

**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 algebraic sum of all the forces acting on a body is zero than 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 है तो पिण्ड साम्यवस्था में हो सकता है जबकि बल हो

(अ) सेगामी

(ब) समानान्तर

(स) समान समानान्तर

(द) असमान समानान्तर

ii) The centre of gravity of an equilateral triangle with each side equal to  $a$ , from any side will be at a distance of

एक समबाहु त्रिभुज जिसकी भुजाओं की लम्बाई  $a$  है, का गुरुत्व केन्द्र उसकी किसी भी भुजा से दूरी पर होगा

(a)  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$

(b)  $\frac{a\sqrt{2}}{3}$

(c)  $\frac{a}{2\sqrt{3}}$

(d)  $\frac{a}{3\sqrt{2}}$

iii) The forces which meet at an point and have their lines of action in different planes are called

(a) Intersecting forces

(b) Coplanar non concurrent forces

(c) Non coplanar concurrent forces

(d) Non coplanar non concurrent forces

(3)

बल जो एक बिन्दु पर मिलते हैं तथा जिनकी क्रिया रेखायें अलग-अलग तल में हो कहलाते हैं

- (अ) प्रतिछेदी बल
- (ब) समतलीय असेगामी बल
- (स) असमतलीय सेगामी बल
- (द) असमतलीय असेगामी बल

iv) Joule is the unit of

- (a) Force
- (b) Work
- (c) Power
- (d) Energy

जूल निम्न की इकाई है

- (अ) बल
- (ब) कार्य
- (स) शक्ति
- (द) ऊर्जा

v) The tension in a cable supporting lift

- (a) Is more when the lift is moving downward
- (b) Is less when the lift is moving downward
- (c) Remains constant whether its moving downward or upward
- (d) Is less when the lift is moving upward

लिफ्ट को साधने वाले तार के रस्से में तनाव होता है

- (अ) ज्यादा, जब लिफ्ट नीचे की ओर जाती है
- (ब) कम, जब लिफ्ट नीचे की ओर जाती है
- (स) एक समान, चाहे लिफ्ट ऊपर जाये या नीचे की ओर
- (द) कम, जब लिफ्ट ऊपर की ओर जाती है

(4)

2. a) Define :

3×3

- i) Rigid body
- ii) Force and its characteristics
- iii) Law of triangle of forces

परिभाषित करें।

- i) दृढ़ पिण्ड
- ii) बल तथा उसकी विशेषतायें
- iii) बल त्रिभुज का नियम

b) Four forces of 25N, 20N, 15N and 10N are acting simultaneously along straight line OA, OB, OC and OD such that  $\angle AOB = 45^\circ$ ,  $\angle BOC = 100^\circ$  and  $\angle COD = 125^\circ$ . Find the magnitude and direction of resultant force. 9

25, 20, 15 और 10 न्यूटन के चार बल क्रमशः सरल रेखा OA, OB, OC और OD के अनुदिश इस प्रकार कार्य कर रहे हैं की  $\angle AOB = 45^\circ$ ,  $\angle BOC = 100^\circ$  और  $\angle COD = 125^\circ$  है। परिणामी बल का परिमाण व दिशा ज्ञात करें।

3. a) State and prove the Varignon's principle of moment. 9

वैरिगनन का आघूर्ण का सिद्धान्त लिखें तथा इसे सिद्ध करें।

S/2016/0012

Contd.....

(5)

- b) A square ABCD has sides equal to 200mm. Forces of 150N each act along AB and CD and 250N act along CB and AD. Find the moment of the couple, which will keep the system in equilibrium. 9

एक वर्ग ABCD जिसकी भुजाओं की लम्बाई 200 मिमी. है 150 न्यूटन के बल AB तथा CD के अनुदिश एवं 250 न्यूटन के बल CB तथा AD के अनुदिश कार्य कर रहे हैं। बलयुग्म का आघूर्ण ज्ञात करें जो निकाय को साम्यवस्था में रख सके।

4. a) Two men carry a weight of 2kN by means of two ropes fixed to the weight one rope is inclined at  $45^\circ$  and the other at  $30^\circ$  with the vertical. Find the tension in each rope. 9

दो आदमी एक 2 किलो न्यूटन के भार को दो रस्सीयों के सहारे, जो की भार से बंधी हुई हैं, उठाकर ले जा रहे हैं। एक रस्सी उर्ध्वाधर से  $45^\circ$  तथा दूसरी  $30^\circ$  का कोण बनाती है रस्सीयों में तनाव ज्ञात करें।

- b) Find the centre of gravity of an T section with flange  $60\text{mm} \times 10\text{mm}$  and web  $50\text{mm} \times 10\text{mm}$ . 9

एक T काट क्षेत्र का केन्द्रक ज्ञात करें जिसका फ्लेंज  $60\text{ मिमी.} \times 10\text{ मिमी.}$  का तथा वेब  $50\text{ मिमी.} \times 10\text{ मिमी.}$  का है।

5. a) A body of weight 50N is hauled along a rough horizontal plane by a pull of 18N acting at an angle of  $14^\circ$  will the horizontal. Find the coefficient of friction. 9

एक पिण्ड जिसका भार 50 न्यूटन है को एक रुक्ष क्षैतिज तल पर 18 न्यूटन के खिंचाव बल द्वारा, जो कि क्षैतिज से  $14^\circ$  पर कार्य कर रहा है, खींचा जाता है। घर्षण गुणांक का मान ज्ञात करें।

- b) What do you understand by the term reversibility of the machine. Derive the relationship for condition of reversibility of machine. 9

प्रतिवर्ति मशीन से आप क्या समझते हैं? मशीन के प्रतिवर्ति होने की शर्त के लिये सम्बन्ध व्युत्पन्न करें।

6. a) In a certain weight lifting machine, an effort of 15N can lift a load of 300N and an effort of 20N can lift a load of 500N. Find the law of machine. Also find the effort required to lift a load of 800N. 9

एक भार उत्थापक मशीन से 15 न्यूटन के आयास द्वारा 300 न्यूटन भार उठाया जा सकता है तथा 20 न्यूटन के आयास द्वारा 500 न्यूटन का भार उठाया जा सकता है, मशीन का नियम ज्ञात करें साथ ही 800 न्यूटन के भार को उठाने के लिये आवश्यक आयास ज्ञात करें।

(7)

- b) A body starts with a velocity of  $3\text{m/sec}$  and moves in a straight line with constant acceleration. If its velocity at the end of 5 seconds is  $5.5\text{m/sec}$ . Find 9

i) The uniform acceleration and

ii) Distance travelled in 10 sec.

एक पिण्ड जो 3 मीटर/सेकण्ड की गति से चलना प्रारम्भ करता है तथा एक समान त्वरण से सीधी रेखा में चलता है। यदि पिण्ड का वेग 5 सेकण्ड बाद 5.5 मीटर/सेकण्ड हो तो ज्ञात करें।

i) एक समान त्वरण

ii) 10 सेकण्ड में चली गई दूरी

7. a) A constant force acting on a body of mass  $20\text{kg}$  changes its speed from  $2.5\text{ m/sec}$  to  $10\text{ m/sec}$  in 15 seconds. What is the magnitude of force. 9

एक समान बल जो कि 20 कि.ग्रा. वाले पिण्ड पर कार्य करते हुये उसकी गति को 2.5 मीटर/सेकण्ड से 15 सेकण्ड में 10 मीटर/सेकण्ड कर देता है। बल का परिमाण ज्ञात करें।

- b) A railway engine of mass 20 tonnes is moving on a level track with a constant speed of  $45\text{km.ph.}$  Find the power of engine if the frictional resistance is  $80\text{N/tonnes}$ . Take efficiency of the engine 80%. 9

एक रेल इंजन जिसका द्रव्यमान 20 टन है एक लेवल पथ पर एक समान चाल 45 कि.मी. प्रति घंटा से चल रहा है। इंजन की शक्ति ज्ञात करो यदि घर्षण प्रतिरोध 80 न्यूटन/टन हो। इंजन की दक्षता 80% माने।

(8)

8. Write short notes on any three of the following: 6×3

निम्न में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :

- a) Conditions of equilibrium  
सम्यावस्था की शर्तें
- b) Varignon's principle of moment  
वैरिगनान के आघूर्ण का सिद्धान्त
- c) Law of static friction  
स्थैतिक घर्षण के नियम
- d) Centroid and center of gravity  
केन्द्रक एवं गुरुत्व केन्द्र

