

SECOND SEMESTER
ELECTRONICS AND INSTRUMENTATION
THIRD SEMESTER (PTDC)
CIVIL / MECHANICAL / ELECTRICAL
APPLIED MECHANICS

Time : Three Hours

Maximum Marks : 100

Note : (i) Attempt total six questions. Question No. 1 (Objective type) is compulsory. From the remaining questions attempt any five.

कुल छः प्रश्न हल कीजिए। प्रश्न क्रमांक 1 (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) अनिवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं पाँच को हल कीजिए।

(ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. Choose the correct answer :

2each

सही उत्तर का चयन कीजिए :

(2)

- i) A couple consists of
- (a) Two like parallel forces of same magnitude
 - (b) Two like parallel forces of different magnitude
 - (c) Two unlike parallel forces of same magnitude
 - (d) Two unlike parallel forces of different magnitude.

एक बलयुग्म बनता है :

- (अ) दो समान परिमाण तथा एक ही दिशा में कार्य करने वाले समानान्तर बलों द्वारा।
- (ब) दो असमान परिमाण तथा एक ही दिशा में कार्य करने वाले समानान्तर बलों द्वारा।
- (स) दो समान परिमाण तथा विपरीत दिशा में कार्य करने वाले समानान्तर बलों द्वारा।
- (द) दो असमान परिमाण तथा विपरीत दिशा में कार्य करने वाले समानान्तर बलों द्वारा।

ii) The appropriate unit of work in S.I system is :

- (a) Joule
- (b) N-m
- (c) kN-m
- (d) All of the above.

एस.आई. सिस्टम में बल की इकाई होती है :

- (अ) जूल
- (ब) न्यूटन-मी.
- (स) किलोन्यूटन-मी.
- (द) उपरोक्त सभी

(3)

iii) The relation between linear velocity and angular velocity is :

(a) $v = r / \omega$

(b) $v = \omega r$

(c) $v = \omega / r$

(d) $v = \omega - r$

रेखीय वेग और कोणीय वेग में निम्न सम्बन्ध होता है।

(अ) $v = r / \omega$

(ब) $v = \omega r$

(स) $v = \omega / r$

(द) $v = \omega - r$

iv) Which one of the equation is correct from the following equations?

(a) $\mu = \tan \phi$

(b) $\mu = \sin \phi$

(c) $\mu = \cot \phi$

(d) $\mu = \sec \phi$

निम्न समीकरणों में से कौन-सा समीकरण सही है ?

(अ) $\mu = \tan \phi$

(ब) $\mu = \sin \phi$

(स) $\mu = \cot \phi$

(द) $\mu = \sec \phi$

(4)

- v) The forces which meet at one point are known as:
- (a) Concurrent forces
 - (b) Co-planar forces
 - (c) Non concurrent forces
 - (d) Non-coplanar forces

वे बल जो एक ही बिन्दु पर मिलते हैं, कहलाते हैं -

- (अ) समांगी बल
- (ब) समतलीय बल
- (स) असमांगी बल
- (द) असमतलीय बल

2. a) State the principles of equilibrium. 6
साम्यावस्था (संतुलन) के सिद्धान्त लिखिये।
- b) State the following laws : 6
- i) Law of triangle of forces
 - ii) Law of transmissibility of forces
- निम्नलिखित नियम लिखिये :
- i) बलों के त्रिभुज का नियम
 - ii) बलों के विस्थापन का नियम
- c) Write characteristics of a couple. 6
एक बलयुग्म के गुण (अभिलक्षण) लिखिये।

3. a) State Newton's laws of motion. 6

न्यूटन के गति के नियम लिखिये।

b) A body is projected at such an angle that its horizontal range is three times the greatest height. Find the angle of projection? 6

एक वस्तु को ऐसे कोण से प्रक्षेपित किया जाता है कि क्षैतिज परास, अधिकतम ऊँचाई की तीन गुनी रहती है। प्रक्षेपण कोण ज्ञात कीजिये ?

c) State the laws of friction. 6

घर्षण के नियम लिखिये।

4. a) Establish relation between angular velocity and linear velocity. 6

कोणीय वेग और रेखीय वेग में सम्बन्ध स्थापित कीजिये।

b) State and prove Lami's theorem. 6

लामी के प्रमेय को समझाइये और इस प्रमेय को सिद्ध कीजिये।

c) Define Energy. Explain kinetic and potential energy and give expressions for them. 2+4=6

ऊर्जा को परिभाषित कीजिये। गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा को समझाइये और उनके लिये सूत्र लिखिये।

(6)

5. a) Determine analytically the magnitude and direction of the resultant of the co-planar forces of 08N, 12N, 15N and 20N acting at a point making angles of 30° , 70° , 120° and 155° respectively with the horizontal. 9
यदि 08N, 12N, 15N और 20N के समतलीय बल किसी बिन्दु पर, क्षैतिज से क्रमशः 30° , 70° , 120° और 155° का कोण बनाते हुये कार्य कर रहे हैं तो इन बलों के परिणामी बल का मान तथा दिशा ज्ञात कीजिये।
- b) An electric light fixture weighing 15N hangs from a point C, by two strings AC and BC. The string AC is inclined at 60° to the horizontal and string BC at 45° to the vertical. Determine the forces in the strings AC and BC. 9
एक बिजली का बल्ब जिसका भार 15N है, एक बिन्दु C से दो रस्सियों AC और BC की सहायता से लटक रहा है। AC रस्सी क्षैतिज दिशा से 60° का कोण बनाती है तथा BC रस्सी उर्ध्वाधर से 45° का कोण बनाती है। दोनों रस्सियों AC और BC में बल की गणना कीजिये।
6. a) An I section has the following dimensions in mm units :
Top flange = 100×20 mm
Web = 180×20 mm
Bottom flange = 200×40 mm
Find out the position of the centre of gravity of the section. 9

(7)

एक आई काट का मिमी मे माप निम्नानुसार है -

टॉप फ्लेंज = 100×20 मिमी.

वेब = 180×20 मिमी.

बॉटम फ्लेंज = 200×40 मिमी.

उपरोक्त आई काट का गुरुत्व केन्द्र ज्ञात कीजिये।

- b) A body of weight 40 N is kept on a rough inclined plane, whose inclination to the horizontal is 30° . If coefficient of friction is 0.25. Find the maximum force acting parallel to the plane which will move the body upwards? 9

एक 40 न्यूटन का भार एक खुरदुरे आनत तल, जिसका शैतिज से झुकाव 30° है, पर रखा हुआ है। यदि घर्षण गुणांक का मान 0.25 है तो उस अधिकतम बल का मान ज्ञात कीजिये, जो तल के समानान्तर कार्य करते हुये भार को ऊपर खींच सके।

7. a) In a lifting machine, what load will be lifted by an effort of 12N, if the velocity ratio is 18 and the efficiency of the machine at this load is 60%? If the machine has constant frictional resistance. Determine the law of machine? 9

एक उत्थापक मशीन में 12N के प्रयास से कितना भार उठाया जा सकता है यदि मशीन का वेगानुपात 18 है और इस भार पर दक्षता 60% है।

यदि मशीन में घर्षण प्रतिरोध स्थिर है तो मशीन का नियम ज्ञात कीजिये।

(8)

- b) A car weights 4.5 tonnes. The tractive resistance on level track is 5kgf/tonne. Find the horse power required to propel the car at uniform speed of 45 kilometres per hour on the level track. 9

एक कार का भार 4.5 टन है। यदि समतल पटरी पर घर्षण प्रतिरोध 5kgf प्रति टन है तो कार को 45 किमी प्रति घंटा की समान गति से समतल पटरी पर चलाने के लिये कितने अश्व शक्ति की जरूरत होगी?

8. Write short note on any three of the following: 18

निम्न में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :

- a) 'Impulse' and 'impulsive force'
आवेग और 'आवेग का बल'
- b) Varignon's principle of moment
वैरिगनान के आघूर्ण का नियम
- c) Law of machine
मशीन का नियम
- d) Friction in machine
मशीन में घर्षण
- e) Lever and its application
लीवर और लीवर के उपयोग

