

S/2015/6178

Total Pages : 8

FOURTH SEMESTER

CIVIL/CTM

SCHEME JULY 2008

MECHANICS OF STRUCTURE

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) Define the Resilience. 3
लचक प्रत्यास्कंदन को परिभाषित कीजिये।
- b) Define Proof Resilience. 3
प्रमाण लचक प्रत्यास्कंदन को परिभाषित कीजिये।
- c) A load of 5 kN is to be raised with the help of steel wire. Find the minimum diameter of steel wire, if stress is not to exceed 100 N/mm². 6
5 कि.न्यू के भार को एक इस्पात के तार से उठाया जाता है। इस्पात के तार का न्यूनतम व्यास ज्ञात कीजिये यदि इस्पात तार में प्रतिबल 100 न्यू/मिमी². से अधिक न हो।

S/2015/6178

P.T.O.

- d) Calculate the strain energy stored if 40000 N of axial pull is gradually applied to a steel rod 280 sq.mm in cross section. Take $E = 2 \times 10^5$ N/mm² and length = 3 m. 8

किसी इस्पात की छड़ जिसका काट क्षेत्रफल 280 वर्ग मिमी². है। पर 40000 न्यूटन का बल धीरे-धीरे लगाया जाता है। संग्रहित विकृति उर्जा की गणना कीजिये। $E = 2 \times 10^5$ न्यू/मिमी² तथा लंबाई 3 मीटर लें।

- a) Define Strain Energy. 3
विकृति उर्जा को परिभाषित कीजिए।
- b) Define Stress. 3
प्रतिबल को परिभाषित कीजिए।
- c) Explain stress-strain curve (for ductile materials). 6
प्रतिबल-विकृति वक्र समझाइए (तन्य पदार्थ के लिए)
- d) At a point in a strained material the principal stresses are 100 N/mm² (tensile) and 60 N/mm² (compressive). Determine normal stress, shear stress and resultant stress on a plane inclined at 50° to the axis of major principal stress. 8
एक विकृति प्रभावित पदार्थ के एक बिंदु पर मुख्य प्रतिबल 100 न्यू/मिमी² (तनन) तथा 60 न्यू/मिमी² (सम्पीडन) है। मेजर मुख्य प्रतिबल के अक्ष से 50° झुकाव के तल पर नार्मल प्रतिबल, कर्तन प्रतिबल तथा परिणामी प्रतिबल ज्ञात कीजिए।

S/2015/6178

Contd.....

(3)

3. a) What do you mean by "Section Modulus"? 3
 "काट मापांक" से आप क्या समझते हैं?
- b) Define point of contra flexure. 3
 नति परिवर्तन बिंदु को परिभाषित कीजिये।
- c) A circular beam of 10 cm diameter is subjected to a shear force of 500 kg. Calculate the value of maximum shear stress. 6
 एक वृत्ताकार धरन का व्यास 10 सेमी. है। इस पर 500 किग्रा. का कर्तन बल है। अधिकतम कर्तन प्रतिबल के मान की गणना कीजिये।
- d) A timber beam of rectangular section is to support a load of 2 tonnes uniformly distributed over a span of 3.6 m. If the depth of the section is to be twice the breadth and the stress in timber is not to exceed 70 kg/cm^2 , find the dimensions of the cross-section. 8
 एक आयताकार काष्ठ धरन जिसकी विस्तृति 3.6 मी. है। तथा इसकी सम्पूर्ण विस्तृति पर 2 टन का समवितरित भार है। यदि धरन की गहराई उसकी चौड़ाई की दुगुनी हो तथा काष्ठ में अधिकतम प्रतिबल 70 किग्रा/सेमी^2 हो तो धरन की माप ज्ञात कीजिए।
4. a) Sketch the shear stress distribution across the following types of beams. 3
 i) Rectangular ii) T

(4)

निम्नलिखित प्रकार के धरन के कर्तन प्रतिबल वितरण का आरेखन कीजिए:

- i) आयताकार ii) टी
- b) Write Bending equation. 3
 नमन समीकरण लिखिये।
- c) A cantilever 3m long carries a u.d.l. of 2 t/m over a length of 2m from the fixed end. Draw S.F.D. and B.M.D. 6
 एक 3 मीटर लंबे प्रास धरन पर 2 टन प्रति मीटर लंबाई पर एक समान वितरित भार आबद्ध सिरे से 2 मीटर लंबाई तक है। प्रास धरन के लिये कर्तन बल तथा नमन आघूर्ण आरेख बनाइये।
- d) A simply supported beam of 8 m span is loaded with point loads of 4, 10 and 7 tonnes at distance of 1.5, 4 and 6 m from the left end. Construct S.F.D and B.M.D. for beam. 8
 एक 8 मीटर पाट की सरल आधारित धरन पर क्रमशः बाये सिरे से 1.5, 4 तथा 6 मीटर दूरी पर 4, 10 तथा 7 टन के बिंदु भार हैं। धरन के लिये कर्तन बल तथा नमन आघूर्ण आरेख बनाइये।
5. a) Write the slenderness ratio for following : 3
 i) Long column ii) Short column
 iii) Medium column

निम्नलिखित के लिये तनुता अनुपात लिखिये-

- i) लंबा स्तम्भ ii) लघु स्तम्भ
iii) मध्यम स्तम्भ

b) Write Rankine's formula for column. 3
स्तम्भ के लिये रैंकिन सूत्र लिखिये।

c) A steel rod 5.0 m long and of 4 cm diameter is used as a column with one end fixed and other free. Determine the crippling load by Euler's formula. Take $E = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$. 6

एक इस्पात की छड़ 5.0 मी. लंबी तथा 4 सेमी. व्यास की है। इसे स्तम्भ के रूप में उपयोग किया गया है। इसका एक सिरा आबद्ध तथा दूसरा सिरा मुक्त है। आयलर सूत्र से क्रांतिक भार की गणना कीजिए।

$$E = 2 \times 10^6 \text{ किग्रा/सेमी}^2.$$

d) A hollow alloy tube 5m long with diameters 40 mm and 25 mm respectively was found to extend 6.4 mm under a tensile load of 6 tonnes. Find the buckling load for the tube, when used as a strut with both ends hinged. Also find the safe load on the tube, taking factor of safety as 4. 8
एक खोखली मिश्रधातु की नलिका 5 मी. लंबी है। इसके व्यास क्रमशः 40 मिमी तथा 25 मिमी है। 6 टन के तनन भार से इसमें 6.4 मिमी की वृद्धि होती है। इसे स्ट्रट के रूप में उपयोग किया गया है। तथा इसके दोनो सिरे कब्जेदार है। बंकन भार की गणना कीजिए। सुरक्षा गुणांक 4 लेते हुए सुरक्षित भार भी ज्ञात कीजिए।

6. a) Write down names with sketches of different types of beams. 3

विभिन्न प्रकार के बीम के चित्र के साथ नाम लिखें।

b) Write the formula for deciding the types of frames whether it is redundant or deficient. 3

ढाँचे के अतिरेकी तथा न्यूनांगी प्रकार के निर्धारण का सूत्र लिखिये।

c) Explain parallel axis theorem and perpendicular axis theorem. 6

समानान्तर अक्ष प्रमेय तथा लम्बवत अक्ष प्रमेय को समझाइये।

d) The dimensions of an I-section are as Under

Top Flange = 60 mm × 20 mm

Web = 20 mm × 100 mm

Bottom Flange = 100 mm × 20 mm

Find the moment of Inertia of the section about the horizontal axis passing through the centre gravity of the section. 8

एक आई-काट की मापे निम्नानुसार है।

ऊपरी फ्लेंज = 60 मिमी × 20 मिमी

वेब = 20 मिमी × 100 मिमी

निचली फ्लेंज = 100 मिमी × 20 मिमी

काट के गुरुत्व केंद्र से गुजरने वाले क्षैतिज अक्ष के परितः जडत्व आघूर्ण ज्ञात कीजिये।

7. a) Write the assumptions in theory of simple bending. 3

साधारण बंकन के सिद्धांत की कल्पनाएँ लिखिये।

b) State formula of moment of inertia and section modulus of hollow circular section. 3

खोखले वृत्ताकार काट के लिये जडत्व आघूर्ण तथा काट मापांक का सूत्र लिखिये।

c) An equilateral triangular truss ABC of span 3 m is supported at B and C. It is loaded with vertical load of 4 kN at its apex A. Find the magnitude and nature of forces in AB. 6

एक समबाहु त्रिभुजाकार ट्रस ABC का पाट 3 मी. है। यह B तथा C पर सरल आधारित है यह शीर्ष A पर उर्ध्वाधर भार 4 kN वहन कर रही है। AB में बलों के परिमाण तथा प्रकार ज्ञात कीजिये।

d) Find the magnitude and nature of forces in BC and AC given in Q.No. 7 (c) of this paper. 8

इसी प्रश्न पत्र के प्रश्न क्र. 7 (c) में दिये गये ट्रस के लिये BC तथा AC में बलों के परिमाण तथा प्रकार ज्ञात कीजिये।

8. a) Differentiate linear strain and lateral strain. 3

अनुदैर्घ्य विकृति तथा पार्श्विक विकृति में अंतर स्पष्ट कीजिये।

b) Differentiate perfect and imperfect frame. 3

पूर्णगी तथा अपूर्णगी ढाँचों में अंतर स्पष्ट कीजिये।

c) A rectangular beam 10 cm wide and 22.5 cm deep is subjected to a shearing force of 2500 kg. Sketch the distribution of shearing stress and calculate the maximum shear stress. 6

एक आयताकार धरन 10 सेमी. चौड़ी तथा 22.5 सेमी. चौड़ी गहरी है। इस पर 2500 किग्रा का कर्तन बल है। कर्तन प्रतिबल वितरण दर्शाइए तथा अधिकतम कर्तन प्रतिबल की गणना कीजिये।

d) A timber cantilever 20 cm wide 30 cm deep is 3 m long. It is loaded with a U.D.L. of 300 kg/m over the entire span. What concentrated load can be placed at the free end of the cantilever if the stress is not to exceed 72 kg/cm². 8

एक काष्ठ अनुप्रास धरन 20 सेमी चौड़ी तथा 30 सेमी गहरी तथा 3 मी. लंबी है। इसके पाट पर 300 किग्रा/मी. का एक समान वितरित भार पूरी पाट पर है। अनुप्रास धरन के मुक्त सिरे पर कितना बिंदु भार रखा जा सकता है। यदि अधिकतम नमन प्रतिबल 72 किग्रा/सेमी² है।

