

**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।

(2)

- i) The resultant of two forces P and Q acting at an angle θ is equal to

दो बल P एवं Q जो कोण पर कार्य कर रहे हैं का परिणामी बल बराबर होता है।

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

- ii) The angle which an inclined surface makes with the horizontal when a body placed on it on the point of moving down, is called

- (a) Angle of inclination (b) Angle of repose
(c) Angle of friction (d) None of these

कोण जो आनत तल क्षैतिज से बनाता है, जबकि उस पर रख हुआ पिण्ड नीचे खिसकने की कगार पर हो, कहलाता है

- (अ) झुकाव कोण (ब) विश्रान्ति कोण
(स) घर्षण कोण (द) इनमें से कोई नहीं

- iii) A bullet weighing 200 gm is fired horizontally with a velocity of 25m/sec from a gun weighs 100 kg. The velocity of recoil of the gun, will be

- (a) 0.01 M/sec (b) 0.05 M/sec
(c) 1 M/sec (d) 1.5 M/sec

(3)

एक गोली जिसका वजन 200 ग्राम है, एक बन्दूक जिसका वजन 100 किलो ग्राम है द्वारा क्षैतिज दिशा में दागी जाती है। बन्दूक के पीछे हटने की गति होगी।

- (अ) 0.01 मीटर/सेकण्ड (ब) 0.05 मीटर/सेकण्ड
(स) 1 मीटर/सेकण्ड (द) 1.5 मीटर/सेकण्ड

iv) Work may be defined as

- (a) Force \times Distance
(b) Force \times Acceleration
(c) Force \times Velocity
(d) None of these

कार्य को परिभाषित किया जा सकता है द्वारा

- (अ) बल \times दूरी
(ब) बल \times त्वरण
(स) बल \times वेग
(द) इनमें से कोई नहीं

v) If the arm of couple is doubled its moment will

- (a) Be halved (b) Remain the same
(c) Be doubled (d) None of these

यदि बलयुग्म की भुजा की लम्बाई को दुगना कर दिया जाये तो आघूर्ण

- (अ) आधा हो जायेगा (ब) समान रहेगा
(स) दुगना हो जायेगा (द) इनमें से कोई नहीं

(4)

2. a) Define: 3×3

- i) Resultant force
- ii) Law of parallelogram of force
- iii) Law of transmissibility of force

परिभाषित करे:

- i) परिणामी बल
- ii) बल समानान्तर चतुर्भुज का नियम
- iii) बल संचरण का सिद्धान्त

b) Two forces of 80μ and 70μ act simultaneously at a point. Find the resultant force if the angle between them is 15° . 9

दो बल 80 न्यूटन तथा 70 न्यूटन के एक साथ एक बिन्दू पर कार्य कर रहे हैं। यदि दोनों बलों के बीच का कोण 15° हो तो परिणामी बल का परिमाण व दिशा ज्ञात करो।

3. a) Find the resultant force of the 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 40 mm , between P_2 and P_3 is 30 mm and between P_3 and P_4 as 20 mm . 9

निम्नलिखित समान समानान्तर बलों का परिणामी बल ज्ञात करो $P_1 = 20$ न्यूटन, $P_2 = 50$ न्यूटन, $P_3 = 60$ न्यूटन तथा $P_4 = 70$ न्यूटन P_1 एवं P_2 के बीच की दूरी 40 मिमी, तथा P_2 एवं P_3 के बीच की दूरी 30 मिमी. तथा P_3 एवं P_4 के बीच की दूरी 20 मिमी माने।

(5)

- b) A beam AB of length 5m supported at A and B carries two point loads W_1 and W_2 of 3 kN and 5 kN which are 1 m apart. If the reaction at B is 2kN more than that at A, find the distance between the support A and the load 3kN. 9

एक धरन AB जो कि A तथा B बिन्दु पर आधार लिये हुये है इस पर 3 किलो न्यूटन व 4 किलो न्यूटन के दो बिन्दु भार W_1 तथा W_2 जिनके बीच की दूरी 1 मी. है, लग रहे है। यदि B पर प्रतिक्रिया A पर प्रतिक्रिया से 2 किलो न्यूटन अधिक है। तब सपोर्ट (आधार) A तथा 3 किलोन्यूटन के बल के बीच को दूरी ज्ञात करो।

4. a) Three forces acting on a particle are in equilibrium the angle between the first and second is 90° and that between the second and third is 120° . Find the ratio of the forces. 9

तीन बल एक कण पर कार्य कर रहे है और वह साम्यवस्था मे है। पहले व दूसरे बल के बीच कोण 90° तथा दूसरे व तीसरे के बीच कोण 120° है, बलों के बीच अनुपात ज्ञात करो।

- b) An I section has the following dimensions in mm

Bottom flange = 300×100

Top flange = 150×50

web = 250×50

Determine centroid of the section. 9

(6)

एक I काट के माप मिमी में निम्नानुसार है।

नीचे का फ्लैज = 300×100

ऊपर का फ्लैज = 150×50

वेब = 250×50

कार क्षेत्र का केन्द्रक ज्ञात करो

5. a) Find the horizontal force required to drag a body of weight 100N along a horizontal plane. If the plane, when gradually raised upto 15° the body will begin to slide. 9

एक 100 न्यूटन भार वाले पिण्ड को क्षैतिज तल पर खींचने के लिये आवश्यक क्षैतिज बल ज्ञात करो। यदि तल को धीरे-धीरे 15° तक उठाया जाये तो पिण्ड सरकना प्रारम्भ कर देता है-

- b) State Newton's Law of motion. 9

न्यूटन के गति के नियम लिखो।

6. a) In a weight lifting machine an effort of 40N can lift a load of 100N and an effort of 55N can lift a load of 1500N. Find the law of the machine. Also find maximum mechanical advantage and maximum efficiency of the machine. Take velocity ratio of the machine is 48. 9

(7)

एक भार उत्पापक मशीन द्वारा 40 न्यूटन का आयास 1000 न्यूटन का भार उठा सकता है तथा 55 न्यूटन आयास 1500 न्यूटन का भार उठा सकता है, मशीन का नियम ज्ञात करो। साथ ही अधिकतम यांत्रिक लाभ तथा अधिकतम दक्षता भी ज्ञात करो। मशीन का वेगानुपात 48 माने।

- b) A stone is thrown vertically upward with a velocity of 29.4 m/sec from the top of a tower 34.3 m high. Find the total time taken by the stone to reach the foot of the tower. 9

एक पत्थर जो 34.3 मीटर ऊंचाई वाली मीनार के शीर्ष से उर्ध्वाधर ऊपर की ओर 29.4 मीटर/सेकण्ड के वेग से फेंका जाता है। पत्थर के मीनार के पाद तक पहुंचने से लगा समय ज्ञात करो।

7. a) A bullet of 10 gm mass is fired horizontally with a velocity of 1000 m/sec from a gun of mass 50 kg.

Find :

- i) velocity with which the gun recoil and
ii) force necessary to bring the gun to rest in 250 mm. 9

एक 10 ग्राम द्रव्यमान वाली गोली को क्षैतिज दिशा में 1000 मीटर सेकण्ड की गति से 50 कि.ग्रा. वाली बन्दूक से दागा गया है। ज्ञात करे

- i) वह गति जिससे बन्दूक पीछे हटेगी
ii) बन्दूक को 250 मि.मी. में स्थिर अवस्था में लाने के लिये आवश्यक बल

(8)

- b) i) Define work and represent it graphically
कार्य को परिभाषित करे और इसे ग्राफ की सहायता से
दशयि
- ii) Define energy and its types
ऊर्जा और उसके प्रकारों को परिभाषित करे।

9

8. Write short note on following : $3 \times 6 = 18$

निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखे:

- a) Lami's theorem with its mathematical equation
लॉमी के प्रमेय उसके गणितीय सूत्र के साथ
- b) Centroid and centre of gravity
केन्द्रक एवं गुरुत्व केन्द्र
- c) Moment and Couple
आघूर्ण एवं बलयुग्म

