

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 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.

2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

(2)

i) One watt is equal to

- (a) 0.1 Joule/sec. (b) 1 Joule/sec.
(c) 10 Joule/sec. (d) 100 Joule/sec.

एक वॉट बराबर होता है -

- (अ) 0.1 जूल/सेकण्ड (ब) 1 जूल/सेकण्ड
(स) 10 जूल/सेकण्ड (द) 100 जूल/सेकण्ड

ii) The efficiency of a screw jack may be increased by -

- (a) Increasing its pitch
(b) Decreasing its pitch
(c) Increasing the load to be lifted
(d) Decreasing the load to be lifted

स्कू जैक की दक्षता को बढ़ाया जा सकता है द्वारा -

- (अ) चूड़ी अन्तराल को बढ़ाकर
(ब) चूड़ी अन्तराल को घटाकर
(स) उठाये जाने वाले भार को बढ़ाकर
(द) उठाये जाने वाले भार को घटाकर

iii) If the algebraic sum of all the forces acting on a body is zero then the body may be in equilibrium provided the forces are

- (a) Concurrent (b) Parallel
(c) Like parallel (d) Unlike parallel

(3)

यदि किसी पिण्ड पर लगने वाले सभी बलों का बीजगणितीय योग शून्य हो तो पिण्ड साम्यवस्था में हो सकता है जबकि बल हो -

- (अ) संगामी (ब) समानान्तर
(स) समान समानान्तर (द) असमान समानान्तर

iv) If efficiency of a simple lifting machine is kept constant its velocity ratio is directly proportional to its -

- (a) Mechanical advantage
(b) Effort applied
(c) Machine friction
(d) All of the above

यदि सरल उत्थापक मशीन की दक्षता एक स्थिरांक हो तो वेगानुपात _____ के सीधे समानुपाती होता है -

- (अ) यांत्रिक लाभ (ब) आरोपित आयास
(स) मशीन घर्षण (द) उपरोक्त सभी

v) In a compound lever leverages of all the simple lever is

- (a) Added (b) Subtracted
(c) Multiplied (d) Divided

यौगिक उत्तोलक में सभी साधारण उत्तोलकों का उत्तोलन -

- (अ) जोड़ा जाता है (ब) घटाया जाता है
(स) गुणा किया जाता है (द) भाग किया जाता है

(4)

2. a) i) Define force and write its characteristics. 3
बल को परिभाषित करें एवं इसकी विशेषतायें लिखें।

ii) A push of 180 N and pull of 300 N act simultaneously at a point. Find the resultant of the forces if the angle between them be 135° . 6

एक 180 न्यूटन का दबाव बल तथा 300 न्यूटन का खिंचाव बल एक साथ एक बिन्दु पर कार्य कर रहे हैं, बलों का परिणामी बल ज्ञात करो यदि उनके बीच कोण 135° हो।

b) A uniform wheel of 600 mm diameter, weighing 5 kN rest against a rigid rectangular block of 150 mm height. Find the least pull, through the center of the wheel required just to turn the wheel over the corner of the block. 9

एक समान पहिया जिसका व्यास 600 मि.मी. तथा भार 5 किलो न्यूटन है। एक दृढ़ आयताकार ब्लॉक जिसकी ऊँचाई 150 मि.मी. है के विरुद्ध रखा है। पहिये के केन्द्र पर लगाया जाने वाला वह न्यूनतम बल ज्ञात करो जो उसे ब्लॉक के ऊपरी कोने से होकर घूमने के लिये पर्याप्त हो।

3. a) Two like parallel forces of 10 N and 30 N act at the ends of the rod 200 mm long. Find magnitude of the resultant force and the point where it acts. 9

(5)

दो समान प्रकृति के समानान्तर बल 10 न्यूटन तथा 30 न्यूटन एक 200 मि.मी. लम्बी छड़ के सिरों पर कार्य कर रहे हैं, बलों का परिणामी बल तथा वह बिन्दु जिस पर यह कार्य कर रहा है ज्ञात करो।

- b) A body of weight 500 N is lying on a rough plane inclined at an angle of 25° with the horizontal. It is supported by an effort (P) parallel to the plane. Determine the minimum and maximum value of p for which the equilibrium can exist if the angle of friction is 20° . 9

एक पिण्ड जिसका भार 500 न्यूटन है। एक रूक्ष समतल जो कि क्षैतिज से 25° नत (झुका) है पर रखा है। इसे एक बल P जो कि नत समतल के समानान्तर है द्वारा साधा गया है। यदि घर्षण कोण का मान 20° हो तो वह न्यूनतम व अधिकतम बल ज्ञात करो जिसके लिये साम्यवस्था रहती हो।

4. a) Two man carry a weight of 2 kN by means of two ropes fixed to the weight. One rope is inclined at 45° and the other at 30° to the vertical. Find the tension in each rope. 9

2 किलो न्यूटन के भार को दो आदमी दो रस्सीयों द्वारा जो कि भार पर बंधी है द्वारा उठाये हुए है। एक रस्सी उर्ध्वाधर से 30° तथा दूसरी 45° झुकी हुई है। रस्सीयों में तनाव बल ज्ञात करो।

(6)

- b) Find the centroid of a $100 \text{ mm} \times 150 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$ T section. 9

100 मि.मी. \times 150 मि.मी. \times 30 मि.मी. वाले T काट क्षेत्र का केन्द्रक ज्ञात करो।

5. a) In a differential wheel and axle, the diameter of the effort wheel is 400 mm. The radii of the axles are 150 mm and 100 mm respectively. The diameter of the rope is 10 mm. Find the load which can be lifted by an effort of 25 N assuming the efficiency of the machine to be 84%. 9

एक अंतरिय पहिया और धूरी, में आयास पहिये का व्यास 400 मि.मी. तथा धूरियों की त्रिज्या क्रमशः 150 मि.मी. तथा 100 मि.मी. है, रस्सी का व्यास 10 मि.मी. है। मशीन की दक्षता को 84% मानते हुए आयास 25 न्यूटन द्वारा उठाया जा सकने वाला भार ज्ञात करो।

- b) A motor car takes 10 seconds to cover distance of 30 meters and 12 seconds to cover 42 meters. Find the uniform acceleration of the car and its velocity at the end of 15 seconds. 9

एक मोटर कार 30 मीटर की दूरी तय करने में 10 सेकण्ड तथा 42 मीटर तय करने में 12 सेकण्ड लेती है। एक समान त्वरण तथा 15 सेकण्ड बाद कार का वेग ज्ञात करो।

(7)

6. a) A man of mass 60 kg drives vertically downward into a swimming pool from a tower of height 20 meter. He was found to go down in water by 2 m and then started rising. Find the average resistance of the water. Neglect the resistance of air. 9

एक आदमी जिसका द्रव्यमान 60 कि.ग्रा. है एक टॉवर जिसकी ऊँचाई 20 मी. है से उर्ध्वाधर नीचे की ओर स्वीमिंग पूल में कूदता है, वह पानी में 2 मीटर नीचे की ओर जाता पाया गया और उसके बाद ऊपर की ओर आने लगा। पानी का औसत प्रतिरोध ज्ञात करो। हवा के प्रतिरोध को नगण्य माने।

- b) A railway engine of mass 20 tonnes is moving on a level track with a constant speed of 45 kmph. Find the power of the engine. If the frictional resistance is 80 N/ton. Take efficiency of the engine 80%. 9

एक रेलवे इंजन जिसका द्रव्यमान 20 टन है एक समतल पथ पर एक समान गति 45 कि.मी./घण्टा से चल रहा है। यदि घर्षण प्रतिरोध 80 न्यूटन/टन है तथा इंजन की दक्षता 80% है तो इंजन की शक्ति ज्ञात करो।

7. a) A shot is fired horizontally from the top of a tower with a velocity of 100 m/sec. If the shot hits the ground after 2 seconds. Find the height of the tower and the distance from the foot of the tower where the shot strikes the ground. 9

(8)

एक गोला जो कि एक टॉवर के शीर्ष से क्षैतिज दिशा में 100 मी./से. की गति से दागा गया है यदि गोला 2 सेकण्ड बाद धरातल पर गिरता है तो टॉवर की ऊँचाई तथा जहाँ गोला धरातल से टकराता है वहाँ से टॉवर के पाद की दूरी ज्ञात करो।

- b) Obtain an equation for maximum mechanical advantage and maximum efficiency of machine.

9

मशीन के अधिकतम यांत्रिक लाभ तथा अधिकतम दक्षता के लिये समीकरण प्राप्त करो।

8. Write short notes (Any four):

$4 \times 4\frac{1}{2} = 18$

- Limiting friction
- Moment and couple
- Centroid and center of gravity
- Conditions of equilibrium
- Law of parallelogram of forces
- Lami's theorem

संक्षिप्त टिप्पणीया लिखें (कोई चार)

- सीमान्त घर्षण
- आघूर्ण एवं बलयुग्म
- केन्द्रक एवं गुरुत्व केन्द्र
- साम्यवस्था की शर्तें
- बलों के समानान्तर चतुर्भुज का नियम
- लॉमी प्रमेय

