

**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) The resultant of the two forces P and Q acting on a rigid body at an angle  $Q$  is equal to.

P तथा Q दो बल जो कि एक दृढ़ पिण्ड पर  $Q$  कोण पर कार्य कर रहे हैं का परिणामी बल है

(a)  $\sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \cos \theta}$

(b)  $\sqrt{P^2 + Q^2 + 2PQ \sin \theta}$

(c)  $\sqrt{P^2 + Q^2 - 2PQ \sin \theta}$

(d)  $\sqrt{P^2 + Q^2 - 2PQ \cos \theta}$

ii) The velocity ratio of second system of pulleys with 4 pulleys is

- (a) 4 (b) 8  
(c) 16 (d) 15

4 धिरनियों वाले द्वितीय धिरनी निकाय का वेगानुपात है

- (अ) 4 (ब) 8  
(स) 16 (द) 15

iii) If the arm of couple is doubled its moment will be

- (a) Halved (b) Same  
(c) Doubled (d) None of the above

यदि बलयुग्म की भुजा को दोगुना कर दिया जाये तो इसका आघूर्ण हो जायेगा

- (अ) आधा (ब) समान  
(स) दोगुना (द) उपरोक्त में से कोई नहीं

iv) It two bodies A and B are projected upward such that the velocity of A is doubled the velocity of B then the ratio of height to which the body A will rise to the height to which the body B will rise will be

- (a)  $\frac{1}{2}$  (b) 2  
(c) 4 (d)  $\frac{1}{4}$

दो पिण्डों A तथा B को ऊपर की ओर इस प्रकार प्रक्षेपित किया जाता है कि A का वेग B के वेग का दोगुना है तब A के द्वारा प्राप्त की गयी ऊँचाई तथा B के द्वारा प्राप्त की गयी ऊँचाई का अनुपात होगा

- (अ)  $\frac{1}{2}$  (ब) 2  
(स) 4 (द)  $\frac{1}{4}$

- v) The centre of gravity of hemisphere lies from its base measured along the vertical radius at a distance of

(a)  $\frac{3r}{8}$

(b)  $\frac{3}{8r}$

(c)  $\frac{8r}{3}$

(d)  $\frac{8}{3r}$

अर्द्ध गोले का गुरुत्व केन्द्र जो कि उसके आधार से उर्ध्वाधर त्रिज्या के अनुदिश मापा गया है होता है दूरी पर

(अ)  $\frac{3r}{8}$

(ब)  $\frac{3}{8r}$

(स)  $\frac{8r}{3}$

(द)  $\frac{8}{3r}$

2. a) Define:

3×3=9

- i) Force and its characteristics
- ii) Law of triangle of forces
- iii) Conditions of Equilibrium

परिभाषित करें।

- i) बल तथा इसकी विशेषताये
- ii) बल त्रिभुज का नियम
- iii) साम्यवस्था की शर्ते

- b) Find the magnitude and direction of the resultant of the concurrent forces of 8N, 12N, 15N and 20N making angles of 30°, 60°, 120° and 155° respectively with a fixed line. 9

8 न्यू., 12 न्यू., 15 न्यू. तथा 20 न्यूटन के संगामी बल जो कि क्रमशः एक स्थिर रेखा से 30°, 60°, 120° तथा 155° के कोण बनाये हुए हैं, के परिणामी बल का परिमाण तथा दिशा ज्ञात करो।

3. a) Two unlike parallel forces of magnitude 400N and 100N are acting in such a way that their lines of action are 150mm apart. Determine the magnitude of the resultant force and the point at which it acts. 9

दो असमान समानान्तर बल जिनका परिणाम 400 न्यूटन तथा 100 न्यूटन है इस प्रकार कार्य कर रहे हैं कि उनकी क्रिया रेखाओं के बीच की दूरी 150 मिमी. है परिणामी बल का परिमाण तथा क्रिया बिन्दु की स्थिति ज्ञात करो।

- b) Explain lever and its types with example. 9  
उत्तोलक व उसके प्रकार उदाहरण के साथ समझाइये।

4. a) An electric light fixture weighing 15N hangs from a point C by two strings AC and BC. The string AC is inclined at  $60^\circ$  to the horizontal and BC at  $45^\circ$  to the horizontal using Lami's theorem. Determine the forces in the strings AC and BC. 9

एक विद्युत फिक्सचर जिसका भार 15 न्यूटन है को बिन्दु C पर दो रस्सियों AC तथा BC के सहारे लटकाया जाता है। रस्सी AC क्षैतिज से  $60^\circ$  का झुकाव बनाये है तथा रस्सी BC क्षैतिज से  $45^\circ$  का झुकाव बनाये है। लामी की प्रमेय का उपयोग करते हुए रस्सी AC तथा BC में उत्पन्न बल ज्ञात करें।

- b) Find the centre of gravity of a channel (C) section  $100\text{mm} \times 50\text{mm} \times 15\text{mm}$ . 9  
100 मिमी.  $\times$  50 मिमी.  $\times$  15 मिमी. वाले चैनल (C) काट क्षेत्र का गुरुत्व केन्द्र ज्ञात करो।

5. a) A force of 250N pulls a body of weight 500N up an inclined plane. The force being applied parallel to the plane. If the inclination of the plane to the horizontal is  $15^\circ$  find the coefficient of friction. 9

एक 250 न्यूटन का बल जो कि एक आनत तल पर 500 न्यूटन भार वाले एक पिण्ड को ऊपर की ओर खींचता है। बल तल के समानान्तर लगाया गया है। यदि तल का झुकाव क्षैतिज से  $15^\circ$  हो तो घर्षण गुणांक ज्ञात करो।

- b) In a double purchase crab winch, teeth of pinions are 20 and 25 and that of spur wheels are 50 and 60. Length of the handle is 0.5 meter and radius of load drum is 0.25 meter. If the efficiency of the machine is 60%. Find the effort required to lift a load of 720N. 9

एक डबल परचेज क्रेब विन्च में पिनियन गियरों के दाँतों की संख्या 20 तथा 25 और स्पर पहियों में दाँतों की संख्या 50 तथा 60 है। हत्थे की लम्बाई 0.5 मीटर तथा भार ड्रम की त्रिज्या 0.25 मीटर है, यदि मशीन की दक्षता 60% है तो 720 न्यूटन का भार उठाने के लिये आवश्यक आयास ज्ञात करें।

6. a) Define velocity, acceleration, angular velocity, angular acceleration and establish relation between velocity and angular velocity. 9

वेग, त्वरण, कोणीय वेग, कोणीय त्वरण को परिभाषित करें तथा वेग एवं कोणीय वेग के बीच संबन्ध स्थापित करें।

- b) In an office, a lift is moving upwards with an acceleration of  $1.5 \text{ m/sec}^2$ . Find the pressure exerted by a body of mass 30kg on the floor of lift. 9

एक कार्यालय में, एक लिफ्ट ऊपर की ओर  $1.5 \text{ मीटर/सेकण्ड}^2$  के त्वरण से चल रही है। लिफ्ट के तल पर 30 कि.ग्रा. द्रव्यमान वाले पिण्ड द्वारा लगाया गया दबाव ज्ञात करो।

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

एक 200 टन द्रव्यमान वाली रेल गाडी एक समान पथ पर, जिसका पथ प्रतिरोध 85 न्यूटन/टन है, पर चल रही है। यदि उत्पन्न शक्ति 320 किलो वाट हो तो इंजन की अधिकतम गति ज्ञात करें।

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

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

8. Write short notes on following. (any three)

3×6=18

- a) Newton's law of motion
- b) Varignon's principle of moment
- c) Centroid and centre of gravity
- d) Law of machine
- e) Law of polygon of forces

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए। (कोई तीन)

- अ) न्यूटन के गति के नियम
- ब) वैरिगनॉन का आघूर्ण का सिद्धान्त
- स) केन्द्रक एवं गुरुत्व केन्द्र
- द) मशीन का नियम
- इ) बल बहुभुज का नियम

