

F/2017/6253

Total Pages : 11

**THIRD SEMESTER**  
**MECHANICAL/ ELECT. MECH. ENGG./ RAC/**  
**CEMENT/ FOURTH SEMESTER PTDC MECH.**  
**SCHEME JULY 2008**  
**STRENGTH OF MATERIAL**

*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।

✓ a) Explain thermal stresses in brief. 3  
 तापीय प्रतिबलों को संक्षेप में समझाइये।

✓ b) What is Poisson's ratio? Explain. 3  
 पाईजन गुणांक क्या है? समझाइये।

✓ c) What do you understand by mechanical properties of materials? List and define any two. 6

पदार्थों के यांत्रिक गुणों से आप क्या समझते हैं? किन्हीं दो को सूचीबद्ध एवं परिभाषित कीजिये।

F/2017/6253

P.T.O.

(2)

- d) A 20mm diameter brass rod is subjected to a tensile load of 40kN. The extension of rod is found to be 254 divisions in the 200mm extensometer. If each divisions is equal to 0.001mm, find the modulus of elasticity of brass.

8

20 मिमी. व्यास की एक ब्रास छड़ पर 40 किलो न्यूटन का तनन भार के अधीन है। 200 मिमी. एक्सटेंसोमीटर पर छड़ की लंबाई में वृद्धि 254 भाग मापी जाती है। यदि प्रत्येक भाग 0.001 हो तो ब्रास का प्रत्यास्थता गुणांक ज्ञात कीजिये।

2. a) Explain briefly:

Point load, uniformly distributed load, uniformly varying load.

3

संक्षेप में समझाइये :

बिन्दु भार, समान वितरित भार, समान बदलता भार

- b) What do you understand by point of contra flexure? Explain.

3

कांटाफ्लेक्सर बिन्दु से आप क्या समझते हैं? समझाइये।

(3)

- c) A mild steel bar specimen of diameter 20mm is subjected to a tensile test. The bar was found to yield under a load of 80kN, the specimen attained a maximum load of 150 kN and ultimately broke at a load of 72kN. Find

6

- The tensile stress at the yield point
- The ultimate stress
- The average stress at the breaking point if the diameter of the neck is 10.75mm.

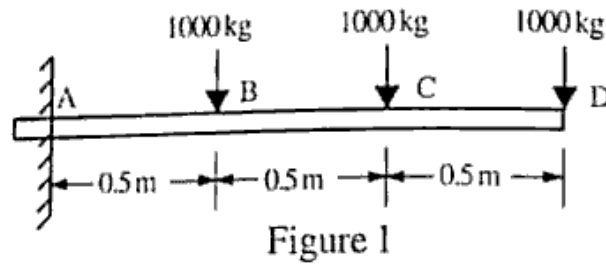
20 मिमी. व्यास का एक मृदु स्पात छड़ का प्रतिरूप तनन परीक्षण पर अधीन है। छड़ को 80 किलो न्यूटन भार पर खींचे जाने पर प्रतिरूप अधिकतम भार 150 किलो न्यूटन सहन करता है तथा 72 किलो न्यूटन भार पर अंतिम रूप से टूट जाता है। ज्ञात कीजिये :

- यील्ड बिन्दु पर तनन प्रतिबल
- चरम प्रतिबल
- टूटन बिन्दु पर औसत प्रतिबल यदि कंठ का व्यास 10.75 मिमी. हो।

(4)

- d) Draw shear force and bending moment diagram for a beam loaded as shown in figure 1. 8

चित्र क्रं. 1 में बीम पर लगाये गये भारों के लिए कर्तन बल एवं बंकन आघूर्ण आरेख बनाइये।



3. a) Write down any three assumptions in the theory of simple bending. 3

साधारण बंकन के सिद्धांत में युक्त कोई तीन अवधारणाओं को लिखिये।

- b) Explain section modulus. 3

काट गुणांक को समझाइये।

- c) A cast iron cantilever of length 1.5m fails when a load of 1920N is applied at the free end. Determine the stress at failure point if the section of cantilever is 40mm × 60mm. 6

(5)

1.5 मीटर लंबाई का एक कास्ट आयरन कैंटीलीवर मुक्त सिरे पर एक 1920 न्यूटन भार को लगाने पर विफल हो जाता है। यदि कैंटीलीवर का काट 40 मिमी. × 60 मिमी. हो तो विफलता बिन्दु पर लगने वाले प्रतिबल को ज्ञात कीजिये।

- d) A circular beam of 105mm diameter is subjected to a shear force of 5kN. Calculate the value of maximum shear stress and sketch of variation of the shear stress along the depth of the beam. 8
- 105 मिमी. व्यास की एक गोलीय बीम पर 5 किलोन्यूटन कर्तन बल लगाया गया है। अधिकतम कर्तन प्रतिबल के मान की गणना कीजिये एवं बीम की गहराई में कर्तन प्रतिबल के परिवर्तन को आरेखित कीजिये।

4. a) Explain clearly, by Mohr's stress circle, the values of principal stresses on a plane, when the body is subjected to direct stress in two mutually perpendicular directions accompanied by a simple shear stress. 6

जब पिण्ड दो परस्पर लंबवत् दिशाओं में प्रत्यक्ष प्रतिबल के साथ एक सामान्य कर्तन प्रतिबल के अधीन हो तब मोहर्स वृत्त के द्वारा एक तल पर प्रमुख प्रतिबलों के मान को साफ तौर पर समझाइये।

- b) The cross section of a T section beam is  $80\text{mm} \times 130\text{mm} \times 10\text{mm}$  with the  $80\text{mm}$  side horizontal. Determine the maximum intensity of shear stress at the section subjected to a shear force of  $60\text{kN}$ . 6

अनुप्रस्थ काट  $80\text{ मिमी.} \times 130\text{ मिमी.} \times 10\text{ मिमी.}$  एक टी बीम का  $80\text{ मिमी.}$  सिरा क्षैतिज है। काट पर  $60\text{ किलोन्यूटन}$  कर्तन बल के लिए कर्तन प्रतिबल की अधिकतम तीव्रता की गणना कीजिये।

- c) A point in the strained material is subjected to two mutually perpendicular tensile stresses of  $200\text{N/mm}^2$  and  $100\text{N/mm}^2$ . Determine the intensities of normal and resultant stresses on a plane inclined at  $30^\circ$  to the axis of the minor stress. 8

विकृत पदार्थ के एक बिन्दु पर  $200\text{ न्यूटन/मिमी}^2$  एवं  $100\text{ न्यूटन/मिमी}^2$  के दो परस्पर लंबवत् प्रतिबल कार्यरत हैं। लघु प्रतिबल के अक्ष से  $30^\circ$  झुकाव वाले तल पर अधोलंब एवं परिणामी प्रतिबलों की तीव्रता की गणना कीजिये।

5. a) Explain the following: 6  
Torque, torsional rigidity, polar moment.  
निम्नलिखित को समझाइये।  
टार्क, टार्सनल कठोरता, ध्रुवीय आघूर्ण

F/2017/6253

Contd.....

- b) A propped cantilever 6 meters long carries a uniformly distributed load of  $10\text{kN}$  per meter for a distance of 4 meter from the fixed end. Calculate reaction at the prop. 6

6 मीटर लंबा एक प्राप्ड कैंटीलीवर  $10\text{ किलोन्यूटन प्रति मीटर}$  का एक समान वितरित भार स्थिर सिरे से  $4\text{ मीटर}$  दूरी तक वहन करता है। प्राप पर प्रतिक्रिया की गणना कीजिये।

- c) A simply supported beam AB of span  $L$  and stiffness  $EI$  carries a concentrated load  $P$  at its center. Find the expression for slope of the beam at the support A and deflection of the beam at its centre. 8

$L$  लंबाई एवं  $EI$  स्टिफनेस की एक सामान्य अवलंबित बीम AB के केन्द्र पर एक केन्द्रीयकृत भार  $P$  लगाया गया है। अवलंबन A पर बीम के झुकाव एवं बीम के केन्द्र पर नमन का समीकरण ज्ञात कीजिये।

6. a) What is Spring? Explain its uses. 3

कमानी क्या है? इसके उपयोग लिखिये।

- b) Distinguish the difference between bending spring and torsion spring. 3

बंकन कमानी एवं टार्सन कमानी का अंतर स्पष्ट कीजिये।

F/2017/6253

P.T.O.

- c) A solid shaft is required to transmit 75kW power at 200rpm. Find a suitable diameter of the shaft, if the permissible shear stress in the shaft is  $70\text{N/mm}^2$ . The maximum torque transmitted in a revolution exceeds the mean by 30%. 6

एक ठोस शाफ्ट द्वारा 75 किलोवाट शक्ति 200 चक्र प्रति मिनिट पर संचरण किया जाना है। यदि शाफ्ट में अनुज्ञेय कर्तन प्रतिबल  $70\text{ न्यूटन/मिमी}^2$  हो तो शाफ्ट का उपयुक्त व्यास ज्ञात कीजिये। एक चक्र में संचरित अधिकतम टार्क औसत से 30% अधिक है।

- d) A close-coiled helical spring of round steel wire 5 mm in diameter having 12 complete coils of 50mm mean diameter is subjected to an axial load of 100N. Find the deflection of the spring and the maximum shearing stress in the material. Take modulus of rigidity as  $80\text{kN/mm}^2$ . 8

5 मिमी. व्यास एवं 12 पूर्ण कुंडली के गोल स्टील तार से बनी एक बंद कुंडली हेलीकल कमाना 100 न्यूटन अक्षीय भार के अधीन है। कमाना का नमन एवं पदार्थ का अधिकतम कर्तन प्रतिबल ज्ञात कीजिये। कठोरता गुणांक  $80\text{ किलोन्यूटन/मिमी}^2$  लीजिये।

7. a) Define perfect, deficient and redundant frame. 3

परफेक्ट, डेफिसिएन्ट एवं रिडन्डेंट फ्रेम को परिभाषित कीजिये।

- b) Enlist the methods of structure analysis. 3

स्ट्रक्चर विश्लेषण की विधियों को सूचीबद्ध कीजिये।

- c) Explain the effect of eccentric loading on a short column. 6

एक शार्ट कॉलम पर उत्केन्द्रीय भार के प्रभाव को समझाइये।

- d) Find the magnitude and nature of the stresses in all member of truss shown in figure 2. 8

चित्र 2 में दर्शाये गये ट्रस के सभी अवयवों में प्रतिबल का मान एवं प्रकार ज्ञात कीजिये।

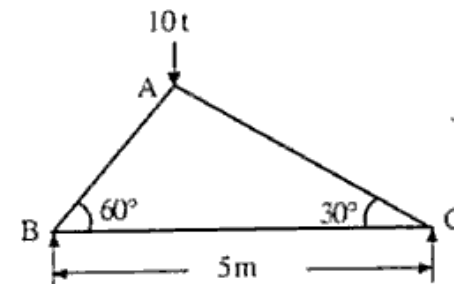


Figure 2

(10)

8. a) What is the difference between a thin cylindrical shell and a thick cylindrical shell? 3  
 एक पतले बेलनाकार शैल एवं एक मोटे बेलनाकार शैल में क्या अंतर होता है?
- b) State the differences between circumferential stress and longitudinal stress in a cylindrical shell when subjected to an internal pressure. 3  
 आंतरिक दाब के अधीन एक बेलनाकार शैल में परिधीय प्रतिबल एवं लंबवत् प्रतिबल के बीच में अंतर स्पष्ट कीजिये।
- c) Find the shortest length for pin ended steel column having a cross section of 60mm×100mm for which Euler's formula applies. 6  
 Take  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  and critical proportional limit is  $250 \text{ N/mm}^2$ .  
 60 मिमी. × 100 मिमी. अनुप्रस्थ काट के एक पिन सिरे वाले स्टील कालम की न्यूनतम लंबाई निकालिये जिस पर इयूलर फार्मूला आरोपित किया गया है।  $E = 2 \times 10^5 \text{ न्यूटन/मिमी}^2$  एवं क्रांतिक अनुपातिक सीमा  $250 \text{ न्यूटन/मिमी}^2$  लीजिये।
- d) A thin spherical shell of 1.5 meter diameter is 8mm thick. it is filled with a liquid so that the internal pressure is  $1.5 \text{ N/mm}^2$ . Determine the increase in diameter and capacity of the shell. 8  
 Take  $1/m = 0.3$  and  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ .

F/2017/6253

Contd.....

F/2017/6253

(11)

1.5 मीटर व्यास के एक पतले गोलीय शैल की मोटाई 8 मिमी. है। इसमें भरे हुए द्रव के कारण आंतरिक दाब  $1.5 \text{ न्यूटन/मिमी}^2$  है। शैल के व्यास में वृद्धि एवं शैल की क्षमता ज्ञात कीजिये।  
 $1/m = 0.3$  और  $E = 2 \times 10^5 \text{ न्यूटन/मिमी}^2$  लीजिये।

