

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING- SEMESTER -4 (NEW) EXAMINATION - WINTER-2020

Subject Code: 3330604**Date:19-02-2021****Subject Name: Structure Mechanics****Time: 10:30 AM TO 12:30 PM****Total Marks:56****Instructions:**

1. Attempt any FOUR Questions from Q.1 to Q.5.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.

Q.1

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Define Stress and Strain

૧. સ્ટ્રેસ અને સ્ટ્રેઇન ની વ્યાખ્યા આપો.

2. Enlist different types of Structures with respect to Structure Mechanics.

૨. સ્ટ્રક્ચર મીકેનિક્સ ના આધારે જુદા જુદા પ્રકારના સ્ટ્રક્ચર જણાવો.

3. Explain Poisson's ratio.

૩. પોઇઝન રેશીયો સમજાવી.

4. Define Shear force and Bending moment.

૪. શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ની વ્યાખ્યા આપો.

5. Define bending stress and neutral axis.

૫. બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ અને ન્યૂટ્રલ અક્ષીસ ની વ્યાખ્યા આપો.

6. Enlist different types of beam.

૬. જુદા જુદા પ્રકારના બીમ જણાવી.

7. Define short column and long column.

૭. ટૂંકા કોલમ અને લાંબા કોલમની વ્યાખ્યા આપો.

8. Draw shear stress distribution diagram for
(i) rectangular section (ii) circular section.

૮. (i) લંબચોરસ સેક્સન (ii) વર્તુળાકાર સેક્સન માટે શીયર સ્ટ્રેસ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન ડાયાગ્રામ દોરો.

9. State perpendicular axis theorem.

૯. પરપેન્ડીક્યુલર અક્ષીસ થેરમ જણાવો.

10. Write assumptions made in the analysis of plane truss.

૧૦. પ્લેન ટ્રસના એનાલીસીસ કરવા માટે ની ધારણાઓ લખો.

Q.2

(a) Draw and explain stress- strain curve for mild steel under tension.

03**પ્રશ્ન. ૨**

(અ) માઈલ્ડ સ્ટીલ જ્યારે તણાવમાં હોય ત્યારે તેનો સ્ટ્રેસ સ્ટ્રેઇન ગ્રાફ દોરો અને

૦૩

સમજાવો.

OR

- (a) Explain Shear Stress and Shear Strain. 03
- (અ) શીયર સ્ટ્રેસ અને શીયર સ્ટ્રેઇન સમજાવો. 03
- (b) A mild steel bar of 25 mm dia and 1 meter long is subjected to a tensile load of 400 kN. If change in length of bar is 10 mm, find stress and strain induced in the material. Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 03
- (બ) 25 mm વ્યાસનો 1 meter લંબાઈના માઈલ્ડ સ્ટીલ બાર ઉપર 400 kNનો તણાવ ભાર લાગેલ છે. જો બારની લંબાઈમાં 10 mm નો બદલાવ આવે છે તો માઈલ્ડ સ્ટીલમાં ઉત્તપન થનાર સ્ટ્રેસ અને સ્ટ્રેઇન શોધો. $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો. 03

OR

- (b) A mild steel bar 1.5 meter long and 20 mm in diameter is subjected to 80 kN axial tensile load. Find change in length and final length of bar. Take $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. 03
- (બ) 20 mm વ્યાસનો 1.5 meter લંબાઈના માઈલ્ડ સ્ટીલ બાર ઉપર 80 kNનો અક્ષીય તણાવ ભાર લાગેલ છે. બારની લંબાઈમાં થતો ફેરફાર અને તેની અંતીમ લંબાઈ શોધો. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો. 03
- (c) A circular R.C.C. column of 400 mm diameter is reinforced with 6 bars of 20 mm diameter. The column is carrying an axial load of 1500 kN. If modular ratio is 15, find stresses induced in both the materials (Concrete and Steel) 04
- (ક) 400 mm વ્યાસના આર.સી.સી. વર્તુળાકાર કોલમ 20 mm વ્યાસના 6 બારથી આબધ કરવામાં આવેલ છે. કોલમ 1500 kN નો અક્ષીય ભાર વહન કરે છે. જો મોડ્યુલર રેશીયો 15 હોય તો બંને મટીરીયલમાં (કોંક્રીટ અને સ્ટીલ) સ્ટ્રેસ શોધો. 04

OR

- (c) Calculate change in length of the bar as shown in Fig.No-1, Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 04
- (ક) આકૃતી નંબર 01 માં દર્શાવેલ બારની લંબાઈમાં થતો ફેરફાર ગણો. $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો. 04
- (d) Find Moment of Inertia about x-x axis passing through Center of Gravity for I section consisting top and bottom flanges of 100 mm x 10 mm and web of 10 mm x 120 mm 04
- (ડ) I સેક્સનના ગુરુત્વ કેન્દ્રમાથી પસાર થતી x-x અક્ષ ઉપર મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શીયા શોધો. I સેક્સનના ઉપર અને નીચેના ફ્લેન્જના માપ 100 mm x 10 mm અને વેબનું માપ 10 mm x 120 mm છે. 04

OR

- (d) Find M.I. about x-x axis passing through Center of Gravity for T section as shown in Fig.No-2 04
- (ડ) આકૃતી નંબર 02 માં દર્શાવેલ T સેક્સન ના ગુરુત્વ કેન્દ્રમાથી પસાર થતી x-x અક્ષ ઉપર મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શીયા શોધો. 04

- Q.3 (a) Explain Sagging moment and hogging moment. 03
- પ્રશ્ન. 3 (અ) સેગીંગ અને હોગીંગ મોમેન્ટ સમજાવો. 03
- OR
- (a) Explain Parallel Axis theorem. 03
- (અ) સમાંતર અક્ષ થેરમ સમજાવો. 03
- (b) A simply supported beam of 4 meter span is subjected to central point load of 40 kN along with uniformly distributed load of 10 kN/meter over entire span. Draw shear force and bending moment diagram for the beam. 03
- (બ) 4 meter ગાળાના સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ ઉપર મધ્યે 40 kN નો બિન્દુભાર તથા 10 kN/meter નો સમવીતરીત ભાર પૂર્ણ ગાળા પર લાગેલ છે. આ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. 03
- OR
- (b) A cantilever beam of 3 meter span is subjected to point load of 15 kN at its free end. Draw shear force and bending moment diagram for the beam. 03
- (બ) 3 meter ના ગાળા વાળા કેન્ટીલીવર બીમ ઉપર 15 kN નો બિન્દુભાર તેના મુક્ત છેડા ઉપર લાગેલ છે. આ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. 03
- (c) Draw shear force and bending moment diagram for the beam as shown in Fig.No-3. 04
- (ક) આકૃતી નંબર 03 માં દર્શાવેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. 04
- OR
- (c) Draw shear force and bending moment diagram for the beam as shown in Fig.No-4. 04
- (ક) આકૃતી નંબર 04 માં દર્શાવેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. 04
- (d) Draw shear force and bending moment diagram for the beam as shown in Fig.No-5. 04
- (ડ) આકૃતી નંબર 05 માં દર્શાવેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. 04
- OR
- (d) Draw shear force and bending moment diagram for the beam as shown in Fig.No-6. 04
- (ડ) આકૃતી નંબર 06 માં દર્શાવેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. 04
- Q.4 (a) Write assumptions made in the theory of pure bending. 03
- પ્રશ્ન. ૪ (અ) પ્યોર બેન્ડીંગ થીયરીમાં કરવામાં આવતી ધારાણાઓ લખો. 03
- OR
- (a) Prove that for rectangular section maximum shear stress is 1.5 times average 03

shear stress.

- (અ) લંબચોરસ સેક્સનમાં મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ એવરેજ શીયર સ્ટ્રેસ થી 1.5 ગણી વધારે હોય છે તેમ સાબીત કરો. 03
- (b) Find maximum bending stress induced in the beam section having 300 mm depth. The beam is simply supported having 4 meter span and carries a central point load of 50 kN. Take $I_{xx} = 8 \times 10^6 \text{ mm}^4$. 04
- (બ) 300 mm ડેપ્થ વાળા બીમમાં મહત્તમ બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ શોધો. બીમ સાદી રીતે ટેકવાયેલ છે અને તેનો ગાળો 4 meter અને તેના મધ્યે 50 kN નો બિન્દુભાર લાગેલ છે. $I_{xx} = 8 \times 10^6 \text{ mm}^4$ લો. 04

OR

- (b) A rectangular simply supported beam 300 mm deep is subjected to U.D.L of 4 kN/meter over entire span. If bending stress is limited to 100 N/mm^2 and Moment of Inertia of beam is $8 \times 10^6 \text{ mm}^4$, find span of the beam 04
- (બ) 300 mm ડેપ્થ વાળા બીમ કે જે સાદી રીતે ટેકવાયેલ છે તેના સંપૂર્ણ ગાળા ઉપર 4 kN/meter નો સમવીતરીત ભાર લાગેલ છે. જો બીમમાં બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ 100 N/mm^2 અને મોમેન્ટ ઓફ ઈન્શીયા $8 \times 10^6 \text{ mm}^4$ હોય તો બીમનો ગાળો શોધો.
- (c) Find forces in the members of a truss shown in Fig.No-7 by Method of Joint or by Graphical Method. 07
- (ક) આકૃતી નંબર 07 માં દર્શાવેલ ટ્રસના બધા મેમ્બરમાં મેથડ ઓફ જોઇન્ટ અથવા ગ્રાફિકલ મેથડનો ઉપયોગ કરી બળ શોધો. 09

- Q.5 (a) A steel rod 4 meter long and 25 mm diameter is used as a column with both ends fixed. Determine crippling load by Euler's formula. Take $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 04

- પ્રશ્ન. ૫ (અ) 4 meter લંબાઈનો અને 25 mm વ્યાસનો સ્ટીલ રોડ કોલમ તરીકે વાપરવામાં આવેલ છે અને તેના બંને છેડા ફીક્ષ છે. ઓયલર ના સૂત્ર ધ્વારા ક્રીપલીંગ ભાર શોધો. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો. 04
- (b) A 4 meter long hollow cast iron column is fixed at both ends. It is having external diameter of 250 mm and inner diameter of 200 mm. find safe load carried by the column using Rankine's formula. Take Factor of Safety =3, $\alpha = 1/1600$ and $f_c = 550 \text{ N/mm}^2$. 04
- (બ) કાસ્ટ આયર્ન નો પોલાણ વાળો કોલમ 4 meter લાંબો અને તેના બંને છેડા ફીક્ષ છે. કોલમનો બહારનો વ્યાસ 250 mm અને અંદરનો વ્યાસ 200 mm છે. રેન્કીંગ સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને કોલમ ધ્વારા વહન કરી શકાય તેવો સલામત ભાર શોધો. સલામત આચાળાંક 3 અને $\alpha = 1/1600$ અને $f_c = 550 \text{ N/mm}^2$. 04
- (c) Distinguish between beam and truss. 03
- (ક) બીમ અને ટ્રસ વચ્ચેનો તફાવત જણાવો. 03
- (d) Explain different type of supports of beam with sketches. 03
- (ડ) બીમના જુદાજુદા ટેકા આકૃતી સહીત સમજાવો. 03

Subject: 3330604

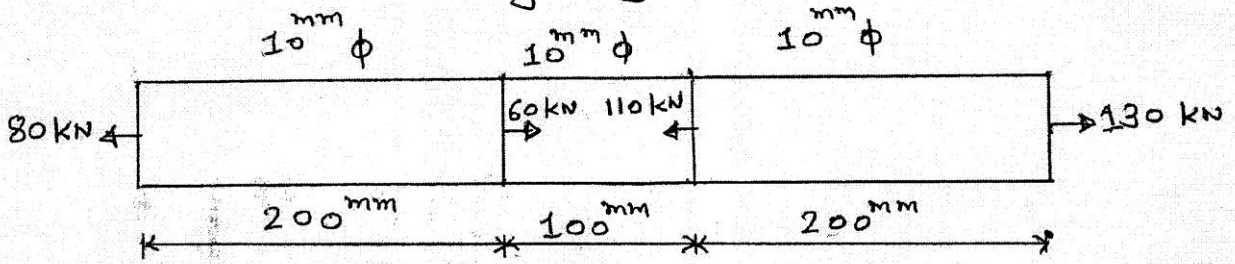


Fig. 1. Q 2(c) OR

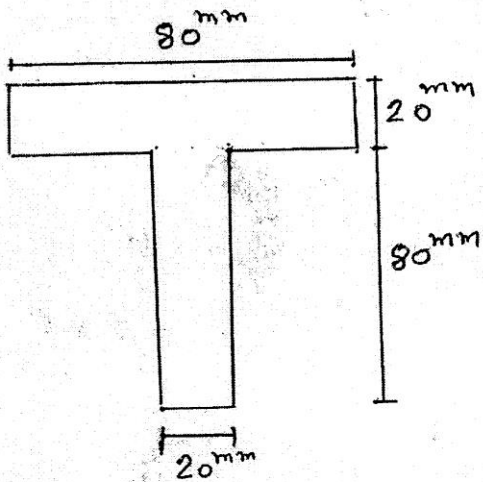


Fig. 2 Q 2(d) OR

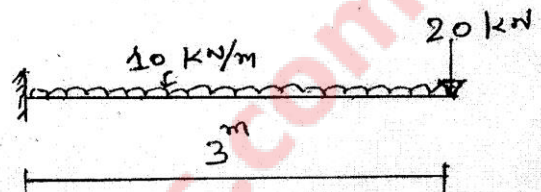


Fig. 3 Q 3(c)

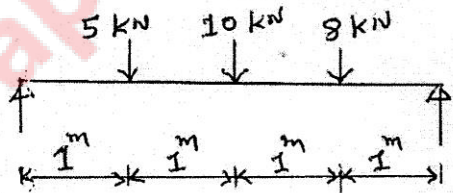


Fig. 4 Q 3(c) OR

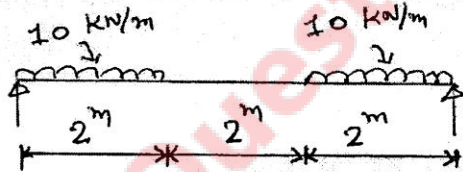


Fig. 5 Q 3(d)

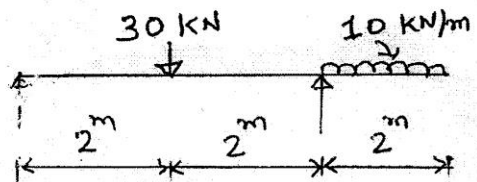


Fig. 6 Q 3(d) OR

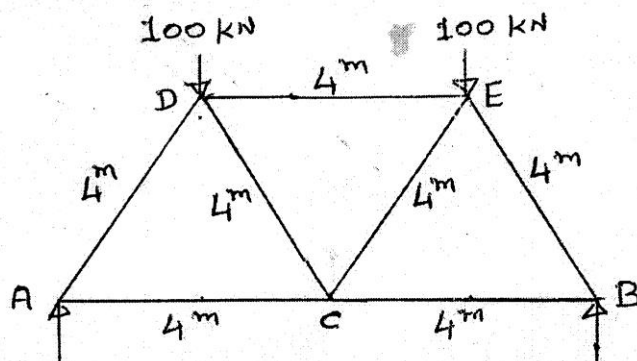


Fig. 7 Q 4(c)