

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) State the Hook's Law. 3

हुक का नियम लिखिए।

b) Define strain energy and explain how it is stored in a body? 3

विकृति ऊर्जा को परिभाषित कीजिए एवं यह ऊर्जा किसी पिण्ड में कैसे संग्रहित होती है, समझाइये।

c) Prove $E = 3K \left(1 - \frac{2}{m}\right)$ 6

where E = Young's modulus, K = Bulk modulus,

$\frac{1}{m} = \text{Poisson's ratio}$

2nd page is not available

3. a) Show distribution of bending stress over "I" section. 3
"I" परिच्छेद पर वंकन प्रतिबल के वितरण को दर्शाइये।
- b) Define section modulus. 3
काट-मापांक को परिभाषित कीजिए।
- c) State the assumptions made in the theory of simple bending. 6
साधा बंकन के सिद्धान्त में मानी गई अवधारणाएँ लिखिए।
- d) A point in a strained material to two mutually perpendicular tensile stress of 200 N/mm^2 and 100 N/mm^2 . Determine the intensities of normal, shear and resultant stresses on a plane inclined at 30° with the axis of minor tensile stress. 8
द्रव्य के एक बिन्दु पर 200 N/mm^2 और 100 N/mm^2 के परस्पर लम्बवत दो तनन प्रतिबल प्रयुक्त है एक समतल पर जो निम्न प्रतिबल के बेल की दिशा से 30° के कोण पर स्थित है, अभिलम्बी, स्पर्शज्या और परिणामी प्रतिबल के मान ज्ञात करो।
4. a) Show distribution of shearing stress over rectangular section. 3
आयताकार परिच्छेद पर अपरूपण प्रतिबल के वितरण को दर्शाइये।
- b) Define proof resilience. 3
प्रमाण विकृति ऊर्जा को परिभाषित कीजिए।

F/2016/6253

P.T.O.

- c) A circular beam of 100mm diameter is subjected to a shear force of 30 kN. calculate the value of maximum shear stress and sketch the variation of shear stress along the depth of beam. 6
100 मिमी. व्यास की एक धरन पर अधिकतम अपरूपण बल 30 kN है। धरन पर उत्पन्न अधिकतम अपरूपण प्रतिबल ज्ञात कीजिए एवं चित्र द्वारा धरन की गहराई पर प्रतिबल के वितरण को दर्शाइये। 1P2 (है।
- d) A load 4000 kg is placed suddenly on a bar of diameter 4 cm and length 1 metre. Calculate the work done on the bar and the decrease in its length. Take $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ 8
एक 4 सेमी. व्यास वाली एवं 1 मीटर लम्बी छड़ पर 4000 किलोग्राम का भार एकाएक एक बारगी रख दिया गया है, तो छड़ की लम्बाई में होने वाली कमी एवं उस पर हुए कार्य को ज्ञात कीजिए। $E = 2.1 \times 10^6 \text{ किग्रा./सेमी.}^2$
5. a) Write different types of springs and their uses. 3
विभिन्न प्रकार के स्प्रिंग एवं उनके उपयोग लिखिए।
- b) What is Bow's notation? 3
बो का संकेतन क्या है? 11C
- c) A simply supported beam 3m long is loaded with uniformly distributed load of 3 kN/m over its entire length. Calculate its maximum slope and deflection. 6
Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and $I = 2 \times 10^8 \text{ mm}^4$

F/2016/6253

Contd.....

एक सरल शुद्धालंब धरन 3 मीटर लंबी है। इसकी पूरी लम्बाई पर 3 kN/m का समवितरित भार क्रियाशील हैं। अधिकतम ढाल एवं विक्षेप का मान ज्ञात कीजिए। जबकि $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ एवं $I = 2 \times 10^8 \text{ mm}^4$ है।

- d) A column 250 cm long is 60 mm in diameter. One end of the column is fixed while the other is hinged. Determine the safe axial load allowing a factor of safety 4.

Take $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

250 सेमी. लम्बे इस्पात के एक स्तम्भ का व्यास 60 मिमी. है। स्तम्भ का एक सिरा आवद्ध है तथा दूसरा सिरा मुक्त है। यदि सुरक्षा गुणांक 4 हो तो स्तम्भ पर कितना भार प्रयुक्त किया जा सकता है। $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ लीजिए।

6. a) Define a Perfect frame. 3
आदर्श ढाँचा को परिभाषित कीजिए।

- b) Explain Hoop stress and longitudinal stress induced in a thin cylinder shells. 3
पतले बेलनाकार खोल में उत्पन्न होने वाले परिधीय एवं अनुदैर्घ्य प्रतिबल को समझाइये।

- c) A cylindrical thin drum 800 mm in diameter and 4m long is made of 10 mm thick plates. If the drum is subjected to an internal pressure of 2.5 MPa, determine its changes in diameter and length. Take $E = 200\text{ GPa}$, $\frac{1}{m} = 0.25$ 6

F/2016/6253

P.T.O.

h
a
5

2)

र

ख

am
ing
8

चित्र

!

3

3

P.T.O.

10 मिमी. मोटी चदर से बनी एक बेलनाकार कोश की लंबाई 4 मीटर और व्यास 800 मिमी. हैं, यदि कोश का आन्तरिक दाब 2.5 MPa हो तो व्यास और लम्बाई में परिवर्तन ज्ञात कीजिए।

लीजिए $E = 200\text{ GPa}$, $\frac{1}{m} = 0.25$

- d) The truss ABC shown in Fig. (1) has a span of 5 metres. It is carrying a load of 10 kN at its apex. Find the forces in the member AB, BC and AC. 8

चित्र (1) में दर्शायी गई कैची ABC का स्पान 5 मीटर है इसके सबसे उच्च बिंदु पर 10 kN किलो न्यूटन का भार प्रयुक्त है। अवयव AB, BC एवं AC पर बल ज्ञात करो।

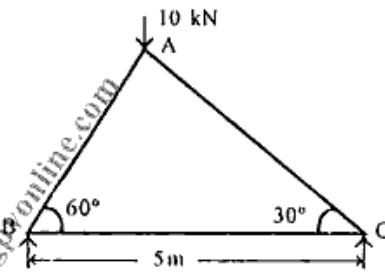


Fig. (1)

7. a) Define shear force and bending moment. 3
अपरूपण बल और बंकन आघूर्ण को परिभाषित कीजिए।
b) What are different types of beams. 3
धरन कितने प्रकार के होती है?

F/2016/6253

Contd.....

(7)

- c) A simply supported beam 5m long is loaded with a uniformly distributed load of 10kN/m over a length of 2m as shown in Fig. (2) 6
Draw shear force diagram.

एक शुद्ध लम्ब धरन की विस्तृति 5 मीटर है उस पर चित्र (2) के अनुसार 10 किलो न्यूटन/मीटर का समवितरित भार 2 मीटर लंबाई तक प्रयुक्त है। अपरूपण बल का आरेख बनाइये।

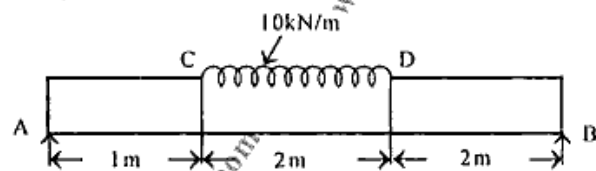


Fig. (2)

- d) Draw bending moment diagram for (Fig. 2) beam indicating the value of maximum bending moment. 8
चित्र क्र. 2 के अनुसार भार धारित धरन का बंकन आघूर्ण चित्र बनाकर उस पर अधिकतम बंकन आघूर्ण प्रदर्शित कीजिए।

8. a) What is Torsional rigidity? 3
मरोड़ी दृढ़ता क्या है?
b) Compare Hollow shaft with solid shaft. 3
खोखले शाफ्ट और ठोस शाफ्ट की तुलना कीजिए।

- c) A solid shaft has to transmit 100 kW at 160 r.p.m. Taking allowable shear stress as 70 MPa. Find the suitable diameter of the shaft. The maximum torque transmitted in each revolution exceeds the mean by 20%. 6

एक ठोस शाफ्ट 160 (r.p.m.) परिक्रमण प्रति मिनट पर 100 kW शक्ति संचारित करता है। अनुमत अपरूपण प्रतिबल 70 MPa है। शाफ्ट का उपयुक्त व्यास ज्ञात करो यदि अधिक ऐटन आघूर्ण प्रति परिक्रमण पर माध्य ऐटन आघूर्ण से 20% ज्यादा हो।

- d) A laminated spring 1m long is built with 10cm×1cm plates. If the spring is to carry a load of 1000 kg at its centre, determine the number of plates required for the spring. Take allowable shear stress as 1500 kg/cm². 8

एक परतदार कमानी की लम्बाई 1 मीटर है जो 10 सेमी. × 1 सेमी. पट्टियों से बनी है। यदि स्प्रिंग को 1000 किग्रा. का भार मध्य पर लगाना है, तो बताइये पट्टियों की संख्या क्या होगी। अनुमत अपरूपण प्रतिबल 1500 किग्रा./सेमी² है।



F/2016/6253