

b) Define proof resilience. 3

प्रमाण लचक प्रत्यास्कंदन को परिभाषित कीजिये।

c) A beam ABC supported at A and B and over hanged upto C, is fully loaded with u.d.l. of 2t/m over entire length. AB=2m, BC=1m. Draw SFD and BMD. 6

एक धरन ABC, A तथा B पर आधारित हैं तथा C तक बाहर निकली हैं तथा पूरी लंबाई पर 2टन/मी. का एक समान भार हैं। AB=2m, BC=1m अपरुपण बल तथा नमन आघूर्ण आरेख बनाइये।

d) An axial tensile force of 50kN is acting on a steel bar. The length of bar is 5m and dia. 30mm. Determine the change in length, dia. and volume of bar. Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and Poisson ratio $\mu = 0.25$. 8

एक इस्पात छड़ पर 50 कि.न्यू. का अक्षीय तनाव बल लग रहा हैं। छड़ की लंबाई 5 मी. तथा व्यास 30 मिमी. हैं छड़ की लंबाई, व्यास तथा आयतन में परिवर्तन ज्ञात कीजिये। $E = 2 \times 10^5 \text{ न्यू./मिमी}^2$ तथा पाईजन अनुपात $\mu = 0.25$ ले।

**FOURTH SEMESTER
CIVIL/CTM
FIFTH SEMESTER
PTDC CIVIL
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 कीजिये।

(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) Write the relation between bulk modulus and young's modulus. 3

आयतन प्रत्यास्थता गुणांक तथा यंग गुणांक में संबंध लिखिये।

b) Define modulus of rigidity. 3

दृढ़ता गुणांक को परिभाषित कीजिये।

c) Draw stress-strain curve for ductile material. 6.

तन्य पदार्थ के लिये प्रतिबल-विकृति वक्र बनाइये।

- d) A circular rod of steel 10mm diameter is tested for tension and it was observed that when tension was 11kN, the total extension on a 300mm length was 0.20mm find the value of E. 8

एक 10मिमी. व्यास की इस्पात की छड़ पर तनन के लिये परीक्षण किया गया तथा तनाव 11कि.न्यू. पाया गया। 300मिमी. लंबाई पर कुल प्रसार 0.20मिमी. था। E का मान ज्ञात कीजिये।

2. a) Define volumetric strain. 3

आयतन विकृति को परिभाषित कीजिये।

- b) What do you mean by Poisson's ratio? 3

पायजन अनुपात से आप क्या समझते हैं?

- c) What do you understand by tangential stress, normal stress and resultant stress. 6

स्पर्शयीय प्रतिबल, अविलम्ब प्रतिबल तथा परिणामी प्रतिबल से आप क्या समझते हैं?

- d) 30kN force is suddenly applied on a 1 meter long and 25mm. diameter steel bar. Calculate strain energy. Take $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. 8

एक मीटर लंबी तथा 25 मिमी. व्यास वाली इस्पात की छड़ पर 30 कि.न्यू. बल एकाएक लगाया जाता है। विकृति ऊर्जा की गणना कीजिये। $E=2 \times 10^5 \text{ न्यू./वर्ग मिमी. लें।}$

3. a) Write differential form of shear force and bending moment. 3

अपरूपण बल तथा नमन आघूर्ण का अवकलनीय रूप लिखिये।

- b) Define point of contraflexure. 3

नति परिवर्तन बिन्दु को परिभाषित कीजिये।

- c) The span of cantilever is 2m an uniformly distributed load of 2000N/meter is on entire span. Draw S.F.D. and B.M.D. for the beam. 6

एक अनुप्रस्र धरन का पाट 2मी. है। इस पर 2000न्यू. मीटर का एक समान वितरित भार संपूर्ण पाट पर है। धरन के लिये कर्तन बल तथा नमन आघूर्ण आरेख बनाइये।

- d) A uniformly distributed load of 20kN/m is acting on a simply supported beam of 5m span upto 2.5m length from left end. A concentrated load of 40kN is also acting on midpoint of beam. Draw shear force and bending moment diagram for the beam. 8

5 मीटर पाट के एक सरल अलम्बित धरन पर 20कि.न्यू.मी. का एक समान वितरित भार धरन के बांये छोर से 2.5मी. लंबाई पर कार्य कर रहा है। धरन के मध्य बिंदु पर एक 40कि.न्यू. का संकेन्द्रीय भार भी कार्य कर रहा है। अपरूपण बल तथा नमन आघूर्ण आरेख बनाइये।

(4)

4. a) Write bending equation.

नमन समीकरण लिखिये।

- b) Define neutral axis.

उदासीन अक्ष को परिभाषित कीजिये।

- c) A wooden beam 150mm wide 300mm deep and 3m long, is carrying u.d.l. of 3000kg/m. Determine the maximum shear stress.

एक काष्ठ धरन 150मिमी. चौड़ी तथा 300मिमी. गहरी व 3मी. लंबी है। इस पर 3000किग्रा/मीटर का एक समान भार है। अधिकतम अपरुपण प्रतिबल ज्ञात कीजिये।

- d) A rectangular beam 200mm deep and 300mm thick is simply supported. The length of beam is 8m. If bending stress is 120N/mm^2 then how much uniformly distributed load per unit length can be taken by the beam?

एक 200मिमी. गहराई तथा 300मिमी. मोटाई और 8मीटर लंबाई की आयताकार शुद्धालम्ब धरन है। यदि नमन प्रतिबल 120न्यू./मिमी^2 हो तो धरन इकाई लंबाई पर कितना एक समान भार ले सकेगा?

(5)

- 3 5. a) How you will decide that frame is perfect or imperfect? 3

आप कैसे निर्धारित करेंगे कि कैंची पूर्णांगी है या अपूर्णांगी?

- b) A triangular truss LMN has a span of 5m. This truss is simply supported on M and N, such that $\angle LMN = 60^\circ$ and $\angle LNM = 30^\circ$ the truss is carrying a load of 10kN vertically at apex L. Draw the line diagram of the truss. 3

एक त्रिभुजाकार कैंची LMN का पाट 5मीटर है कैंची M तथा N पर सरल आधारति इस प्रकार है कि $\angle LMN = 60^\circ$ तथा $\angle LNM = 30^\circ$ कैंची के शीर्ष L पर 10 कि.न्यू. का ऊर्ध्वाधर भार है। कैंची का रेखा चित्र बनाइये।

- c) Find magnitude and nature of force in member LM in Q.5(b). 6

प्र.क्र. 5(b) के अवयव LM में बल का परिमाण तथा प्रकृति ज्ञात कीजिये।

- d) Find magnitude and nature of forces in member MN and LN in Q. (5b) 8

प्र.क्र. 5(b) के अवयव MN तथा LN में बलों के परिमाण तथा प्रकृति ज्ञात कीजिये।

(6)

6. a) What is polar moment of inertia? 3
ध्रुवीय जड़त्व आघूर्ण क्या हैं?
- b) Define radius of gyration. 3
परीभ्रमण त्रिज्या को परिभाषित कीजिये।
- c) Write parallel axis theorem. 6
समानान्तर अक्ष प्रमेय लिखिये।
- d) An I-section is made up of three rectangles i.e top flange 12×2 cm thick, web 18×2 cm thick and bottom flange 20×4 cm thick. Find the moment of inertia of the section along the horizontal axis passing through centroid of the section. 8
एक आई काट तीन आयतों से इस प्रकार बना है कि ऊपरी फ्लेंज 12×2 सेमी. मोटी, वेब 18×2 सेमी. मोटी तथा निचली फ्लेंज 20×4 सेमी. मोटी हैं। काट के केन्द्रक से गुजरने वाले क्षैतिज अक्ष पर जड़त्व आघूर्ण ज्ञात कीजिये।
7. a) How the type of column is decided on the basis of slenderness ratio. 3
तनुता अनुपात के आधार पर स्तम्भ का प्रकार कैसे निर्धारित किया जाता है?

(7)

- b) Distinguish column and strut. 3
स्तम्भ तथा (संपीडांग) स्ट्रट में अन्तर बताइये।
- c) Write the end conditions of column with line sketch. 6
स्तम्भ की सिरा स्थितियों को चित्र सहित लिखिये।
- d) Determine the safe load on short column of circular size 100mm diameter and 5 meter long. Both ends of column are hinged. Take factor of safety 3 and young's modulus 210 kN/mm^2 . 8
100 मिमी. व्यास एवं 5 मीटर लम्बे वृत्तीय आकार के लघु स्तम्भ पर सुरक्षित भार निकालिये। स्तम्भ के दोनों सिरे कब्जेदार हैं। सुरक्षा गुणांक 3 तथा यंगमापांक 210 किन्यूमिमी^2 लें।
8. a) Draw shear stress distribution for following: 3
i) I-section
ii) Rectangular section
निम्नलिखित के लिये अपरूपण प्रतिबल वितरण बनाइये
i) आई-काट
ii) आयताकार काट