## 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 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. a) The forces 20N, 30N, 40N and 50N are acting at one of the angular point of a regular pentagon towards the other four points taken in order. Find the magnitude and direction of the resultant force. 10

20 न्यूटन, 30 न्यूटन, 40 न्यूटन और 50 न्यूटन के बल एक सम पंचभुज के एक कोणिय कोने पर अन्य चार कोनो की ओर क्रमश: कार्य कर रहे है। परिणामी बल का परिमाण तथा दिशा ज्ञात करें।

b) Two unlike parallel forces are acting at a distance of 450mm from each other. The forces are equivalent to a single force of 90N. Which acts at a distance of 200mm from the greater of the two forces. Find the magnitude of the forces. 10

दो असमान समानान्तर बल एक दूसरे से 450 मि.मी. की दूरी पर कार्य कर रहे है। दोनों बल एक 90 न्यूटन के एकल बल के समतुल्य है जो कि बड़े बल से 200 मि.मी. की दूरी पर कार्य करता है। बलों के परिमाण ज्ञात करें।

2. a) A square ABCD has sides equal to 200mm. Forces of 150N each act along AB and CD and 250N each cut along CB and AD. Find the resultant moment of the two couples. 10

एक वर्ग ABCD जिसकी भुजायें 200 मि.मी. की है। 150 न्यूटन के बल प्रत्येक भुजा AB तथा CD के अनुदिश कार्य कर रहे है और 250 न्यूटन के बल प्रत्येक भुजा CB तथा AD के अनुदिश कार्य कर रहे है। दोनों बलयुग्मों का परिणामी बलयुग्म ज्ञात करें।

b) Derive expressions for horizontal range, maximum height and time of flight in case of projectile. 10

प्रक्षेप्य के संबन्ध में क्षैतिज परास,. अधिकतम ऊँचाई तथा उड़ान के समय के लिये व्यंजक ज्ञात करें।

3. a) A uniform wheel of 600mm diameter weighing 5kN rests against a rigid rectangular block of 150mm height placed at floor. Find the least pull, through the centre of the wheel, required just to turn the wheel over the corner of the block. Also find the reaction on the block. Take all the surfaces to be smooth. 10

एक 600 मि.मी. व्यास वाला एक समान पहिया जिसका भार 5 किलो न्यूटन है फर्श पर एक आयताकार ब्लॉक जिसकी ऊँचाई 150 मि.मी. है के विरूद्ध रखा गया है। पहिये के केन्द्र से होकर लगने वाला वह न्यूनतम खिंचाव ज्ञात करें जो पहिये को ब्लॉक के ऊपरी किनारी के ऊपर से घुमाने के लिये पर्याप्त हो। साथ ही ब्लॉक पर प्रतिक्रिया भी ज्ञात करों। सभी सतहों को चिकना माने।

b) State law of machine. Drive expression for loss of effort due to friction at effort side and load side in case of simple lifting machine. 10

मशीन का नियम बताये। सरल उत्थापक मशीन के संबन्ध में आयास की ओर घर्षण हानि तथा भार की ओर घर्षण हानि के व्यंजक निकाले।

4. a) A spherical ball of weight 50N is suspended vertically by a string 500mm long. Find the magnitude and direction of the least force which can hold the ball 100mm above the lowest point. Also find tension in the string at that position there is no slack in the string. 10

50 न्यूटन भार वाली एक गोल गेंद को एक 500 मि.मी. लम्बी रस्सी से लटकाया गया है। उस न्यूनतम बल का परिणाम व दिशा ज्ञात करों जो गेंद को न्यूनतम बिन्दु से 100 मि.मी. ऊपर साध सके। साथ ही उस स्थिति में रस्सी में उत्पन्न तनाव ज्ञात करें। रस्सी में कोई ढील नहीं है।

b) A solid body formed by joining the base of a right circular cone of height H to the equal base of a right circular cylinder of height $h$. Calculate the distance of the centre of gravity of the solid from its plane face when H = 120mm and $h$ = 30mm. 10

एक ठोस पिण्ड जो कि H ऊँचाई वाले एक सीधे शंकु के आधार वृत्त को समान आधार वृत्त वाले $h$ ऊँचाई वाले बेलन के आधार वृत्त से जोड़कर बनाया गया है। ठोस की समतल सतह से ठोस के गुरूत्व केन्द्र की दूरी ज्ञात करों जबकि H = 120 मिमी. तथा $h$ = 30 मिमी. हो।

5. a) A man is walking over a dome of 10m radius. How far he can descend from the top of the dome without slipping? Take coefficient of friction between the surface of the dome and shoes of the man as 0.6. 10

एक आदमी 10 मीटर त्रिज्या वाले गुम्बद के ऊपर चल रहा है वह शीर्ष से बिना फिसले कितना नीचे उतर सकता है। आदमी के जूते तथा गुम्बद की सतह के बीच घर्षण गुणांक का मान 0.6 माने।

b) State and prove Lami's theorem. 10

लामी की प्रमेय बताये तथा इसे सिद्ध करें।

6. a) In a lifting machine an effort of 40N is raised a load of 1kN. If efficiency of the machine is 0.5, what is the velocity ratio? If on this machine an effort of 74N raised a load of 2kN. What is now the efficiency? What will be the effort required to raise a load of 5kN. 10

एक सरल उत्थापक मशीन में 40 न्यूटन के आयास द्वारा 1 किलो न्यूटन का भार उठाया जाता है। यदि मशीन की दक्षता 0.5 हो तो वेगानुपात क्या होगा? यदि इस मशीन पर 74 न्यूटन के आयास द्वारा 2 किलो न्यूटन का भार उठाया गया हो तो अब इस मशीन की दक्षता क्या होगी? 5 किलो न्यूटन के भार को उठाने के लिये कितना आयास आवश्यक होगा?

b) A body is released from a great height falls freely towards earth. Another body is released from the same height exactly one second later. Find the separation between both the bodies after two seconds of the release of the second body. 10

एक पिण्ड बहुत ऊँचाई से मुक्त रूप से धरती की ओर छोड़ा गया। एक दूसरा पिण्ड उसी ऊँचाई से एक सेकण्ड बाद छोड़ा गया। दूसरे पिण्ड के छोड़े जाने के दो सेकण्ड बाद दोनों पिण्डों के बीच का फासला ज्ञात करों।

7. a) A body of mass 200kg is initially stationary on a 15° inclined plane. What distance along the inclined must the body slide before it reaches a speed of 10m/sec. Take coefficient of friction between the body and the plane as 0.1. 10

एक पिण्ड जिसका द्रव्यमान 200 किग्रा. है एक 15° झुकाव वाले आनत तल पर आरम्भ में स्थिर अवस्था में है। वह दूरी ज्ञात करों जो पिण्ड द्वारा आनत तल के अनुदिश 10 मीटर/सेकण्ड के वेग प्राप्त करने के पूर्व तय की जायेगी। पिण्ड तथा तल के बीच घर्षण गुणांक 0.1 माने।

b) An engine of mass 50 tonnes pulls a train of mass of 250 tonnes up a gradient of 1 in 125 with a uniform speed of 36 kmph. Find the power transmitted by the engine 96 the tractive resistance is 60 Newton/tonnes.

Also find the power transmitted by the engine if the acceleration of the engine is $0.2 m/sec^2$. up the gradient. 10

एक 50 टन द्रव्यमान वाले इंजन द्वारा एक 250 टन द्रव्यमान वाली ट्रेन को 125 में 1 वाली ढलान पर 36 किमी. प्रति घंटा की एक समान गति से ऊपर की ओर खींचा जा रहा है। इंजन द्वारा 96 संचरित शक्ति ज्ञात करें जबकि पथ प्रतिरोध 60 न्यूटन/टन हो।

साथ ही संचरित शक्ति ज्ञात करो जबकि इंजन का त्वरण ढलान पर ऊपर की ओर 0.2 मीटर/सेकण्ड$^2$ हो।

8. Attempt any four 5 each

a) Define couple and write its characteristics.

b) Define friction, limiting friction and coefficient of friction.

c) Define mechanical advantage, velocity ratio and efficiency of machine.

d) State Newton's law of motion.

e) State law's of friction.

कोई चार हल करें

अ) बलयुग्म को परिभाषित करें एवं इसकी विशेषतायें लिखें।

ब) घर्षण, सीमान्त घर्षण एवं घर्षण गुणांक को परिभाषित करें।

स) मशीन के यांत्रिक लाभ, वेगानुपात और दक्षता को परिभाषित करें।

द) न्यूटन के गति के नियम बताइये।

इ) घर्षण के नियम बताइये।