

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 कीजिये।

ii) In case of any doubt or dispute, the English version of 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) Explain thermal stress in brief. 3
तापीय प्रतिबल को संक्षिप्त में समझाइए।
- b) Write short note on Composite bars. 3
संयुक्त छड़ों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
- c) Establish relation between young's modulus of Elasticity, Modulus of rigidity and poisson's Ratio. 6
यंत्र प्रत्यास्थता गुणांक, दृढता गुणांक तथा पाइजन अनुपात में संबंध स्थापित कीजिए।
- d) Draw stress - strain diagram for mild steel and explain yield point, elastic limit and proportional limit. 8
मृदु इस्पात के लिए प्रतिबल-विकृति आरेख बनाइए तथा पराभव बिंदु, प्रत्यास्थता सीमा तथा समानुपातिक सीमा समझाइए।
2. a) Write short note on factor of safety. 3
सुरक्षा गुणांक पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
- b) Explain destructive and non- destructive test. 3
विनाशी तथा अविनाशी परीक्षण को समझाइए।

- c) Write the name of six mechanical properties of material and define it. 6
 पदार्थ के छः यांत्रिक गुणों के नाम लिखिए एवं इन्हें परिभाषित करें।
- d) Explain Rockwell hardness test with neat sketch. 8
 स्वच्छ चित्र की सहायता से रॉकवेल कठोरता परीक्षण को समझाइए।
3. a) Define point of contraflexure. 3
 नति परिवर्तन बिंदु को परिभाषित कीजिए।
- b) What is beam? 3
 धरन क्या है?
- c) Write short note on principal plane and principal stress. 6
 मुख्य तल तथा मुख्य प्रतिबल पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।
- d) Draw S.F. and B.M. diagrams for the beam as shown in figure(1) 8
 चित्र (1) में दिखाई गई धरन के लिए S.F. तथा B.M. आरेख खींचिए।

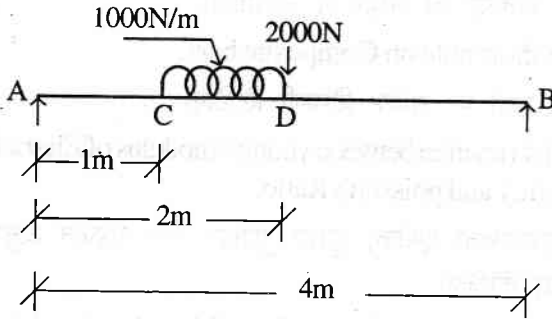


Figure 1

4. a) Define flexural rigidity. 3
 बंकन दृढ़ता को परिभाषित कीजिए।
- b) Write short note on neutral axis of beam. 3
 धरन की उदासीन अक्ष पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए।

- c) A triangular beam 100 mm base width and 150 mm height is subjected to a shear force of 13.5 kN. Calculate the maximum shear stress and draw the distribution diagram for the shear stress. 6

एक त्रिभुजाकार परिच्छेद की धरन 100mm चौड़ी तथा 150mm ऊँची है जिस पर अपरूपण बल का मान 13.5kN है। अधिकतम अपरूपण प्रतिबल का मान ज्ञात कीजिए एवं अपरूपण प्रतिबल वितरण आरेख खींचिए।

- d) Prove that : $\frac{M}{I} = \frac{\sigma}{Y} = \frac{E}{R}$ 8

where, M = Bending moment,

I = Moment of Inertia of the area of cross section

σ = Bending stress,

Y = Distance of extreme fibre from the neutral axis

E = Young's modulus of elasticity,

R = Radius of curvature

सिद्ध कीजिए $\frac{M}{I} = \frac{\sigma}{Y} = \frac{E}{R}$

जहाँ M = नमन आघूर्ण

I = अनुप्रस्थ काट के क्षेत्रफल का जड़त्व आघूर्ण

σ = नमन प्रतिबल

Y = किसी परत की उदासीन तल से दूरी

E = यंग प्रत्यास्थता गुणांक

R = वक्रता त्रिज्या

5. a) What do you understand by torsional sectional modulus? 3

मरोड़ आकृति मापांक से आप क्या समझते हैं?

- b) Define polar moment of inertia. 3

ध्रुवीय जड़त्व आघूर्ण को परिभाषित कीजिए।

- c) State the assumptions made in the Euler's column theory. 6
यूलर के स्तम्भ सिद्धान्त में मानी गई अवधारणाएँ लिखिए।
- d) A solid circular shaft transmitted 100kW power at 200rpm. The maximum torque exceeds the mean by 20%. If the allowable stress is 70 MPa, find the safe diameter of shaft. 8
एक ठोस वृत्ताकार शाफ्ट 200rpm पर 100kW शक्ति पारेषित करती है। अधिकतम आघूर्ण औसत से 20% अधिक है। यदि अनुमत प्रतिबल 70MPa हो तो शाफ्ट का व्यास ज्ञात कीजिए।
6. a) What do you understand by equivalent length of a column? 3
स्तम्भ की तुल्यमान लम्बाई से आप क्या समझते हैं?
- b) Explain the failure of long column and short column. 3
दीर्घ स्तम्भ एवं लघु स्तम्भ की विफलता को समझाइए।
- c) Write the difference between truss and beam. 6
कैची तथा धरन में अंतर लिखिए।
- d) A hollow steel column of 150 mm enter diameter and 25 mm wall thickness is 3.5 m long. If one end of column is fixed and other is free. Find crippling load for the column. Take $E=200\text{Gpa}$. 8
एक 3.5 m लम्बे इस्पात के खोखले स्तम्भ का बाह्य व्यास 150mm एवं दीवार की मोटाई 25mm है यदि स्तम्भ का एक सिरा आबद्ध एवं अन्य मुक्त है, स्तम्भ का क्रांतिक भार ज्ञात कीजिए। $E=200\text{Gpa}$ लें।
7. a) Explain the use of different types of springs. (in brief) 3
विभिन्न प्रकार की स्प्रिंग के उपयोग समझाइए। (संक्षिप्त में)
- b) Explain the types of frame with the help of diagrams. 3
विभिन्न प्रकार के ढाँचों को चित्र द्वारा समझाइए।
- c) A copper rod ABCD of 800 mm^2 cross sectional area and 7.5 m long is subjected to force as shown in figure 2. Find the total elongation of the bar. Take $E=100\text{ GPa}$ 6

[5]

एक कॉपर रड ABCD के अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल 800mm^2 तथा 7.5m लम्बाई पर चित्र 2 के अनुसार बल आरोपित किए जाते हैं। बार की कुल वृद्धि ज्ञात कीजिए। $E=100\text{ GPa}$ लें।

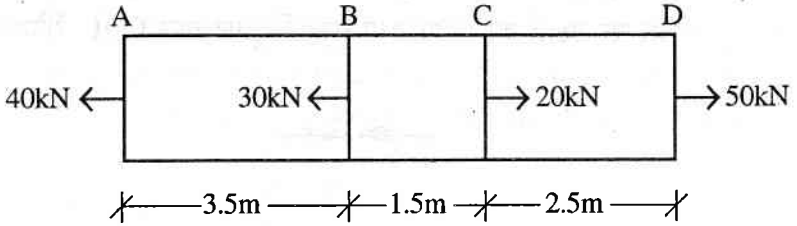


Figure 2

- d) A spherical shell of 2m diameter is made up of 10mm thick plates. Calculate the change in diameter and volume of the shell, when it is subjected to an internal pressure of 1.6 MPa . Take $E = 200\text{GPa}$ and $\mu = 0.3$. 8

एक 2m व्यास वाले गोलाकार खोल को 10mm मोटी प्लेट से बनाया गया है। खोल के व्यास तथा आयतन में परिवर्तन को ज्ञात कीजिए जबकि इसमें 1.6 MPa का आंतरिक दाब लग रहा है। $E = 200\text{GPa}$ और $\mu = 0.3$ लें।

8. a) Distinguish between fatigue strength and fatigue limit. 3
श्रान्ति सामर्थ्य तथा श्रान्ति सीमा में अंतर लिखिए।
- b) Specify the ball size and the magnitude of load applied in case of Brinell hardness test. 3
ब्रिनेल कठोरता परीक्षण के मामले में गेंद आकार एवं प्रयुक्त भार के परिमाण को उल्लेखित कीजिए।
- c) The elastic and shear moduli of an elastic material are $2 \times 10^{11}\text{ Pa}$ and $2 \times 10^{10}\text{ Pa}$ respectively. Determine Poisson's ratio and bulk modulus of the material. 6

प्रत्यास्थ पदार्थ का प्रत्यास्थ एवं अपरूपण गुणांक क्रमशः $2 \times 10^{11}\text{ Pa}$ एवं $2 \times 10^{10}\text{ Pa}$ है। पदार्थ के लिए पाइजोन अनुपात एवं बल्क माड्युलस ज्ञात कीजिए।

d) What is the length of uniformly loaded cantilever beam if the deflection at the free end is 2cm and the slope at the same point is 0.01 radian? 8

समवितरित भार वाली कैंटी उत्तोलक धरन की लम्बाई क्या है? यदि मुक्त सिरे पर 2cm का विक्षेप तथा उसी बिंदु पर ढाल 0.01 रेडियन है।

