

**THIRD SEMESTER  
MECH/RAC/CEMENT  
SCHEME JULY 2008  
STRENGTH OF MATERIAL**

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

सही उत्तर का चयन कीजिए :

i) When a solid shaft is subjected to pure torsion, the shear stress induced in the shaft will be -

- (a) Direct stress (b) Shear stress  
(c) Bending stress (d) All of the above

जब किसी शाफ्ट पर शुद्ध मरोड आघूर्ण क्रियाशील होता है तो इसमें उत्पन्न प्रतिबल होगा -

- (अ) प्रत्यक्ष प्रतिबल (ब) अपरूपण प्रतिबल  
(स) नमन प्रतिबल (द) उपर्युक्त सभी

ii) Moment of inertia of a circular section of 4mm diameter, in mm unit will be -

- (a)  $\pi$  (b)  $2\pi$   
(c)  $4\pi$  (d)  $8\pi$

4 मिमी व्यास वाले वृत्ताकार काट का जड़त्व आघूर्ण मिमी इकाई में होगा -

- (अ)  $\pi$  (ब)  $2\pi$   
(स)  $4\pi$  (द)  $8\pi$

iii) The neutral axis of a section is an axis at which bending moment stress is -

- (a) Zero (b) Minimum  
(c) Maximum (d) Infinity

(3)

किसी काट की उदासीन अक्ष वह अक्ष होती है जिस पर नमन प्रतिबल होता है -

- (अ) शून्य (ब) न्यूनतम  
(स) अधिकतम (द) अनन्त

iv) If the number of members in a perfect frame is 11, then the number of joints will be -

- (a) 6 (b) 7  
(c) 8 (d) 9

यदि किसी परिशुद्ध ढाँचे में अवयवों की संख्या 11 है, तो जोड़ों की संख्या होगी -

- (अ) 6 (ब) 7  
(स) 8 (द) 9

v) The yield strength of a material is determined by :

- (a) Compression test (b) Fatigue test  
(c) Tension test (d) Hardness test

किसी पदार्थ की पराभव सामर्थ्य किस परीक्षण से ज्ञात की जाती है -

- (अ) संपीड़न परीक्षण (ब) श्रान्ति परीक्षण  
(स) तनाव परीक्षण (द) कठोरता परीक्षण

(4)

2. a) Explain any five mechanical properties in brief for metals. 6

धातुओं के लिए कोई भी पाँच यांत्रिक गुण संक्षेप में समझाइए।

b) What is strain energy? Explain in brief. 6

विकृति ऊर्जा क्या है? संक्षेप में समझाइए।

c) State the theorem of parallel axis as applied to theory of moment of inertia. 6

मोमेन्ट ऑफ इनर्शिया के सिद्धान्त से संबंधित समानांतर अक्षों वाले नियम का उल्लेख कीजिए।

3. a) A device on expression for slope and deflection at the free end of a cantilever with concentrated load at the free end. 6

कैन्टीलिवर धरण के मुक्त सिरे पर बिन्दु भार के लिए ढाल एवं विक्षेप का समीकरण ज्ञात कीजिए।

b) A cantilever beam 2.4m long is loaded with a uniformly distributed load of 100kg/m over half of its length from the fixed end. Determine the slope and deflection at the free end. Take  $I=8000\text{cm}^4$  and  $E=2\times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ . 12

2.4 मीटर लम्बे एक केन्टीलीवर धरण पर आबद्ध सिरे से

(5)

आधी लम्बाई तक 100 किग्रा/मीटर का समवितरित भार लगा है। स्वतंत्र सिरे पर ढाल एवं विक्षेप ज्ञात करें। दिया है  $I=8000\text{cm}^4$  और  $E=2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ .

4. a) Write the assumptions made in Euler's equation. 6

यूलर के सूत्र में निहित कल्पनाएँ लिखिए।

- b) Compare the crippling load given by Euler's and Rankine formulae for a steel tube 3 meter long having internal diameter 30mm and thickness of plate 10mm and pin jointed at both ends. 12  
Take  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_c = 320 \text{ N/mm}^2$ ,

$$\alpha = \frac{1}{7500}.$$

3 मीटर लम्बी इस्पात की एक खोखली नली के लिए यूलर सूत्र एवं रैंकिन सूत्र से प्राप्त आकुंचन भार की तुलना करें। नली का आंतरिक व्यास 30 मिमी और चदर की मोटाई 10 मिमी है। दोनों सिरे हिन्ज है। मान लिजिये कि  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ,

$$f_c = 320 \text{ N/mm}^2 \text{ और } \alpha = \frac{1}{7500}.$$

(6)

5. a) Define Slenderness ratio of a column. 6

कॉलम के तनुता अनुपात को परिभाषित कीजिए।

- b) Define destructive and non-destructive test. 6

विनाशी एवं अविनाशी परीक्षण को परिभाषित कीजिए।

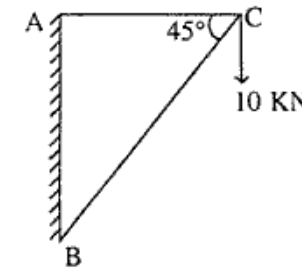
- c) Explain Hoop stress and longitudinal stress induced in thin cylindrical shells. 6

पतले बेलनाकार खोल में उत्पन्न होने वाली परिधीन एवं अनुदैर्घ्य प्रतिबल को समझाइए।

6. a) What is a Frame? Classify. 6

ढाँचा क्या है? वर्गीकृत कीजिए।

- b) Find forces in members AC and BC in bracket shown below : 6



निम्नलिखित ब्रेकेट के अवयव AC व BC में बलों की गणना कीजिए। उपरोक्त चित्र से

(7)

- c) A Leaf spring 1m long is made up of 5 strips each 60mm wide and 10mm thick. Calculate the bending stress induced in the spring, when it carries a central point load of 1.5 KN. 6

1 मीटर लम्बी पत्तीदार कमानी 60 मिमी चौड़ाई व 10 मिमी मोटाई वाली 5 पत्तियों को पटलित कर बनाई गई है। कमानी में उत्पन्न बंकन प्रतिबल की गणना कीजिए जब उसके केन्द्र पर 1.5 किलो न्यूटन का संकेन्द्रित भार प्रायुक्त हो।

7. a) A beam of rectangular section is 100mm wide and 200 mm deep. If the section is subjected to a maximum shear force of 10 kN. Calculate the shear stress induced at the neutral axis of the section. 6

आयताकार परिच्छेदी धरण 100 मिमी चौड़ी और 200 मिमी गहरी है। यदि अधिकतम अपरूपण बल का मान 10kN हो तो उदासीन अक्ष पर अधिकतम अपरूपण प्रतिबल का मान ज्ञात कीजिए।

- b) A solid circular shaft transmits 90kW power at 160 r.p.m. The maximum torque exceeds the mean by 25%. If the allowable stress is  $70\text{N/mm}^2$ , find the safe diameter of shaft. 12

(8)

एक ठोस वृत्ताकार शॉफ्ट 160 च.प्र.मि. पर 90 किलोवाट शक्ति पारेषित करती है। अधिकतम मरोड आघूर्ण औसत से 25% अधिक है। यदि अनुमत प्रतिबल  $70\text{ न्यू./मिमी}^2$  हो तो शॉफ्ट का सुरक्षित व्यास ज्ञात कीजिए।

8. Write short notes on any three : 3×6=18

- a) Difference between Bending and Direct Stress
- b) Strain Energy
- c) Stiffness of spring
- d) Effective length of column
- e) Composite bar

किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

- अ) सीधे तथा नमन प्रतिबल में अंतर
- ब) विकृति ऊर्जा
- स) कमानी की दुर्नम्यता
- द) स्तम्भ की प्रभावी लम्बाई
- इ) संयुक्त छड़े

