

F/2018/6178

Total Pages

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) What do you understand from rigid body, Elastic body and plastic body? 6  
कठक पिंड, लचीला पिंड तथा प्लास्टिक पिंड से आप क्या समझते हैं?
- b) Explain bulk modulus. 3  
आयतन प्रत्यास्थता गुणांक का समझाइये।
- c) 1m long steel rod of 2cm dia. is subjected to a pull of 10kN calculate stress, strain and percentage elongation if modulus of elasticity of material is  $2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . 6  
2 सेमी व्यास की 1 मी लम्बी छड़ पर 10kN का तनन बल कार्यरत है। छड़ पर प्रतिबल, विकृति तथा प्रतिशत वृद्धि ज्ञात कीजिये यदि प्रत्यास्थता गुणांक का मान  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  है।
- d) Calculate the strain energy stored if 4kN of axial pull is suddenly applied to a steel rod 280 mm<sup>2</sup> in cross section. 5  
Take  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  and length = 3m  
एक इस्पात की छड़ का काट क्षेत्रफल 280 mm<sup>2</sup> है। इस पर 4kN का आकस्मिक बल लगाया जाता है। संग्रहित विकृति ऊर्जा की गणना कीजिये यदि छड़ की लम्बाई = 3 मीटर तथा E का मान  $2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  है।

F/2018/6178

P.T.O.

[2]

2. a) In an experiment a bar of 30mm dia. is subjected to a pull of 60kN. The measured extension on gauge length of 200mm is 0.09mm and the change in dia. is .0039mm. Calculate the poisson's ratio and the values of three moduli. 8

एक प्रयोग के दौरान 30 मिमी व्यास की छड़ पर 60kN का बल लगाया जाता है। इसे 200 मिमी की गेज पर मापने पर लम्बाई में वृद्धि 0.09 मिमी तथा व्यास में .0039 मिमी का परिवर्तन हो जाता है। पॉयसन अनुपात तथा तीनों गुणांकों की गणना कीजिये।

- b) At a point in a strained material the principal stresses are  $90 \text{ N/mm}^2$  (tensile) and  $60 \text{ N/mm}^2$  (compressive) determine normal and shear stresses on a plane inclined at  $30^\circ$  to the axis of major principal stress. 6

एक विकृत पदार्थ के बिन्दु पर मुख्य प्रतिबल  $90 \text{ N/mm}^2$  (तनन) तथा  $60 \text{ N/mm}^2$  (संपीड्य) है। मुख्य प्रतिबल के अक्ष से  $30^\circ$  के तल पर नॉर्मल तथा कर्शन प्रतिबल ज्ञात कीजिये।

- c) A reinforced concrete column 50cmx50cm in section is reinforced with four steel bars of 2.5cm dia. one in each corner. The column is carrying a load of 2000kN. Find stresses in concrete and steel  $E_s = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  and  $E_c = 0.14 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . 6

एक 50 सेमी. x 50 सेमी. प्रबलीकृत स्तम्भ में 2.5 सेमी. व्यास की चार छड़े प्रत्येक कोनों पर लगाई गई हैं। यदि स्तम्भ पर लगने वाला भार 2000kN है तो काँक्रीट तथा इस्पात में उत्पन्न प्रतिबल का मान ज्ञात कीजिये।  $E_s = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  तथा  $E_c = 0.14 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  है।

3. a) Derive relationship between bending moment, shear force and rate of loading of beams. 6

नमन आघूर्ण, कर्शन बल तथा लोडिंग दर में संबंध स्थापित कीजिये।

- b) Name the types of beam. 4

बर्न्नों के प्रकारों के नाम बताइये।

Contd. —

[3]

- c) An overhanging beam is loaded as shown in fig.



Draw shear force and bending moment diagram and find the point of contraflexure if any. 10

एक धरन पर चित्र में दर्शाये अनुसार भार कार्य कर रहा है।



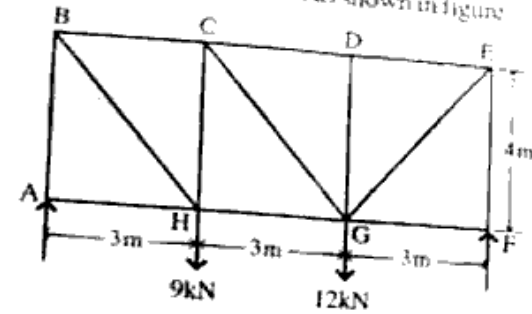
कर्तन बल तथा नमन आघूर्ण आरेख खींचिये तथा नति पस्वितन बिन्दु की स्थिति बताइये।

4. a) What is moment of Resistance? 3  
प्रतिरोध आघूर्ण क्या होता है?
- b) Write assumptions of theory of simple bending. 5  
नमन सिद्धान्त की मान्यताएँ लिखिये।
- c) A timber beam 15cm wide, 30cm deep is simply supported over a span of 4m. Find the maximum uniformly distributed load that the beam may carry, if the bending stress is not to exceed  $8\text{N/mm}^2$ . https://www.rgpvonline.com 6  
एक काष्ठ धरन 15 सेमी चौड़ी तथा 30 सेमी. गहरी है। धरन 4 मीटर पाट पर सरल आधारित है। यदि नमन प्रतिबल  $8\text{ न्यू/मिमी.}^2$  से अधिक न हो तो धरन पर आ सकने वाले अधिकतम समान वितरित भार को ज्ञात कीजिये।
- d) Explain parallel and perpendicular axis theorem. 6  
समानान्तर तथा लम्बवत अक्ष प्रमेय को समझाइये।
5. a) What is frame? Discuss its classification. 8  
फ्रेम क्या है? इनके वर्गीकरण की व्याख्या कीजिये।

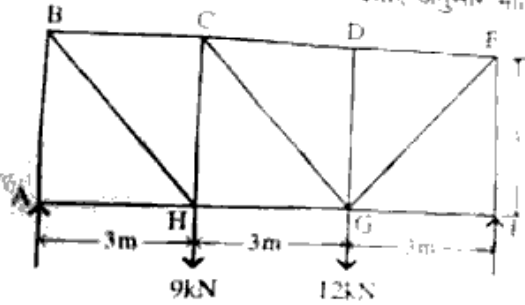
[4]

- b) A 9m span truss is loaded as shown in figure

12



Find the forces in the members BC, CH and HG of the truss.  
एक 9 मी पाट का ढाँचा चित्र में दर्शाए अनुसार भारित है।



ढाँचे के BC, CH तथा HG अवयवों में बल की गणना कीजिए।

6. a) Draw the shear stress distribution diagram for rectangular 'I' and 'T' section. 4  
आयताकार, टी तथा आई-काट के लिये कर्तन प्रतिबल वितरण आरेख खींचिये।
- b) Find the moment of inertia of a T-section with flange as  $150\text{mm} \times 50\text{mm}$  and web as  $150\text{mm} \times 50\text{mm}$  about x-x and y-y axes through centre of gravity of the section. 10  
एक टी-काट का जडत्व आघूर्ण ज्ञात कीजिये जिसका फ्लेंज तथा वेब का साइज  $150\text{mm} \times 50\text{mm}$  है। जबकि x-x एवं y-y अक्ष काट के केन्द्रक से गुजर रहा है।

- c) A rectangular beam 10cm wide is subjected to a maximum shear force of 5kN. Find the depth of the beam if the maximum shear stress is 30N/cm<sup>2</sup> 6

एक 10 सेमी चौड़ी आयताकार धरन पर अधिकतम कर्तन बल 5kN है। यदि अधिकतम कर्तन प्रतिबल 30 न्यू/सेमी<sup>2</sup> हो तो धरन की गहराई ज्ञात करो।

7. a) Compare long column and short column. 4  
दीर्घ स्तंभ तथा लघु स्तंभ में तुलना कीजिये।  
b) Write down assumptions in Euler's column theory. 6  
यूलर के स्तंभ सिद्धान्त की मान्यताएँ लिखिये।

- c) A cast iron hollow column having 8cm external diameter and thickness of column is 1cm. It is used as a column 2 metre long using Rankine's formula determine crippling load when both ends are fixed Take  $f_c = 550\text{MPa}$  and Rankine constant  $a = 1/1600$ . 10

एक डलवाई लोहे का खोखला स्तंभ 2 मी. लम्बा है। इसका बाह्य व्यास 8 सेमी तथा स्तंभ की मोटाई 1 सेमी है। रैंकिन सूत्र का उपयोग करते हुए क्रांतिक भार ज्ञात कीजिये जबकि स्तंभ के दोनों सिर प्रबद्ध हैं।  $f_c = 550\text{MPa}$  तथा रैंकिन नियतांक  $a = 1/1600$  है।

8. a) Define following terms 16  
i) Modulus of resilience  
ii) Slenderness ratio  
iii) Point of contra flexure  
iv) Radius of gyration  
v) Modulus of rigidity  
vi) Strain energy  
vii) Bulk modulus  
viii) Poisson's ratio

निम्न पदों को परिभाषित कीजिये।

- i) लचक प्रत्यास्फन्दन गुणांक  
ii) तनुता अनुपात  
iii) नति परिवर्तन बिन्दु  
iv) घूर्णन त्रिज्या  
v) दृढ़ता गुणांक  
vi) विकृति ऊर्जा  
vii) आयतन प्रत्यास्थता गुणांक  
viii) पॉयसन अनुपात  
b) Explain stress strain curve for ductile material. 4  
तन्य पदार्थ के लिये प्रतिबल विकृति वक्र समझाइये।



https://www.rgpvonline.com

Whatsapp @ 9300930012

Your old paper & get 10/-

पुराने पेपर्स भेजे और 10 रुपये पायें,

Paytm or Google Pay से