earth.

पृथ्वी की सतह के निकट m द्रव्यमान के कण की गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा और गुरुत्वीय विभव ज्ञात कीजिए।

11. For the position vector $r = ix + jy + kz$, show that

(i) $\text{curl } r = 0$

(ii) $\text{curl } \frac{k}{r} = \frac{-iy + jx}{r^3}$

(iii) $\text{curl } \frac{r}{r^3} = 0$

स्थिति सदिश के लिए, दर्शाइए कि

(i) $\text{curl } r = 0$

(ii) $\text{curl } \frac{k}{r} = \frac{-iy + jx}{r^3}$

(iii) $\text{curl } \frac{r}{r^3} = 0$

12. Derive an expression of Gravitational potential and field due to uniform circular disc.

एकसमान वृत्ताकार डिस्क के कारण गुरुत्वाकर्षण क्षमता और क्षेत्र की अभिव्यक्ति प्राप्त करें।

PHYS1610/6

(5)

[P.T.O.]

13. Deduce a relation between Young's modulus, Bulk Modulus and Poisson's ratio for the elastic material.

प्रत्यास्थ पदार्थ के लिए यंग मापांक, आयतन मापांक और पॉइसन अनुपात के बीच संबंध स्थापित करें।

Y, K, σ

$$Y = \frac{3K(1 - 2\sigma)}{2}$$