

AR202

Roll No. :

2017

MECHANICS OF STRUCTURES

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any FIVE questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

Start each question on fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. निम्न पर टिप्पणी लिखिये :

Write notes on the following :

(i) भंगुरता, तन्यता

Brittleness, Ductility

(ii) कर्तन बल

Shear force

(iii) समानान्तर अक्षीय प्रमेय

Parallel axis theorem

(iv) खण्ड मापांक

Section modulus

(v) ढाल भार

Buckling load

(2×5)

2. (i) कंक्रीट के बने एक खम्भे की काट 50 से.मी. × 50 से.मी. है। इसमें चार इस्पात की छड़े खम्भे के चारों कोनों पर खम्भे की पूरी लम्बाई में लगी है। इस खम्भे पर 3000 kN का अक्षीय सम्पीडन बल लगा है। यदि यंग प्रत्यास्थता गुणांक (E) इस्पात $2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ तथा E(कंक्रीट) $0.14 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ हो तो दोनों पदार्थों में उत्पन्न प्रतिबल ज्ञात कीजिये। प्रत्येक छड़ का व्यास 25 mm है।

A concrete column having section 50 cm × 50 cm. It contains four steel rods throughout the length of the column. A axial compressive force of at 3000 kN is acting on it. If young's modulus of elasticity (E) for steel is $2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and for concrete $0.14 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. Find out stresses in both the materials. Each steel bar has a diameter of 25 mm.

- (ii) 200 mm लम्बी तथा 30 mm व्यास की एक वृत्ताकार छड़ पर 60 kN का एक अक्षीय खिंचाव बल लगा है। यदि छड़ की लम्बाई में वृद्धि 0.09 mm तथा व्यास में कमी 0.0039 mm हो, तो छड़ का यंग प्रत्यास्थता मापांक (E), बल्क मापांक (k) तथा दृढ़ता मापांक (N) व प्वासों अनुपात (1/m) की गणना कीजिये।

An axial tensile force of 60 kN is acting on a circular rod having length 200 mm and dia. 30 mm. If increase in length of rod be 0.09 mm and decrease in dia. 0.0039 mm, then find out young's modulus of elasticity (E), Bulk modulus (k) and modulus of rigidity (N) and also calculate Poisson ratio (1/m). (6+6)

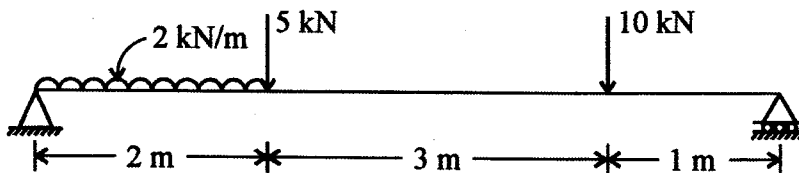
3. (i) एकांश भार व समवितरित भार में अन्तर स्पष्ट कीजिये।

Differentiate between Point Load and Uniformly Distributed Load (UDL).

- (ii) निम्न धरन में कर्तन बल आरेख व नमन घूर्ण आरेख दर्शाइए :

Draw SFD and BMD for following beam :

(3+9)



चित्र - 1 / Fig. - 1

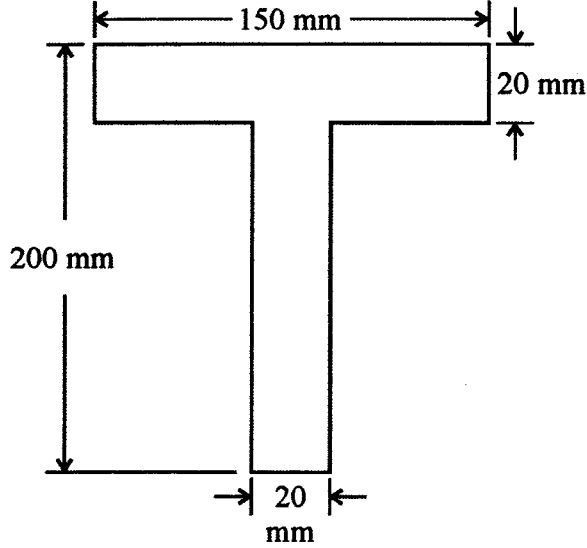
4. (i) समानान्तर अक्षीय प्रमेय को समझाइये ।

Explain parallel axis theorem.

- (ii) निम्न खण्ड का जड़त्व आघूर्ण ज्ञात कीजिये ।

Find out the moment of inertia of given section.

(4+8)



चित्र - 2 / Fig. - 2

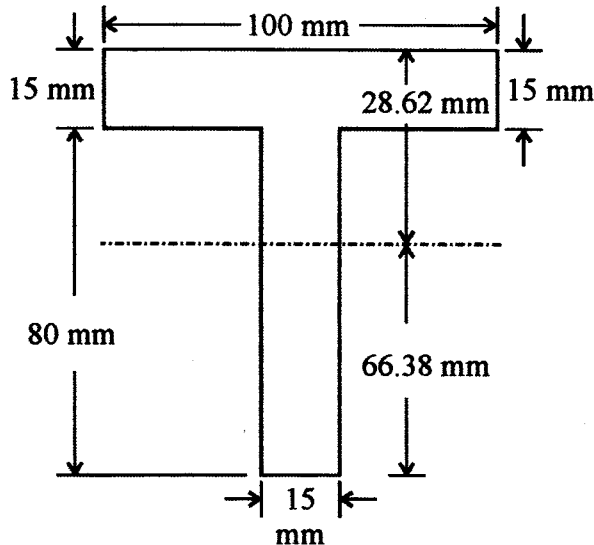
5. (i) साधारण नमन प्रमेय की परिकल्पनाएँ लिखिये ।

Write down the assumptions in theorem of simple bending.

- (ii) छः मीटर विस्तार का शुद्ध आलम्बित T-धरन है । यदि उस पर समवितरित भार 1.5 kN/m लगा हो, तो धरन में अधिकतम तनाव व सम्पीडन बल ज्ञात कीजिये : $I_{xx} = 2.17 \times 10^6 \text{ mm}^4$

A 6 m span of simply supported T-beam having udl 1.5 kN/m, then find out maximum tensile and compressive force. $I_{xx} = 2.17 \times 10^6 \text{ mm}^4$.

(6+6)



चित्र - 3 / Fig. - 3

6. 150 mm × 350 mm माप के I काट के वैब की मोटाई 10 mm तथा प्रत्येक फ्लेंज की मोटाई 20 mm है। यदि काट पर कर्तन बल 50 kN लगा हो, तो काट में उत्पन्न अधिकतम कर्तन प्रतिबल का मान ज्ञात कीजिये तथा कर्तन प्रतिबल वितरण भी दर्शाइये।

I section having dimension 150 mm × 350 mm and thickness of its web is 10 mm and thickness of each flange be 20 mm. If shear force of 50 kN acting, then find out maximum shear stress. Also draw the shear stress distribution diagram. (12)

7. (i) लम्बे व छोटे स्तम्भ में अन्तर स्पष्ट कीजिये।

Differentiate between short and long column.

- (ii) निम्न स्थिति में स्तम्भों में झुकाव की स्थिति तथा आयलर सूत्र में परिवर्तन भी ज्ञात कीजिये :

- (a) दोनों सिरे शुद्ध आलम्बित हो।
 (b) एक सिरा आबद्ध तथा दूसरा स्वतन्त्र हो।

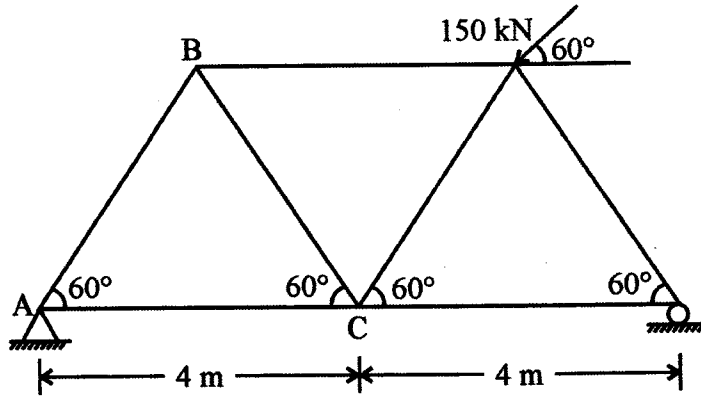
Draw the buckling shape and change in Euler's formula as per following end / support condition :

- (a) Both end hinged
 (b) One end fixed and other free.

(4+8)

8. संधि विधि की सहायता से दिये गये ढाँचे के सदस्य AB व AC में बल ज्ञात कीजिये।

Determine the forces in the members of the frame AB and AC using the method of joints. (12)



चित्र - 4 / Fig. - 4