

Time : Three HoursMaximum Marks : 33**Note : Attempt questions from all sections.**

सभी खण्डों से प्रश्नों के उत्तर दीजिये।

SECTION – A (खण्ड -अ)**(Short Answer Type Questions)**

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any Six questions. Each question carries 2 marks.

नोट : किन्हीं छः प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है। (2×6=12)

1. समानान्तर अक्ष की-प्रमेय लिखिये तथा सिद्ध कीजिये।
State and prove theorem of parallel axis.
2. n कण निकाय के द्रव्यमान केन्द्र से आप क्या समझते हैं?
What do you understand by the centre of mass of a system of n particles.
3. गुरुत्वीय विभव एवं गुरुत्वीय क्षेत्र को परिभाषित कीजिये। इनके बीच सम्बन्ध स्थापित करो।
Define gravitational potential and gravitational field. Establish the relation between them.
4. ऐंठन कोण तथा अपरूपण कोण का अर्थ स्पष्ट कीजिये। सिद्ध कीजिये कि अपरूपण कोण का मान बेलन की बाहरी सतह पर महत्तम होता है।
Explain the angle of twist and angle of shear. Show that the angle of sheat is maximum at the outer surface of a cylinder.
5. पानी की दो समान बूंदे 5 मी/से के सीमान्त वेग से वायु में नीचे गिर रही हैं। यदि ये बूंदें एक दूसरे से मिलकर एक बूंद बना लें तो उसका नवीन सीमान्त वेग क्या होगा?
Two indentical water drops fall in air with the terminal velocity of 5 m/s. If these drops combine to form a single drop what will be the new terminal velocity.
6. द्रव की बूंद का संतुलन तथा ठोस सतह के भीगने की व्याख्या कीजिये।
Explain the equilibrium-of a liquid drop and velocity of solid surface.
7. सिद्ध करो कि $\text{div grad } (1/r)=0$
Prove that $\text{div grad } (1/r)=0$ UPADDA.COM
8. वृत्तीय पथ पर गतिमान कण का किसी क्षण स्थिति वेक्टर
 $\vec{r} = A \cos\theta \hat{i} + A \sin\theta \hat{j}$ से दिया जाता है। कण पर कार्यरत बल की प्रकृति ज्ञात कीजिये। UPADDA.COM
The position vector of a particle moving on a circular path at an instant is given by $\vec{r} = A \cos\theta \hat{i} + A \sin\theta \hat{j}$. Find out the nature of the force acting on the particle.
9. एक खोखली नली जिसकी माध्य त्रिज्या 10 सेमी तथा मोटाई 0.05 सेमी है, को पिघलाकर उसी लम्बाई की ठोस नली में बदला जाता है। दोनों स्थितियों में ऐंठन दृढ़ता की तुलना करें।
A hollow pipe of mean radius 10cm and thickness 0.05 cm is melted and then recasted into a solid cylinder of same length. Compare the torsional rigidity in the two cases.

SECTION-B (खण्ड - ब)

(Long Answer Type Questions) (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

Note : Attempt any two questions. Each question carries 10.5 marks.

नोट : किन्हीं 2 प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न 10.5 अंकों का है। (10.5×2=21)

1. श्यानता गुणांक को परिभाषित कीजिये। एक केशनली में बहते हुये द्रव के लिये पाइजुले सूत्र की व्युत्पत्ति कीजिये।

Define coefficient of viscosity. Derive Poiseulle's formula for flow of liquid through a capillary tube.

2. (a) घूर्णन गति में कोणीय संवेग तथा जड़त्व आघूर्ण की संकल्पना की व्याख्या कीजिये। Explain the angular momentum and concept of moment of inertia in rotational motion.

(b) सोने के 20 सेमी लम्बे तार पर जिसकी त्रिज्या 0.16 मिमी है, 330 ग्राम भार का बल लगाने पर वह 1 मिमी खिंचकर बढ़ जाता है तथा 1.45×10^{-5} न्यूटन×मीटर का बल युग्म लगाने पर उसमें 1 रेडियन ऐंठन उत्पन्न हो जाती है। सोने के लिये यंग गुणांक दृढ़ता गुणांक तथा पायसन अनुपात ज्ञात करो।

Define coefficient of viscosity. Derive Poiseulle's formula for flow of a liquid through a capillary tube.

2. (a) घूर्णन गति में कोणीय संवेग तथा जड़त्व आघूर्ण की संकल्पना की व्याख्या कीजिये। Explain the angular momentum and concept of moment of inertia in rotational motion.

(b) सोने के 20 सेमी लम्बे तार पर जिसकी त्रिज्या 0.16 मिमी है, 330 ग्राम भार का बल लगाने पर वह 1 मिमी खिंचकर बढ़ जाता है तथा 1.45×10^{-5} न्यूटन×मीटर का बल युग्म लगाने पर उसमें 1 रेडियन ऐंठन उत्पन्न हो जाती है। सोने के लिये यंग गुणांक दृढ़ता गुणांक तथा पायसन अनुपात ज्ञात करो।

A gold wire length of 20 cm and radius 0.016 mm increase by 1 mm applying a load of 330 gm on it and a twist of 1 radian is produced in it on applying a torque of 1.45×10^{-5} Nm. Calculate Young Modulus modulus of rigidity and Poisson's ratio of gold.

UPADDA.COM

3. एक पतली एक समान गोलीय खोल के कारण इसके (i) अन्दर (ii) इसके पृष्ठ पर तथा (iii) इसके बाहर किसी बिन्दु पर गुरुत्वीय विभव एवं गुरुत्वीय विभव एवं गुरुत्वीय क्षेत्र की तीव्रता के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये। इनके विचरण आरेख भी खींचिये।

Obtain expression for the gravitational potential and gravitational field due to a thin uniform spherical shell at a point (i) inside (ii) on the surface and (iii) outside the shell. Draw graphs to show the variations.

4. 2.5 किग्रा संहति के एक कण पर बल $\vec{F} = 25\vec{i} + 6\vec{j}$ न्यूटन 5 सेकेण्ड के लिये लग रहा है

यदि कण की प्रारम्भिक स्थिति $\vec{r}_0 = 6\vec{j} + 8\vec{k}$ मीटर है तथा प्रारंभिक वेग

$\vec{u} = 2.5\vec{i} + 3\vec{k}$ मीटर/सेकेण्ड हो तो निम्न गणनायें कीजिये।

- (i) कण का अन्तिम वेग
(ii) कण की अन्तिम स्थिति
(iii) बल द्वारा कण पर किया गया कार्य

(a) A force $\vec{F} = 25\vec{i} + 6\vec{j}$ Newton acts on a particle of mass 2.5kg for 5 sec.

If the initial position of the particle is $\vec{r}_0 = 6\vec{j} + 8\vec{k}$ meter and initial

- (i) Final velocity of the particle.
 (ii) Final position of the particle.
 (iii) Work done on the particle by the force.

(b) What do you mean by gradient of a scalar function. Explain its physical significance.

किसी अदिश फलन की प्रवणता से आप क्या समझते हैं? इसका भौतिक महत्व समझाइये। लगाने पर वह 1 मिमी खिंचकर बढ़ जाता है तथा 1.45×10^{-5} न्यूटन×मीटर का बल युग्म लगाने पर उसमें 1 रेडियन ऐंठन उत्पन्न हो जाती है। सोने के लिये यंग गुणांक दृढ़ता गुणांक तथा पायसन अनुपात ज्ञात करो।

A gold wire length of 20 cm and radius 0.016 mm increase by 1 mm applying a load of 330 gm on it and a twist of 1 radian is produced in it on applying a torque of 1.45×10^{-5} Nm. Calculate Young Modulus modulus of rigidity and Poisson's ratio of gold.

3. एक पतली एक समान गोलीय खोल के कारण इसके (i) अन्दर (ii) इसके पृष्ठ पर

तथा (iii) इसके बाहर किसी बिन्दु पर गुरुत्वीय विभव एवं गुरुत्वीय विभव एवं गुरुत्वीय क्षेत्र की तीव्रता के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये। इनके विचरण आरेख भी खींचिये।

Obtain expression for the gravitational potential and gravitational field due to a thin uniform spherical shell at a point (i) inside (ii) on the surface and (iii) outside the shell. Draw graphs to show the variations.

4. 2.5 किग्रा संहति के एक कण पर बल $\vec{F} = 25\vec{i} + 6\vec{j}$ न्यूटन 5 सेकेण्ड के लिये लग रहा है यदि कण की प्रारम्भिक स्थिति $\vec{r}_0 = 6\vec{j} + 8\vec{k}$ मीटर है तथा प्रारंभिक वेग $\vec{u} = 2.5\vec{i} + 3\vec{k}$ मीटर/सेकेण्ड हो तो निम्न गणनायें कीजिये।

- (i) कण का अन्तिम वेग
 (ii) कण की अन्तिम स्थिति
 (iii) बल द्वारा कण पर किया गया कार्य

(a) A force $\vec{F} = 25\vec{i} + 6\vec{j}$ Newton acts on a particle of mass 2.5kg for 5 sec.

If the initial position of the particle is $\vec{r}_0 = 6\vec{j} + 8\vec{k}$ meter and initial velocity

$\vec{u} = 2.5\vec{j} + 3\vec{k}$ m/sec, hence calculate the following.

- (i) Final velocity of the particle.
 (ii) Final position of the particle.
 (iii) Work done on the particle by the force.

(b) What do you mean by gradient of a scalar function. Explain its physical significance.

किसी अदिश फलन की प्रवणता से आप क्या समझते हैं? इसका भौतिक महत्व समझाइये।