

नोट:- सभी तीनों खंडों के प्रश्नों का उत्तर दीजिए। अंकों का विभाजन खंडों के समक्ष दिया गया है।

Note:- Attempt questions of all three Section as directed distribution of marks is given against each Section.

खंड 'अ'

Section - 'A'

(वस्तुनिष्ठ प्रश्न)

Objective Type Questions

4x1 = 4

Q. 1. बाह्य बल की अनुपस्थिति में किसी कणों के निकाय का वेग रहता है।

- (i) शून्य (ii) बढ़ता हुआ (iii) समय के साथ घटता हुआ (iv) नियत

In the absence of external force, the Velocity of Centre of mass of a system remains:

- (i) Zero (ii) Increase with time (iii) Decreases with time (iv) Constant

Q. 2. संरक्षी बल के लिए

- (i)  $\vec{\nabla} \cdot \vec{F} = 0$  (ii)  $\vec{\nabla} \times \vec{F} = 0$  (iii)  $\vec{\nabla} \times \vec{F} = 1$  (iv) इनमें से कोई नहीं

For a Conservative force

- (i)  $\vec{\nabla} \cdot \vec{F} = 0$  (ii)  $\vec{\nabla} \times \vec{F} = 0$  (iii)  $\vec{\nabla} \times \vec{F} = 1$  (iv) None of these.

Q. 3. प्रति खंड टॉर्क के लिए आवश्यक बल आघूर्ण है।

- (i)  $\frac{\pi \eta r^4}{4l}$  (ii)  $\frac{\pi^2 \eta r^4}{4l}$  (iii)  $\frac{\pi \eta r^4}{2l}$  (iv)  $\frac{\pi^2 \eta r^4}{2l}$

The torque required per unit twist is

- (i)  $\frac{\pi \eta r^4}{4l}$  (ii)  $\frac{\pi^2 \eta r^4}{4l}$  (iii)  $\frac{\pi \eta r^4}{2l}$  (iv)  $\frac{\pi^2 \eta r^4}{2l}$

Q. 4. F बल से खींचे गये किसी तार में प्रत्यासक्त स्थितिज ऊर्जा U होती है।

यदि इसी तार को दोगुने बल से खींचा जाय तो इसमें प्रत्यासक्त ऊर्जा होगी।

- (i)  $\frac{U}{2}$  (ii) 2U (iii) 4U (iv)  $U^2$

The elastic potential energy of a stretched wire by a force F is U if wire is stretched by twice the force then elastic potential energy will be

- (i)  $\frac{U}{2}$  (ii) 2U (iii) 4U (iv)  $U^2$

खंड - ब'

Section - 'B'

लघु उत्तरीय प्रश्न

Short Answer Questions

2x3 = 6

Q. 5.  $\nabla^2 \left( \frac{1}{r} \right)$  का मान ज्ञात कीजिए यह भी दर्शाइए कि  $\nabla^2 (r^n) = n(n+1)r^{n-2}$  जहाँ  $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$ .

Determine the value of  $\nabla^2 \frac{1}{r}$ . also show that  $\nabla^2 (r^n) = n(n+1)r^{n-2}$   
 where -  $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$

अथवा/OR

Q. 6. न्यूटन के गति के द्वितीय नियम पर एक संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।  
 Write short note on Newton's Second law. of Motion.

Q. 6. ~~सदिश~~ सदिश  $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$  (स्थिति सदिश का परिमाण) की प्रवणता ज्ञात कीजिए।  
 Determine the gradient of the vector  $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$  (the Magnitude of the Position Vector)

अथवा/OR

सदिश  $i + 3j + 2k$  व  $2i - 4j + k$  के मध्य के कोण की ज्या ज्ञात कीजिए।

Determine the sine of the angle between the vectors  $i + 3j + 2k$  and  $2i - 4j + k$ .

खण्ड - 'c'

Section - 'c'

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

Long Answer Question

2 x 5 = 10

Q. 7. यदि अदिश बिन्दु फलन  $\phi(r)$  केवल स्थिति सदिश  $\vec{r}$  के परिमाण पर ही निर्भर करता हो तो, सिद्ध कीजिए कि  $\nabla \phi(r) = \left(\frac{\partial \phi}{\partial r}\right) \hat{r}$  जहाँ  $\hat{r}$  स्थिति सदिश  $\vec{r}$  की दिशा में इकाई सदिश है।

If scalar point function  $\phi(r)$  depends only on magnitude of  $r$  then prove that  $\nabla \phi(r) = \left(\frac{\partial \phi}{\partial r}\right) \hat{r}$  where  $\hat{r}$  is unit vector in the direction of  $\vec{r}$

अथवा/OR

रोकेट की गति का सिद्धांत समझाइए तथा रॉकेट द्वारा प्राप्त अंतिम वेग के लिए निम्न सूत्र की स्थापना कीजिए।

$$V = V_0 + v \ln_e \left(\frac{M_0}{M}\right)$$

जहाँ प्रतीकों के सामान्य अर्थ हैं। इसके आधार पर समझाइए कि एक स्टेज की तुलना में दो स्टेज रॉकेट से क्या लाभ है।

Q. 8. प्रत्यास्थता क्या है? इसके प्रत्यास्थता स्थिरांक को लिखिए तथा प्रत्यास्थता स्थिरांक के बीच सम्बन्ध स्थापित कीजिए।  
 What is Elasticity write down the elastic constants and derive relation between there elastic constants.

Q. किसी स्थान परल में गतिमान पिण्ड के लिए स्टोक का नियम लिखिए सिद्ध कीजिए कि किसी स्थान उब में गिरती गोली की सीमान्त बल उसकी विज्या के वर्ग के अनुक्रमानुपाती होती है।

Write down Stoke's law for a moving body in viscous liquid. Prove that the terminal velocity of a ball falling in viscous liquid is proportional to the square of its radius