

8. a) Show the shear stress distribution of following: 4

i) Rectangular section

ii) I-section

निम्नलिखित के लिये कर्तन प्रतिबल वितरण दर्शाइये।

i) आयताकार काट

ii) आई-काट

b) Write the names of

i) Types of loads coming on beams. 3

ii) Types of beams 5

नाम लिखिये:

i) धरन पर आने वाले भार

ii) धरनों के प्रकार

c) Differentiate- 6

i) Column and strut

ii) Long column and short column

iii) Linear strain and lateral strain

अंतर स्पष्ट कीजिये:

i) स्तम्भ तथा स्ट्रट

ii) दीर्घ स्तम्भ तथा लघुस्तम्भ

iii) अनुदैर्घ्य विकृति तथा पार्श्व विकृति



## FOURTH SEMESTER

### CIVIL/CTM

### SCHEME JULY 2008

### MECHANICS OF STRUCTURE

Time : Three Hours

Maximum Marks : 100

Note : i) Attempt total Six questions. Question No. 1 (Objective type) is compulsory. From the remaining questions attempt any five.

कुल छः प्रश्न हल कीजिए। प्रश्न क्रमांक 1 (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) अनिवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं पाँच को 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. Choose the correct answer : 2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए-

i) Stress is proportional to strain for ductile material till \_\_\_\_\_

(a) Plastic limit

(b) Elastic limit

(c) Elastic to plastic limit (d) End limit

तन्त्र पदार्थ के लिये ----- तक प्रतिबल विकृति के समानुपाती होता है।

- (अ) प्लास्टिक (सुघट्य) सीमा
- (ब) प्रत्यास्थ सीमा
- (स) प्रत्यास्थ से प्लास्टिक सीमा
- (द) अंतिम सीमा

ii) The maximum bending moment in a cantilever, carrying u.d.l. throughout the span, occurs at \_\_\_\_\_

- (a) Fixed end
- (b) Free end
- (c) Middle of the span
- (d) Anywhere in the span

संपूर्ण विस्तृति पर एक समान वितरित भार वहन करने वाले अनुप्रस्थ धरन में अधिकतम नमन आघूर्ण होता है ----

- (अ) आबद्ध सिरे पर      (ब) मुक्त सिरे पर
- (स) पाट के मध्य में      (द) पाट में कहीं भी

iii) If  $n > 2j - 3$ , then the frame is \_\_\_\_\_

- (a) Perfect frame      (b) Redundant frame
- (c) Deficient frame      (d) Any of these

यदि  $n > 2j - 3$ , तो ढाँचा ----- होगा।

- (अ) पूर्णांगी ढाँचा      (ब) अतिरिक्त ढाँचा
- (स) न्यूनांगी ढाँचा      (द) इनमें से कोई नहीं

iv) Hogging bending moment produces \_\_\_\_\_

- (a) Tension in top and bottom fibres
- (b) Compression in top and bottom fibres
- (c) Compression in bottom fibres and tension in top fibres
- (d) Compression in top fibres and tension in bottom fibres.

उत्तलन नमन आघूर्ण उत्पन्न करता है ----

- (अ) ऊपरी तथा निचले तन्तुओं में तनाव
- (ब) ऊपरी तथा निचले तन्तुओं में संपीडन
- (स) निचले तन्तुओं में संपीडन तथा ऊपरी तन्तुओं में तनाव
- (द) ऊपरी तन्तुओं में संपीडन तथा निचले तन्तुओं में तनाव

v) Bending stresses in a section are maximum at \_\_\_\_\_

- (a) Neutral axis
- (b) Centre of cross section
- (c) Extreme fibres
- (d) One third depth of section

किसी अनुप्रस्थ काट में नमन प्रतिबल अधिकतम होते हैं -

- (अ) उदासीन अक्ष पर
- (ब) काट के केन्द्र पर
- (स) दूरस्थ तन्तुओं पर
- (द) काट की एक तिहाई गहराई पर

2. a) Write the formula for determining normal, tangential and resultant stress on oblique section in two mutually perpendicular planes. 8  
दो परस्पर लंबवत तलों में एक तिर्यक काट पर नार्मल, स्पर्शीय तथा परिणामी प्रतिबल ज्ञात करने के सूत्र लिखिये।
- b) Explain stress-strain curve for ductile material. 6  
तन्व्य पदार्थ के लिये प्रतिबल-विकृति वक्र को समझाइये।
- c) Write parallel axis theorem with mathematical expression. 4  
समानान्तर अक्ष प्रमेय गणितीय अभिव्यक्ति के साथ लिखिये।
3. a) Draw shear force diagram and bending moment diagram for the simply supported beam 3 m long carrying a u.d.l. of 3 kN/m over the entire span. 14  
एक 3 मी. लंबाई की सरल आधारित धरन की संपूर्ण विस्तृति पर 3 कि न्यू/मीटर का एक समान वितरित भार है। धरन के लिये कर्तन बल आरेख तथा नमन आघूर्ण आरेख बनाइये।
- b) Write the relationship between B.M., S.F. and load in differential form. 4  
नमन आघूर्ण, कर्तन बल तथा भार में संबंध को अवकलन रूप में लिखिये।

4. a) Find the Euler's crippling load for a hollow cylindrical steel column of 38 mm external diameter and 2.5 mm thick. Take length of column as 2.3 m and hinged at its both ends. Take  $E = 205 \text{ kN/mm}^2$ . 12  
एक खोखले बेलनाकार स्तम्भ का बाह्य व्यास 38 मि मी. तथा मोटाई 2.5 मि मी. है। स्तम्भ की लंबाई 2.3 मी. लें। दोनों सिरे कब्जेदार हैं। यूलर सूत्र से क्रांतिक भार ज्ञात कीजिये।  $E = 205 \text{ किन्यू/वर्ग मिमी. लें।}$
- b) Write the assumptions of simple theory of bending. सरल नमन सिद्धांत की मान्यताएं लिखिये।
5. a) A brass rod 2 cm. diameter and 1.5 m long is subjected to a pull of 4000 kg. find the stress, strain and elongation of the bar, if modulus of elasticity for the brass is  $1.0 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ . 8  
एक 1.5 मी. लंबी तथा 2 सेमी. व्यास की पीतल की छड़ को 4000 किग्रा. के बल से खींचा जाता है। छड़ में उत्पन्न प्रतिबल, विकृति तथा लंबाई में वृद्धि ज्ञात कीजिये। पीतल के लिये प्रत्यास्थता गुणांक  $1.0 \times 10^6 \text{ किग्रा./सेमी}^2$  है।

- b) An axial pull of 5 kN is suddenly applied to a steel rod 400 sq mm in cross section. Calculate the strain energy absorbed. Take  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  and length = 2m. 6

एक इस्पात छड़, जिसका काट क्षेत्रफल 400 वर्ग मिमी है, पर 5 किन्यू. का आकस्मिक खिचाव बल (पुल) लगाया जाता है। संग्रहित विकृति ऊर्जा की गणना कीजिये।  $E = 2 \times 10^5 \text{ न्यू./मिमी}^2$  तथा लंबाई 2 मी. लें।

- c) Define the following: 4

- i) Resilience  
ii) Proof resilience

निम्न को परिभाषित कीजिये:

- i) लचक प्रत्यास्कन्दन  
ii) प्रमाण लचक प्रत्यास्कन्दन

6. a) A rectangular beam 300 mm deep is simply supported over a span of 4 m. What u.d.l. per meter length the beam may carry? If the bending stress is not to exceed  $120 \text{ N/mm}^2$ . Take  $I = 8 \times 10^6 \text{ mm}^4$ . 12

एक आयताकार धरन 300 मिमी. गहरी है तथा 4 मीटर पाट पर सरल आधारित है। यदि नमन प्रतिबल  $120 \text{ न्यू./वर्ग मिमी}$  से अधिक न हो तो धरन कितना एक समान वितरित भार प्रतिमीटर पाट ले सकती है?  $I = 8 \times 10^6 \text{ मिमी}^4$ . लें।

- b) A timber beam 150 mm wide and 300 mm deep and 3 meter long, is carrying a u.d.l. of 3000 kg/m length. Determine maximum shear stress. 6

एक काष्ठ धरन 150 मि.मी. चौड़ी तथा 300 मिमी गहरी है। इसकी लंबाई 3 मी. है जिस पर 3000 किग्रा/मी का एक समान वितरित भार है। अधिकतम अपरुपण प्रति बल ज्ञात कीजिये।

7. A triangular truss ABC has a span of 6 meters. It is simply supported on B and C, such that  $\angle ABC = 60^\circ$  and  $\angle ACB = 30^\circ$ . It is carrying a vertical load of 8000 kg at apex A. Find the magnitude and nature of forces in member AB, BC and AC. 18

एक त्रिभुजाकार कैंची (ट्रस) ABC का पाट 6 मी. है। यह B तथा C पर इस प्रकार सरल आधारित है कि  $\angle ABC = 60^\circ$  तथा  $\angle ACB = 30^\circ$  कैंची के शीर्ष A पर उर्ध्वाधर भार 8000 किग्रा है। इसके अवयवों AB, BC तथा AC में बलों का परिमाण तथा प्रकार ज्ञात करें।