

## B.Sc. (Part-I) PHYSICS (First Paper), 2009 (Mechanics, Properties of matter and vectors)

Time : 3 Hours]

[Maxm. Marks : 33

नोट—खण्ड-अ से किन्हीं छः प्रश्नों के उत्तर दीजिए और खण्ड-ब से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Attempt any six questions from Section-A and any two questions from Section-B

### खण्ड-अ (Section - A)

#### लघु उत्तरीय प्रश्न (Short Answer Questions)

1. एक घूर्णी दृढ़ पिण्ड के लिए यूलर के गति के गति के समीकरण निर्गमित कीजिए।

Deduce an expression representing the Euler's equations for the motion of a rotatory rigid body.

2. सिद्ध कीजिए कि.....

Prove that .....

3. एक सदिश क्षेत्र के डाइवर्जेस के भौतिक महत्व की व्याख्या कीजिए।

Explain physical significance of divergence of a vector field.

4. व्युत्पन्न करो कि सूर्य के चारों ओर गतिभान प्रह का क्षेत्रीय वेग नियत होता है।

Derive the areal velocity of a planet moving round the Sun is constant.

5. एक ठोस गोले की गुरुत्वाय स्व-ऊर्जा का व्यंजक निर्गमित कीजिए।

Deduce an expression for the gravitational self energy of a Uniform solid sphere.

6. एक स्टील तार की लम्बाई 25 सेमी और त्रिज्या 2.0 मिमी है,  $45^\circ$  तक मरोड़ने के लिए किया गया कार्य ज्ञात कीजिए। अगर स्टील का दृढ़ता गुणांक  $8 \times 10^{10}$  न्यूटन/मीटर<sup>2</sup> है।

A steel of length 25 cm and radius 2.0 mm is twisted by  $45^\circ$ . If modulus of rigidity of steel is  $8 \times 10^9$  N/m<sup>2</sup>, find the work done.

7. समान द्रव्यमान, समान लम्बाई व समान पदार्थ की एक बेलनाकार खोखली शाफ्ट की तुलना में अधिक मजबूत होती है।

A hollow cylindrical shaft is stronger than a solid cylindrical shaft of the same mass, length and material.

8. द्रव के किसी बक्र पृष्ठ पर अतिरिक्त दाब का व्यंजक निर्गमित कीजिए।

Deduce an expression for the excess pressure across a curved surface of liquid.

9. स्टोक का नियम लिखिए तथा विमीय विधि से इसे व्युत्पन्न कीजिए।

State Stoke's law and derive it by dimensional method.

### खण्ड—ब (Section – B)

#### दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (Long Answer questions)

1. (अ) समतल ध्रुवी निर्देशक पद्धति में किसी कण के वेग तथा त्वरण के व्यंजक निर्गमित करो।

(a) Derive the expression for the velocity and acceleration of a particle in plane polar coordinate system.

(ब) दिखाइये कि  $\dots = 3$  वी जहाँ  $\dots$  आयतन वी को धेरने वाली सतह 5 के किसी बिन्दु पर स्थिति सदिश है।

(b) Where  $\dots = 3V$  where  $\dots$  is the S position vector of a point situated on a surface S which encloses the volume V.

2. सिद्ध करो कि रॉकेट द्वारा + समय में प्राप्त वेग अप्रलिखित सूत्र द्वारा दिया जाता है—

$$V = V_0 - v \log_e(1 - mt)$$

mo

जिसमें रॉकेट का प्रारम्भिक वेग,  $\dots$  रॉकेट का प्रारम्भिक द्रव्यमान, वी जली हुई गैसों के निष्कासित होने का वेग तथा एम ईधन के जलने की दर है।

यदि पृथ्वी के आकर्षण को नगण्य न माना जाये तो वी का मान क्या होगा

Prove that the velocity acquired by a rocket in time  $t$  is given as

$$V = V_0 - v \log_e(1 - mt)$$

mo

where  $V_0$  is the initial velocity of the rocket,  $M_0$  is the initial mass of the rocket,  $v$  is the escape velocity of exhaust gases and  $m$  is the rate of consumptions of fuel

What will be value of  $V$ , if the attraction due to earth is not neglected. <http://www.upadda.com>

3. (a) किसी बेलन में ऐंठन से क्या लात्यर्थ है ?

एक समरूप ठोस बेलन को ऐंठने के लिए आवश्यक बलयुग्म के लिए व्यंजन प्राप्त कीजिए।

What do you mean by the torsion in a cylinder? Obtain an expression for the torque required to twist a Uniform solid cylinder.

(b) सिद्ध कीजिए।  $Y = 2n(1 + \sigma)$  जहाँ संकेताकों का अपना सामान्य अर्थ है।

Prove that  $Y = 2n(1 + \sigma)$  where symbols have their usual meaning.

4. (a) अश्यान तरल के बहने के लिए यूलर के समीकरण को निर्गमित कीजिए।

Deduce Euler's equation for the flow of non-viscous liquid.

(b) 1.0 सेमी विज्या के साबुन के एक बुलबुले के अन्दर अतिरिक्त दाब,  $0.8 \times 10^3$  किग्रा/मीटर<sup>2</sup> धनत्व वाले तेल के 1.5 मिमी स्तम्भ के तुल्य है। साबुन के धोल का पृष्ठ तनाव ज्ञात करो।