

S/2015/6253

Total Pages : 10

**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 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।

Choose the correct answer.

2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

(2)

- i) A steel bar 2 m long and  $150 \text{ mm}^2$  in cross section was found to deform 1.0 mm under a tensile load W. Take  $E=200 \text{ GPa}$ . The value of W will be \_\_\_

एक इस्पात की छड़ 2m लम्बी एवं अनुप्रस्थ काट  $150 \text{ mm}^2$  पर W तनन भार लगाने से 1.0 mm की लम्बाई वृद्धि हुई।  $E = 200 \text{ GPa}$  ले तो W का मान होगा-

- (a) 20 kN (b) 15 kN  
(c) 10 kN (d) 25 kN

- ii) The neutral axis of a section is an axis, at which the bending stress is -

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

एक काट की उदासीन अक्ष वह अक्ष है, जिस पर नमन प्रतिबल होती है-

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

- iii) The Bow's notation is used only in case of

- (a) Simply supported structure  
(b) Cantilever structure  
(c) Structure with one end hinged and the other supported on rollers.  
(d) All of the above

बो संकेतन का उपयोग केवल में किया जाता है-

- (अ) शुद्धलम्ब संरचना
- (ब) उत्तोलक संरचना
- (स) ऐसी संरचना जिसका एक सिरा हिन्ज एवं दूसरा सिरा रोलर पर आलम्बित हो
- (द) उपरोक्त सभी

iv) If area of the circular section is  $\pi$ , than its polar moment of inertia about the neutral axis will be -  
यदि वृत्ताकार भाग का क्षेत्रफल  $\pi$  है तो उसका उदासीन अक्ष के सापेक्ष ध्रुवीय आघूर्ण होगा-

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

v) A laminated leaf spring carries a centre point load. Its cross section will be subjected to

- (a) Simple tensile stress
- (b) Simple compressive stress
- (c) Torsional shear stress
- (d) Bending stress

एक पटलित पत्तिदार कमानी के मध्य बिन्दु पर बिन्दु भार प्रयुक्त है इसके परिच्छेद काट में उत्पन्न होगा-

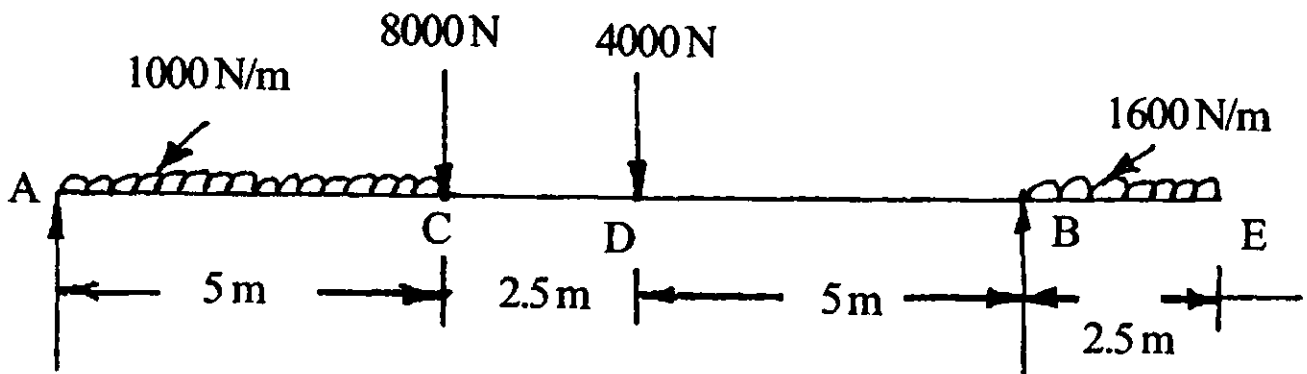
- (अ) सरल तनन प्रतिबल
- (ब) सरल संपीडन प्रतिबल
- (स) मरोड़ी अपरूपण प्रतिबल
- (द) बंकन प्रतिबल

2. a) In an experiment, a bar of 30 mm diameter is subjected to a pull of 60 kN. The measured extension on gauge length of 200 mm is 0.09 mm and the change in diameter is 0.0039 mm. Calculate the Poisson's ratio and the value of three moduli. 12

एक परीक्षण में, 30 mm व्यास की छड़ को 60 kN बल से खींचा गया। 200 mm की गेज लम्बाई में दीर्घ-वृद्धिमापी द्वारा 0.09 mm की वृद्धि मापी गई एवं व्यास में 0.0039 mm की कमी मापी गई। पायजन अनुपात एवं तीनों मापांक ज्ञात कीजिए।

- b) Explain impact testing with neat sketch. 6  
संघट्ट परीक्षण का सचित्र वर्णन कीजिए।

3. a) Draw shear force and bending moment diagrams for the beam shown in figure. Indicate the numerical values at all important sections. 12  
चित्र में दर्शाये अनुसार बीम के लिए अपरूपण बल एवं नमन आघूर्ण आरेख खींचिए। सभी महत्वपूर्ण जगहों पर अंकीय मान दिखाइए।



(5)

- b) A hollow column of 200 mm external diameter and 160 mm internal diameter is used as a column of 4.5 m length. Calculate the Rankine's crippling load when the column is fixed at the both ends. Take allowable stress as 350 MPa and Rankine's constant as  $\frac{1}{1600}$ . 6

एक 4.5 m लम्बे खोखले स्तम्भ का बाह्य व्यास 200 mm एवं आंतरिक व्यास 160 mm है। जब स्तम्भ के दोनों सिरे आबद्ध हो तो रैंकाइन क्रपलिंग भार ज्ञात कीजिए। अनुमत प्रतिबल 350 MPa एवं रैंकाइन स्थिरांक  $\frac{1}{1600}$  ले।

4. a) A hollow steel tube having external diameter and internal diameter of 100 mm and 75 mm respectively is simply supported over a span of 5 m. The tube carries a concentrated load of W at a distance of 2 m from one of the supports. What is the value of W, if the maximum bending stress is not to exceed 100 MPa. 12

एक 5 m लम्बाई की एक खोखली ट्यूब का बाह्य व्यास 100 mm एवं आंतरिक व्यास 75 mm है शुद्धलम्बित है। ट्यूब के एक आलम्ब से 2 m की दूरी पर W संकेंद्रित भार लगाया गया। यदि ट्यूब में अधिकतम बंकन प्रतिबल 100 MPa से अधिक न हो तो W का मान क्या होगा।

(6)

- b) A rectangular beam 80 mm wide and 150 mm deep is subjected to a shearing force of 30 kN. Calculate the maximum shear stress and draw the distribution diagram for the shear stress. 6

एक 80 mm चौड़ी एवं 150 mm गहरी आयताकार बीम पर 30 kN का अपरूपण बल लगाया गया है। अधिकतम अपरूपण प्रतिबल ज्ञात कीजिए एवं अपरूपण प्रतिबल के लिए वितरण आरेख खींचिए।

5. a) A simply supported beam AB of span 5 metres is carrying a point load of 30 kN at a distance 3.75 m from the left end A. Calculate the slope at A and B and deflection under the load Take  $EI = 26 \times 10^{12} \text{ N-mm}^2$ . 6

5 m लम्बी एवं शुद्ध लम्ब बीम AB पर बायें सिरे से 3.75 m दूरी पर एवं 30 kN का बिन्दु भार लगाया गया है। सिरे A एवं B पर ढाल एवं बल के नीचे विक्षेप ज्ञात कीजिए।  $EI = 26 \times 10^{12} \text{ N-mm}^2$  लें।

- b) A beam 3 m long simply supported at its ends, is carrying a point load at its centre. If the slope at ends of beam is not to exceed  $1^\circ$ , find the deflection, at centre of the beam. 6

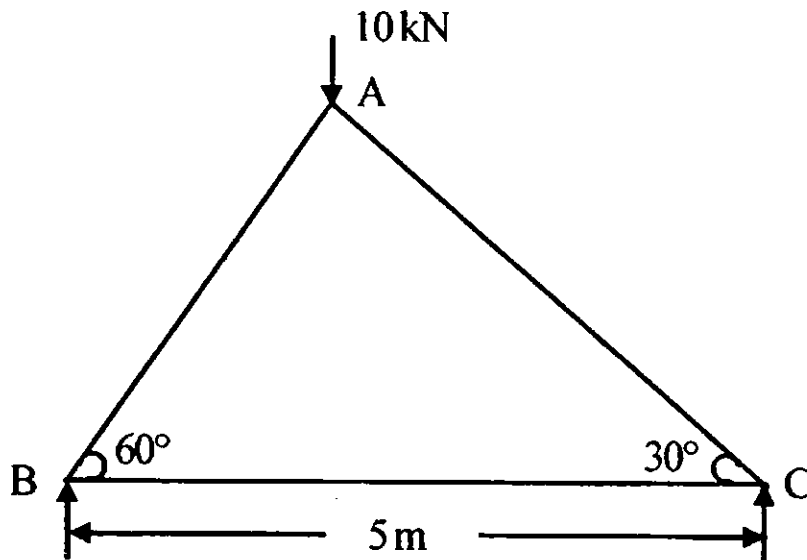
(7)

3 m लम्बी एक शुद्धलम्ब बीम के मध्य बिन्दु पर बिन्दु भार लगाया गया है यदि बीम के सिरो पर अधिकतम ढाल  $1^\circ$  का है तो बीम मध्य बिन्दु पर विक्षेप ज्ञात कीजिए।

- c) The truss ABC shown in figure has a span of 5 metres length simply supported at its ends B and C. It is carrying a vertical load of 10 kN at point A. Find the forces in the members at AB, AC and BC.

6

एक ABC कैंची चित्र में दर्शाई गई है जो कि 5 m लम्बी B और C पर शुद्धलम्बित है। कैंची के बिन्दु A पर 10 kN का ऊर्ध्वाधर बल प्रयुक्त है। अवयव AB, AC और BC में बलों की गणना कीजिए।



6. a) A solid shaft of 200 mm diameter has the same cross-sectional area as a hollow shaft of the same material with inside diameter of 150 mm. Find the ratio of

12

(8)

- i) Power transmitted by both the shafts at the same angular velocity.
- ii) Angles of twist in equal lengths of these shafts, when stressed to the same intensity.

एक ठोस शाफ्ट जिसका व्यास 200 mm का अनुप्रस्थ क्षेत्रफल एक समान पदार्थ की आंतरिक व्यास 150 mm की खोखली शाफ्ट के बराबर है। अनुपात ज्ञात कीजिए।

- i) दोनों शाफ्ट में समान कोणीय वेग के शक्ति संचरणों में
- ii) दोनों शाफ्ट में समान प्रतिबल उत्पन्न के लिए ऐंठन कोणों में

- b) A closely - coiled helical spring of round steel wire 50 mm in diameter having 12 complete coils of 50 mm mean diameter is subjected to an axial load of 100N. Find the deflection of the spring and the maximum stress in the material. Take  $C = 80 \text{ GPa}$ . 6

एक संवृत्त कुण्डलिनी स्प्रिंग 50 mm व्यास के इस्पात के तार से बनी है जिसमें 12 पूर्ण कुण्डल है जिसका औसत व्यास 50 mm है पर 100N का अक्षीय भार लगाया गया है। स्प्रिंग में विक्षेप एवं अधिकतम प्रतिबल ज्ञात कीजिए।  $C = 80 \text{ GPa}$  ले।



(9)

7. a) A point is subjected to tensile stress of 200 MPa and 150 MPa on two mutually perpendicular planes and a shear stress of 30 MPa. Determine the values of normal and shear stresses on a plane inclined at  $60^\circ$  with the minor tensile stress. 12

एक बिन्दु पर 200 MPa और 150 MPa के परस्पर लम्बवत दो तनन प्रतिबल प्रयुक्त है। एवं 30 MPa का अपरूपण प्रतिबल प्रयुक्त है। एक नत समतल जो लघु तनन प्रतिबल के साथ  $60^\circ$  का कोण बनाता है तो उत्पन्न अभिलम्ब एवं अपरूपण प्रतिबलों को ज्ञात कीजिए।

- b) A cylindrical vessel 2m long and 500mm in diameter with 10 mm thick plate is subjected to an internal pressure of 3 MPa. Calculate the change in volume of vessel.

Take  $E = 200$  GPa and Poisson's ratio = 0.3 for the vessel material. 6

एक बेलनाकार खोल 2m लम्बा एवं 500mm व्यास की 10 mm मोटाई पर 3 MPa का आंतरिक दाब लगाया गया है। खोल के आयतन में परिवर्तन ज्ञात कीजिए। पदार्थ के लिए  $E = 200$  GPa तथा पाइजन अनुपात = 0.3 ले।

(10)

8. Write short notes for the following : 3 each

- i) Thermal stress and strain
- ii) Six mechanical properties of materials
- iii) Sign convention of shear force and bending moment
- iv) Stiffness of spring
- v) Slenderness ratio
- vi) Factor of safety

निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए।

- i) तापीय प्रतिबल एवं विकृति
- ii) छः यान्त्रिक गुण (पदार्थ के)
- iii) कर्तन बल एवं नमन आघूर्ण के लिए रूढ़ि चिन्ह
- iv) स्प्रिंग की दृढता
- v) तनुता अनुपात
- vi) सुरक्षा गुणांक

