

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 : 2 each
 सही उत्तर का चयन कीजिए।
- i) If the resultant of two forces P and Q acting at an angle (α) with P, then
 यदि दो बलों P और Q का परिणामी बल, बल P से α कोण बनाये हुए है तो
- (a) $\tan \alpha = \frac{P \sin \theta}{P + \theta \cos \theta}$ (b) $\tan \alpha = \frac{P \cos \theta}{P + \theta \cos \theta}$
- (c) $\tan \alpha = \frac{\theta \sin \theta}{P + \theta \cos \theta}$ (d) $\tan \alpha = \frac{\theta \cos \theta}{P + \theta \cos \theta}$
- ii) 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

[2]

यदि किसी पिण्ड पर लगने वाले सभी बलों का बीजगणितिय योग शून्य हो तब पिण्ड साम्यवस्था में हो सकता है जबकि बल हो

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

iii) The centre of gravity of an equilateral triangle with each side (a) from any of the three sides will be at distance of

प्रत्येक भुजा (a) वाले समबाहु त्रिभुज का गुरुत्व केन्द्र प्रत्येक भुजा से दूरी पर होगा

- (a) $a\sqrt{3}/2$ (b) $a\frac{\sqrt{2}}{3}$
(c) $\frac{a}{2\sqrt{3}}$ (d) $\frac{a}{3\sqrt{2}}$

iv) The maximum mechanical advantage of a simple lifting machine is सरल उत्थापक मशीन का अधिकतम यांत्रिक लाभ होता है

- (a) $1 + m$ (b) $1 - m$
(c) $1/m$ (d) m

v) The potential energy of a mass (m) kg raised through a height h meters is

- (a) mR Newtons (b) gh Newtons
(c) mgh Newtons (d) None of these

m किग्रा. द्रव्यमान को h मीटर ऊँचाई तक ऊपर उठाया गया हो तो स्थितिज ऊर्जा होगी

- (अ) mR न्यूटन (ब) gh न्यूटन
(स) mgh न्यूटन (द) इनमें से कोई नहीं

2. a) Two forces of 80N and 70N Act simultaneously at a point. Find the resultant force if the angle between them is 150° . 6

80 न्यूटन एवं 70 न्यूटन के दो बल एक साथ एक बिन्दु पर कार्य कर रहे हैं। परिणामी बल ज्ञात करें यदि उनके बीच का कोण 150° हो।

b) Define force, write its effect and characteristics. 6

बल को परिभाषित करें इसके प्रभाव व विशेषतायें लिखें।

c) State parallelogram law of forces. 3

बल समानान्तर चतुर्भुज का नियम लिखें।

- d) Write characteristics of couple. 3
बल युग्म की विशेषताये लिखों।
3. a) Write Varignon's principle of moment and prove it. 9
वैरिगनन का आघूर्ण का सिद्धान्त लिखों और इसे सिद्ध करें।
- b) Two like parallel forces of 10N and 30N Act at the ends of a rod 200mm long. Find magnitude of the resultant force and the point where it Acts. 9
दो समान समानान्तर बल, 10 न्यूटन एवं 30 न्यूटन, एक छड़ जो 200 मिमी. लम्बी है के सिरों पर कार्य कर रहे हैं, परिणामी बल का परिमाण तथा क्रिया बिन्दु ज्ञात करें।
4. a) State Lami's theorem and prove it. 9
लामी की प्रमेय लिखें व इसे सिद्ध करें।
- b) Find the centroid of a 100mm × 150mm × 30mm T-section. 9
100 मिमी. × 150 मिमी. × 30 मिमी. वाले T-काट क्षेत्र का केन्द्रक ज्ञात करें।
5. a) A 200N block is kept on a inclined plane of 30 degree. If coefficient of friction between block and plane is 0.25. Calculate minimum force required to just keep the block in equilibrium. 9
एक 200 न्यूटन भार वाले ब्लॉक को एक 30° झुकाव वाले आनत तल पर रखा गया है। यदि ब्लॉक तथा तल के बीच घर्षण गुणांक 0.25 हो तो उस न्यूनतम आवश्यक बल की गणना करें जो ब्लॉक को साम्यवस्था में रख सके।
- b) A simple wheel and axle has wheel and axle diameters 300mm and 30mm respectively. What is the efficiency of the machine if it can lift a load of 900N by an effort of 100N. 9
एक साधारण धूरी एवं पहिया यंत्र जिसमें पहिये व धूरी का व्यास क्रमशः 300 मिमी. एवं 30 मिमी. है। इस यंत्र की दक्षता ज्ञात करें यदि यह 100 न्यूटन के आयास द्वारा 900 न्यूटन का भार उठा सके।
6. a) A bullet is fired at an angle of 45° with the horizontal with a velocity of 275m/sec. How high the bullet will rise above the ground and what will be its horizontal range. Take $g = 9.8\text{m/sec}^2$. 9

एक गोली क्षैतिज से 45° के कोण पर 275 मीटर/सेकण्ड के वेग से दागी गई है। गोली धरातल (क्षैतिज) से कितनी ऊँचाई तक ऊपर उठेगी तथा इसकी क्षैतिज परास क्या होगी $g = 9.8$ मीटर/सेकण्ड² माने।

- b) A train of mass 200 tonnes moves on a level track having track resistance of 85 Newtons per tonne. Find the maximum speed of the engine when the power developed is 320 kW. 9

एक 200 टन द्रव्यमान वाली गाडी एक समतल पथ जिसका पथ प्रतिरोध 85 न्यूटन प्रति टन है, पर चल रही है। इंजन की अधिकतम चाल ज्ञात करो जबकि उत्पन्न शक्ति 320 किलोवाट हो।

7. a) In a factory an elevator is required to carry a body of mass 100kg. What will be the force exerted by the body on the floor of the lift when 9

i) When lift is moving upward with retardation of 0.8m/sec^2 .

ii) When moving downward with retardation of 0.8m/sec^2 .

एक कारखाने में एक 100 कि.ग्रा. द्रव्यमान वाले पिण्ड को ले जाने के लिये एक एलिवेटर (लिफ्ट) की आवश्यकता है। पिण्ड द्वारा लिफ्ट के फर्श पर लगाया गया बल कितना होगा जबकि

i) लिफ्ट ऊपर की ओर 0.8 मीटर/सेकण्ड² के मन्दन से जा रही हो।

ii) जबकि नीचे की ओर 0.8 मीटर/सेकण्ड² के मन्दन से जा रही हो।

- b) Define mechanical advantage, velocity ratio and efficiency of machine and establish relation between them. 9

मशीन के यांत्रिक लाभ, वेगानुपात एवं दक्षता को परिभाषित करें तथा इनके बीच सम्बन्ध स्थापित करें।

8. Write short notes on any four: 4.5×4=18

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| a) I.H.P. and BHP of an engine | b) Conditions of equilibrium |
| c) Laws of friction | d) Law of machine |
| e) Resultant force | f) Work, power and energy |

निम्न में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

अ) इंजन का I.H.P. और BHP ब) साम्यवस्था की शर्तें

स) घर्षण के नियम द) मशीन का नियम

इ) परिणामी बल फ) कार्य, शक्ति एवं ऊर्जा

