

**FIRST SEMESTER**

**CEMENT TECH./ CIVIL/ CTM/ ELECT./PRPC/  
PLASTIC TECH./PRINTING TECH./TEXTILE  
TECH./ PRODUCTION ENGG.**

**SECOND SEMESTER**

**AUTO/ CHEMICAL / ETE/ OPTO ELEX./  
ELECT. ELEX./ MECH./ RAC/  
ELEX. & INSTRU./ M. & M.S. & PTDC CME  
APPLIED MECHANICS**

**Time : Three Hours****Maximum Marks : 100****Note :** i) Attempt total five questions out of eight.

कुल आठ में से पाँच प्रश्न हल कीजिये।

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. a) Four forces of 25, 20, 15 and 10N are acting simultaneously along straight lines OA, OB, OC and OD such that  $\angle AOB = 45^\circ$ ,  $\angle BOC = 100^\circ$  and  $\angle COD = 125^\circ$ . Find magnitude and direction of resultant force. 10

(2)

25, 20, 15 और 10 न्यूटन के चार बल एक साथ सरल रेखाओं OA, OB, OC और OD के अनुदिश इस प्रकार कार्य कर रहे हैं कि  $\angle AOB = 45^\circ$ ,  $\angle BOC = 100^\circ$  और  $\angle COD = 125^\circ$  है। परिणामी बल का परिणाम व दिशा ज्ञात करें।

- b) Write Varignon's principle of moment and prove it. 10  
वैरिगनन का आघूर्ण का सिद्धान्त लिखे और इसे सिद्ध करें।
2. a) Find graphically the resultant force of following like parallel forces  $P_1 = 20\text{N}$ ,  $P_2 = 50\text{N}$ ,  $P_3 = 60\text{N}$  and  $P_4 = 70\text{N}$ . Take distance between  $P_1$  and  $P_2$  as 40mm, between  $P_2$  and  $P_3$  as 30mm and between  $P_3$  and  $P_4$  as 20mm. 10  
रेखा चित्र विधि से निम्न समान समानान्तर बलों का परिणामी बल ज्ञात करें  $P_1 = 20$  न्यूटन,  $P_2 = 50$  न्यूटन,  $P_3 = 60$  न्यूटन और  $P_4 = 70$  न्यूटन  $P_1$  तथा  $P_2$  के बीच दूरी 40 मिमी.,  $P_2$  तथा  $P_3$  के बीच दूरी 30 मिमी. और  $P_3$  तथा  $P_4$  के बीच की दूरी 20 मिमी. माने।
- b) Three forces equal to  $3P$ ,  $5P$  and  $7P$  act simultaneously along the three sides AB, BC and CA of an equilateral triangle ABC of sides 'a' in order. Find the magnitude, direction and position of the resultant force. 10

(3)

तीन बल 3P, 5P और 7P एक साथ एक 'a' भुजा वाले समबाहु त्रिभुज ABC की भुजायें AB, BC तथा CA के अनुदिश क्रमानुसार कार्य कर रहे हैं। परिणामी बल का परिमाण दिशा तथा स्थिति ज्ञात करें।

3. a) The jib of a wall crane is 5m long and post is 3m high, the tie rod is horizontal. A weight of 100kN is applied at the crane head. Calculate the tension in the jib and tie. 10

एक वालक्रेन की जिब 5 मीटर लम्बी है और पोस्ट 3 मीटर ऊँचा है। तान छड़ क्षैतिज है। एक 100 किलोन्यूटन का भार क्रेन के अगले सिरे पर बंधा (लगाया) हुआ है। जिब और तान छड़ में तनाव की गणना कीजिये।

- b) Find the centroid of a 100mm × 50mm × 15mm channel section. 10

100 मिमी. × 50 मिमी. × 15 मिमी. वाले चैनल काट क्षेत्र का केन्द्रक ज्ञात करें।

4. a) A body of weight 500N is lying on a rough plane inclined at an angle of  $25^\circ$  with the horizontal it is supported by an effort (P) parallel to the plane. Determine the minimum and maximum values of P for which the equilibrium can exist. If the angle of friction is  $20^\circ$ . 10

(4)

एक पिण्ड जिसका भार 500 न्यूटन है एक तल जो की क्षैतिज से  $25^\circ$  के कोण पर आनत है पर रखा है। इसे एक आयास (P) जो कि तल के समानान्तर लगाया गया है द्वारा साधा गया है वह न्यूनतम व अधिकतम बल P ज्ञात करें जिसके लिये सम्यवस्था बनी रहे यदि घर्षण कोण का मान  $20^\circ$  हो।

- b) A load of 500N is lying on an inclined plane where inclination with the horizontal is  $30^\circ$ . If the coefficient of friction between the load and the plane is 0.4. Find the minimum force required to pull the load up on a plane. 10

एक 500 न्यूटन का भार एक आनत तल पर रखा है जो की क्षैतिज से  $30^\circ$  पर नत है यदि तल व भार के बीच घर्षण गुणांक 0.4 हो तो वह न्यूनतम बल ज्ञात करो जो भार को आनत तल पर ऊपर की ओर खींच सके।

5. a) The larger and smaller diameters of a differential wheel and axle are 80mm and 70mm respectively. The effort is applied to the wheel of diameter 250mm. What is the velocity ratio? Find efficiency and frictional effort loss when a load of 1050N is lifted by an effort of 25N. 10

(5)

एक अंतरिय पहिया एवं घूरी संयंत्र के बड़े एवं छोटे व्यास क्रमशः 80 मिमी. तथा 70 मिमी. है, आयास एक 250 मिमी. व्यास वाले पहिये पर लगाया गया है वेगानुपात ज्ञात करें। दक्षता तथा घर्षण आयास हानि भी ज्ञात करो जबकि 25 न्यूटन के आयास से 1050 न्यूटन का भार उठाया गया है।

- b) A body is projected at such an angle that the horizontal range is three times the greatest height. Find the angle of projection. 10

एक पिण्ड ऐसे कोण पर प्रक्षेपित किया जा रहा है कि उसकी क्षैतिज परास उसकी अधिकतम ऊँचाई की तीन गुनी है प्रक्षेपण का कोण ज्ञात करें।

6. a) An army truck of mass 5 tonnes has tractive resistance of 150N/t. Find the power required to propel the truck at a uniform speed of 36kmph 10

i) Up an incline of 1 in 100

ii) On a level truck and

iii) Down an incline of 1 in 100

(6)

एक आर्मी का ट्रक, जिसका द्रव्यमान 5 टन है का पथ प्रतिरोध 150 न्यूटन/टन है। ट्रक को 36 किमी. प्रति घंटा की एक समान गति से धक्का देने के लिये आवश्यक शक्ति ज्ञात करो

- i) 100 में 1 वाली ढलान पर ऊपर की ओर
- ii) एक समान पथ पर
- iii) 100 में 1 वाली ढलान पर नीचे की ओर

b) Define reversibility of machine and establish condition for the reversibility of machine. 10 मशीन की प्रतिवर्त्यता को परिभाषित करें। मशीन की प्रतिवर्त्यता के लिये आवश्यक शर्त को स्थापित करें।

7. a) A man of mass 60kg dives vertically downwards into a swimming pool from a tower of height 20m He was found to go down in water by 2m and then started rising. Find the average resistance of the water. Neglect the resistance of air. 10 एक 60 किग्रा. द्रव्यमान वाला आदमी एक 20 मीटर ऊँचाई वाले टावर से उध्वाधर नीचे की ओर स्वीमिंग पूल में कूदता है। वह पानी में 2 मीटर गहराई तक नीचे जाकर वापस आता हुआ पाया गया। पानी का औसत प्रतिरोध ज्ञात करें। हवा के प्रतिरोध को नगण्य माने।

(7)

- b) Define friction, limiting friction, normal reaction, angle of friction and coefficient of friction. 10

घर्षण, सीमान्त घर्षण, अभिलम्ब प्रतिक्रिया, घर्षण कोण तथा घर्षण गुणांक को परिभाषित करें।

8. Write short notes on any five: 4 each

- i) Force and its characteristics
- ii) Systems of forces
- iii) Triangle law of forces
- iv) Lever and its classification
- v) Couple and its characteristics
- vi) Types of equilibrium
- vii) laws of static friction
- viii) Newton's laws of motion

किन्हीं पाँच पर संक्षिप्त टिप्पणी करें।

- i) बल तथा इसकी विशेषतायें
- ii) बलों के निकाय
- iii) बलों के त्रिभुज का नियम

(8)

- iv) लीवर (उत्तोलक) एवं इसका वर्गीकरण
- v) बलयुग्म एवं इसकी विशेषतायें
- vi) सम्यवस्था के प्रकार
- vii) स्थैतिक घर्षण के नियम
- viii) न्यूटन के गति के नियम

