

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।

1. a) What is strain energy? Explain in brief. 3
विकृति ऊर्जा क्या है? संक्षेप में समझाइए।
- b) Define a frame. 3
ढाँचा को परिभाषित कीजिए।
- c) A load 4000N is placed suddenly on a bar of diameter 4cm and 100cm length. Calculate the strain energy in the bar and decrease in its length. Take $E = 200\text{GPa}$. 6
एक 4 सेमी. व्यास वाली एवं 100 सेमी. लम्बी छड़ पर 4000 न्यूटन का भार अचानक रख दिया गया है। छड़ में विकृति ऊर्जा एवं लम्बाई में कमी ज्ञात कीजिए। $E = 200\text{GPa}$ लीजिए।
- d) A member ABCD is subjected to point load as shown in figure 1. Determine the total change in length of the member. Take $E = 200\text{GPa}$. 8
चित्र 1 में दिखाए अनुसार ABCD अवयव पर अक्षीय भार लग रहा है। अवयव की कुल लम्बाई में परिवर्तन को ज्ञात कीजिए। $E = 200\text{GPa}$ लीजिए।

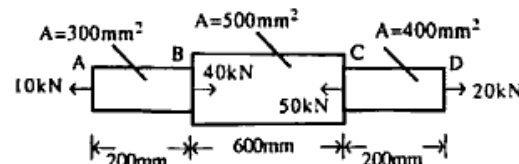


Figure 1

2. a) Distinguish between destructive test and non destructive test. (any three) 3
विनाशी परीक्षण तथा अविनाशी परीक्षण में अंतर लिखिए। (कोई तीन)
- b) State the Hooke's law. 3
हुक का नियम लिखिए।
- c) Prove that 6

$$E = \frac{9KG}{3K+G}$$

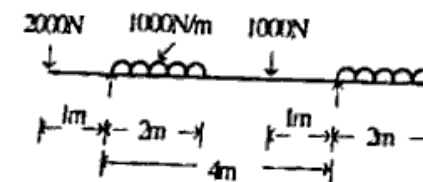
Where: E = Young's modulus of elasticity G = modulus of rigidity K = Bulk modulus

सिद्ध कीजिए :

$$E = \frac{9KG}{3K+G}$$

जहाँ : E = यंग प्रत्यास्थता गुणांक G = दृढ़ता गुणांक K = बल्क माड्युलस

- d) Explain Brinell hardness test with neat sketch. 8
ब्रिनेल कठोरता परीक्षण को सवित्र समझाइए।
3. a) Show distribution of bending stress over I section. 3
I परिच्छेद पर बंकन प्रतिबल के वितरण को दर्शाइए।
- b) What is Bow's notation? 3
बो का संकेतन क्या है?
- c) Draw shear force diagram for the beam loaded as shown in figure 2. 6
चित्र 2 में दिखाई गई भारित धरन के लिए अपरूपण बल आरेख खींचिए।



[3]

- d) Draw bending moment diagram for the beam loaded as shown in figure 2. 8

चित्र 2 में दिखाई गई भारित धरन के लिए बंकन आघूर्ण आरेख खींचिए।

4. a) Define following mechanical property of the material in brief. 3

i) Toughness

ii) Plasticity

iii) Malleability

पदार्थ के निम्नलिखित यांत्रिक गुणों को संक्षिप्त में समझाइए।

i) घीमड़पन

ii) सुघट्यता

iii) आघातवर्ध्यता

- b) Explain the slenderness ratio of a column. 3

कॉलम के तनुता अनुपात को समझाइए।

- c) Explain Hoop stress and longitudinal stress induced in this cylindrical shells. 6

पतले बेलनाकार खोल में उत्पन्न होने वाली परिधीय एवं अनुदैर्घ्य प्रतिबल को समझाइए।

- d) A cantilever 75mm wide and 200mm deep is loaded as shown in figure 3. Find the slope and deflection at free end. Take $E = 200\text{GPa}$. 8

चित्र 3 में दिखाई गई भारित एक उत्तोलक धरन 75 मिमी. चौड़ी तथा 200 मिमी. गहरी है। मुक्त सिरे पर ढाल तथा विक्षेप ज्ञात कीजिए। $E = 200\text{GPa}$ ले।

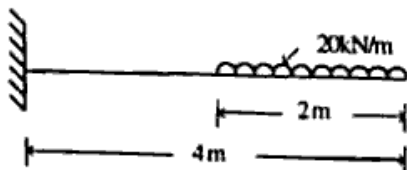


Figure 3

[4]

5. a) What do you understand by strength of the shaft? 3

शाफ्ट की सामर्थ्य से आप क्या समझते हैं?

- b) Write short note on stiffness of spring. 3

कमानी की दुर्न्यता पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

- c) State the assumptions made in the theory of pure torsion. 6

शुद्ध मरोड़ के सिद्धान्त में मानी गई अवधारणाएँ लिखिए।

- d) A cantilever truss of 3m span is loaded as shown in figure 4. Find the forces in the various members of the framed truss. 8

चित्र 4 में दिखाए अनुसार भारित उत्तोलक ढाँचा की लम्बाई 3 मीटर है ढाँचे के विभिन्न अवयवों में लगने वाले बल की गणना कीजिए।

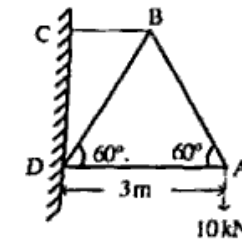


Figure 4

6. a) Define 'Beams of uniform strength'. 3

'समान सामर्थ्य की धरने' परिभाषित कीजिए।

- b) Write short note on Mohr's circle. 3

मोहर वृत्त पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

- c) Define proof resilience and modulus of resilience. 6

प्रमाण विकृति ऊर्जा तथा विकृति ऊर्जा गुणांक को परिभाषित कीजिए।

- d) A point is subjected to tensile stress of 100N/mm^2 and 75N/mm^2 on two mutually perpendicular planes and a shear stress of 15N/mm^2 . Determine the value of normal and shear stresses on a plane inclined at 60° with the minor tensile stress. 8

Contd.....

एक बिंदु पर 100N/mm^2 तथा 75N/mm^2 के परस्पर लम्बवत दो तनन प्रतिबल प्रयुक्त हैं एवं 15N/mm^2 का अपरूपण प्रतिबल प्रयुक्त है। एक नत समतल जो लघु तनन प्रतिबल के साथ 60° का कोण बनाता है तो उत्पन्न अभिलम्ब एवं अपरूपण प्रतिबलों को ज्ञात कीजिए।

7. a) Write short note on thermal strain. 3

उष्मीय विकृति पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

- b) Define Poisson's Ratio. 3

पाइजन अनुपात को परिभाषित कीजिए।

- c) A beam of circular section of 200mm diameter is subjected to a shear force of 70kN. Determine the maximum shear stress and sketch the shear stress distribution diagram across the section. 6

एक वृत्ताकार काट की धरन का व्यास 200mm है। इस पर 70kN का अपरूपण भार लगा है। अधिकतम अपरूपण प्रतिबल ज्ञात कीजिए तथा अपरूपण प्रतिबल वितरण को काट के साथ रेखांकित कीजिए।

- d) A close coiled helical spring is made of 10mm diameter wire. It has 15 coils. The mean coil diameter is 100mm. If it is loaded by 200N axial load, find the following: 8

i) Stress induced in the spring wire.

ii) Axial deflection of the spring.

एक संवृत कुण्डलिनी कमानी 10mm व्यास के तार की बनी है इसमें 15 कुण्डलियाँ हैं। कुण्डली का औसत व्यास 100mm है। यदि कमानी पर 200N का अक्षीय भार लगाया जाए तो निम्नलिखित ज्ञात कीजिए

i) कमानी के तार में उत्पन्न प्रतिबल

ii) कमानी में से उत्पन्न अक्षीय विक्षेप

8. a) What is the difference between column and strut? 3

स्तम्भ तथा धाम में क्या अंतर है?

- b) Explain spiral spring in brief. 3

सर्पिल कमानी को संक्षिप्त में समझाइए।

P.T.O.

- c) Draw stress-strain diagram for mild steel. 6

मृदु इस्पात के लिए प्रतिबल विकृति आरेख बनाइए।

- d) A solid circular shaft transmits 120kW power at 360 rpm. The maximum torque exceeds the mean torque by 50% if allowable stress is 70MPa. Find the safe diameter of shaft. 8

एक ठोस वृत्ताकार शाफ्ट 360 च.प्र.मि. पर 120 किलोवाट शक्ति पारेषित करती है। अधिकतम मरोड़ आघूर्ण औसत से 50% अधिक है यदि अनुमत प्रतिबल 70 मेगापास्कल हो तो शाफ्ट का सुरक्षित व्यास ज्ञात कीजिए।

