

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 4330602

Date: 06-12-2025

Subject Name: Mechanics of Structures

Time: 10:30 AM TO 01:00 PM

Total Marks: 70

Instructions:

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

		Marks
Q.1	(a) Define modular ratio, Bulk modulus and Possion's ratio.	03
પ્રશ્ન.1	(અ) મોડ્યુલર રેશિયો, બલ્ક મોડ્યુલસ અને પોઈસનનો રેશિયો વ્યાખ્યાયિત કરો.	૦૩
	(b) Draw and explain stress- strain curve for mild steel under tension also define various critical points of the curve.	04
	(બ) તણાવ હેઠળ માઈલ્ડ સ્ટીલ માટે તણાવ-તાણ વળાંક દોરો અને સમજાવો. વળાંકના વિવિધ નિર્ણાયક બિંદુઓને પણ વ્યાખ્યાયિત કરો.	૦૪
	(c) A RCC column 600 mm in diameter is reinforced with 8 number of 25 mm diameter steel bars. If permissible stress in concrete is 5 N/mm <sup>2</sup> and modular ratio is 8, calculate load carrying capacity of 600 mm diameter RCC column 25 mm diameter steel bars 8 number	07
	(ક) 600 મીમી વ્યાસનો RCC કોલમ 25 મીમી વ્યાસના સ્ટીલ બારના 8 નંબર સાથે મજબૂત બનાવવામાં આવે છે. જો કોંક્રિટમાં અનુમતિપાત્ર તણાવ 5 N/mm <sup>2</sup> હોય અને મોડ્યુલર રેશિયો 8 હોય, તો RCC કોલમની લોડ વહન ક્ષમતાની ગણતરી કરો.	૦૭
<b>OR</b>		
	(c) A steel bar 0.6 m long and 16 mm in diameter is subjected to an axial tensile load of 40 kN. Compute tensile stress, strain and elongation and final length of the bar.	07
	(ક) 0.6 મીટર લાંબો અને 16 મીમી વ્યાસ ધરાવતી સ્ટીલનો બાર 40 kN ના અક્ષીય તણાવના ભારને આધિન છે, તો તેના પર લાગતાં tensile stress, strain, elongation (લંબાઈ માં થતો વધારો) અને બારની અંતિમ	૦૭
Q.2	(a) Define Shear force, bending moment and point of contra flexure.	03
પ્રશ્ન.2	(અ) શીયર ફોર્સ, બેન્ડિંગ મોમેન્ટ અને કોન્ટ્રા ફ્લેક્સરનું બિંદુ વ્યાખ્યાયિત કરો.	૦૩
	(b) Differentiate determinate and indeterminate beams.	04
	(બ) Determinate and indeterminate બીમનો તફાવત લખો.	૦૪
	(c) A simply supported beam of 6 m span is subjected to central point load of 50 kN along with uniformly distributed load of 12 kN/m over entire span. Draw and calculate shear forces and bending moments and their diagrams at critical points of the beam.	07
	(ક) 6 મીટર સ્પાનનો સરળ રીતે સપોર્ટેડ બીમ 50 kN ના સેન્ટ્રલ પોઈન્ટ લોડને આધિન છે અને સમગ્ર ગાળામાં 12 kN/m ના સમાન રીતે વિતરિત	૦૭

લોડને આધિન છે. બીમના નિર્ણાયક બિંદુઓ પર શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટની ગણતરી કરો અને તેમના આકૃતિઓ દોરો.

**OR**

- Q.2 (a)** Briefly explain hogging and sagging moments in beams. **03**
- પ્રશ્ન.2 (અ)** બીમમાં હોગિંગ અને સેગિંગ મોમેન્ટને સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો. **૦૩**
- (b)** Briefly explain different types of supports with necessary sketches in beams. **04**
- (બ)** બીમમાં જરૂરી સ્કેચ સાથે વિવિધ પ્રકારના આધારને સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો. **૦૪**
- (c)** A cantilever beam of 3m span is subjected to point load of 15 kN at its free end and 12 kN/m u.d.l over entire span. Draw and calculate shear forces and bending moments and also prepare the diagrams for the beam. **07**
- (ક)** 3m સ્પાનનો કેન્ટીલીવર બીમ તેના ફ્રી છેડા પર 15 kN નો પોઇન્ટ લોડ અને સમગ્ર સ્પાન પર 12 kN/m u.d.l. લાગે છે. શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ગણતરી કરો અને બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટની આકૃતિઓ પણ તૈયાર કરો. **૦૭**
- Q.3 (a)** A cantilever beam of 2 m span and 200 mm x 350 mm rectangular in cross- section carries point load of 15 kN at its free end. Find maximum bending stresses induced in the beam. **03**
- પ્રશ્ન.3 (અ)** 2 m ગાળા ધરાવતા અને 200 mm x 350 mm લંબચોરસ ક્રોસ-સેક્શનમાં નો કેન્ટીલીવર બીમ તેના મુક્ત છેડે 15 kN નો પોઇન્ટ લોડ વહન કરે છે. બીમમાં પ્રેરિત મહત્તમ બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ શોધો. **૦૩**
- (b)** Define slope and deflection with necessary sketches with simply supported and cantilever beams. **04**
- (બ)** સરળ આધારભૂત અને કેન્ટીલીવર બીમ સાથે જરૂરી સ્કેચ સાથે ઢાળ અને ડિફ્લેક્શનને વ્યાખ્યાયિત કરો. **૦૪**
- (c)** Find maximum bending stress induced in the beam section having 300 mm depth. The beam is simply supported having 4.5 m span and carries a central point load of 60 kN. Take  $I_{xx} = 8.2 \times 10^8 \text{ mm}^4$ . **07**
- (ક)** એક સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ 4.5 મીટરના ગાળા સાથે આધારભૂત છે અને 60 kN નો કેન્દ્રીય બિંદુ લોડ વહન કરે છે. તો આ 300 મીમી ઊંડાઈ ધરાવતા બીમ માં પ્રેરિત મહત્તમ બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ શોધો.  $I_{xx} = 8.2 \times 10^8 \text{ mm}^4$  લો. **૦૭**
- OR**
- Q.3 (a)** Prove that for rectangular section maximum shear stress is 1.5 times average shear stress. **03**
- પ્રશ્ન.3 (અ)** સાબિત કરો કે લંબચોરસ આડછેદ માટે મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ એવરેજ શીયર સ્ટ્રેસ 1.5 ગણો છે. **૦૩**
- (b)** A simply supported beam of 4 m span and 200 mm x 400 mm rectangular in cross- section is subjected to point load of 15 kN at its mid-point and 12 kN/m u.d.l over entire span. Compute maximum slope and maximum deflection of the beam. Take  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . **04**
- (બ)** એક સરળ રીતે સપોર્ટેડ 4 મીટર સ્પાનનો બીમ કે જેનો આડછેદ 200mm x 400 mm લંબચોરસનો છે, તેના મધ્ય-બિંદુ પર 15 kN અને સમગ્ર ગાળામાં 12 kN/m u.d.l ના પોઇન્ટ લોડને આધિન છે. તો તેની પર લાગતાં મહત્તમ ઢાળ અને બીમના મહત્તમ વિચલનની ગણતરી કરો. **૦૪**
- (c)** A cantilever beam of 2.5m span and 200 mm x 375 mm rectangular in cross- section carries uniformly distributed load of 20 kN/m throughout the span and 15 kN Point load at free end. Calculate **07**

- maximum bending stresses induced in the beam.
- (ક) એક કેન્ટિલિવર બીમ સમગ્ર 2.5 m ગાળામાં 20 kN/mનો સમાનરૂપે વિતરિત લોડ અને ફ્રી છેડા પર 15 kN પોઇન્ટ લોડ વહન કરે છે. ક્રોસ-સેક્શન 200 mm x 375 mm લંબચોરસનો બીમમાં પ્રેરિત મહત્તમ બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસની ગણતરી કરો. ૦૭
- Q. 4** (a) State and prove the perpendicular axis theorem. ૦૩
- પ્રશ્ન.4 (અ) લંબરૂપ અક્ષ પ્રમેય જણાવો અને સાબિત કરો. ૦૩
- (b) A simply supported beam of 6 m span is subjected to central point load of 50 kN along with uniformly distributed load of 10 kN/m over entire span. The cross section of beam is 150 X 300 mm. The beam is made up by the mild steel material. Find the maximum bending stress induced in the beam. ૦૪
- (બ) 6 મીટર સ્પાનનો સરળ રીતે સપોર્ટેડ બીમ 50 kN ના સેન્ટ્રલ પોઇન્ટ લોડને આધીન છે અને સમગ્ર ગાળામાં 10 kN/m ના સમાન રીતે વિતરિત લોડને આધીન છે. બીમનો ક્રોસ સેક્શન 150 X 300 mm છે. બીમ માઇલ્ડ સ્ટીલ દ્વારા બનાવેલો છે તો આ બીમમાં પ્રેરિત મહત્તમ બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ શોધો. ૦૪
- (c) Compute the moment of inertia about XX and YY axis for the “T” beam section given in figure 1. Both XX and YY axis are passing through its centroid. ૦૭
- (ક) આકૃતિ 1 માં આપેલ “T” બીમ માટે XX અને YY અક્ષ વિશેની moment of inertia ની ગણતરી કરો. XX અને YY બંને અક્ષ તેના સેન્ટ્રોઇડમાંથી પસાર થાય છે. ૦૭
- OR**
- Q. 4** (a) Derive the formula to calculate the moment of inertia for solid rectangular section about its bottom of the section. ૦૩
- પ્રશ્ન.4 (અ) એક નક્કર લંબચોરસ આડછેદ માટે તેના આડછેદ ના તળિયે થી મોમેન્ટ ઓફ ઇનરશિયા ની ગણતરી કરવા માટેનું સૂત્ર તારવો. ૦૩
- (b) Prove that for Circular solid section maximum shear stress is 1.33 times averageshear stress. ૦૪
- (c) Compute the moment of inertia about XX and YY axis for the “I” beam section given in figure 2. Both XX and YY axis are passing through its centroid. ૦૭
- (ક) આકૃતિ 2 માં આપેલા “I” બીમ માટે XX અને YY અક્ષ થી મોમેન્ટ ઓફ ઇનરશિયા ની ગણતરી કરો. XX અને YY બંને અક્ષ તેના સેન્ટ્રોઇડમાંથી પસાર થાય છે. ૦૭
- Q.5** (a) Differentiate between perfect, redundant and deficient truss. ૦૩
- પ્રશ્ન.5 (અ) સંપૂર્ણ, redundant અને ખામીયુક્ત ટ્રસ વચ્ચેનો તફાવત કરો. ૦૩
- (b) A hollow circular section 3 m long 150 mm external diameter and 10 mm thickness is hinged at both ends. Calculate Euler’s buckling load. Consider  $E=2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup>. ૦૪
- (બ) એક હોલો ગોળાકાર આડછેદ 3 મીટર લાંબો 150 મીમી બાહ્ય વ્યાસ અને 10 મીમી જાડાઈ બંને છેડે ફિક્સ્ડ છે. યુલરના બકલિંગ લોડની ગણતરી કરો.  $E=2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup> ને ધ્યાનમાં લો. ૦૪
- (c) Analyze (Find forces and types of forces) the given truss as shown in figure 3 using method of joint. ૦૭
- (ક) મેથોડ ઓફ જોઇન્ટ નો ઉપયોગ કરીને આકૃતિ 3 માં બતાવ્યા પ્રમાણે આપેલ ટ્રસનું વિશ્લેષણ (બળો અને બળોની દિશા શોધો). ૦૭

OR

- Q.5 (a) Briefly Explain difference between beam and truss with necessary sketch of beams and truss. 03
- પ્રશ્ન.5 (અ) બીમ અને ટ્રસના જરૂરી સ્કેચ સાથે બીમ અને ટ્રસ વચ્ચેનો તફાવત સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો. ૦૩
- (b) Briefly explain the column end conditions and their effective length with necessary sketches. 04
- (બ) જરૂરી સ્કેચ સાથે કોલમની છેડાની સ્થિતિ અને તેમની અસરકારક લંબાઈને સંક્ષિપ્તમાં સમજાવો. ૦૪
- (c) Find forces in all members of the given truss as shown in figure 3 using graphical method. 07
- (ક) ગ્રાફિકલ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને આકૃતિ ૩ માં બતાવ્યા પ્રમાણે આપેલ ટ્રસના તમામ મેમ્બરમાં લાગતાં બળો શોધો. ૦૭

Figures

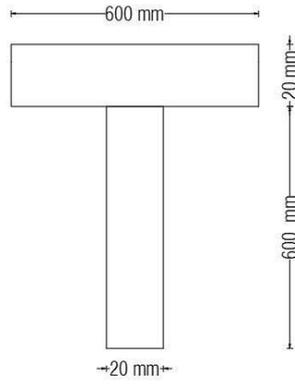


Figure 1

Q.4 (C)

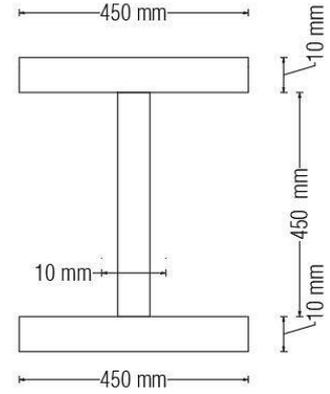


Figure 2

Q.4 (C) OR

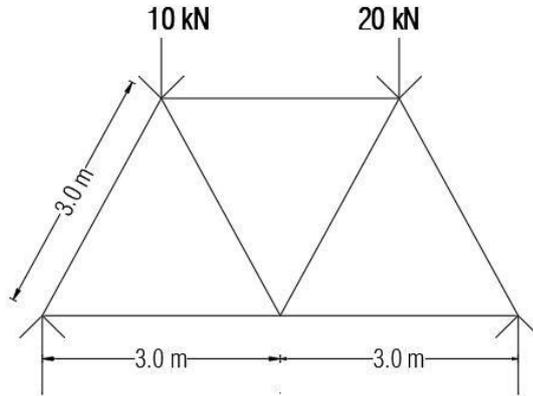


Figure 3

\*note: all the sides of trusses are same

Q.5 (C)



**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2024**

**Subject Code: 4330602**

**Date: 05-12-2024**

**Subject Name: Mechanics of Structures**

**Time: 10:30 AM TO 01:00 PM**

**Total Marks: 70**

**Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

- Q.1 (a) Define linear strain, lateral strain and Poisson's ratio. 03
- પ્રશ્ન. ૧ (અ) રૈખીય વિકાર, પાશ્ચરવ વિકાર અને પોઈઝન ગુણોતર ને વ્યાખ્યાઈત કરો. 03
- (b) Draw and explain stress strain diagram for tension test of mild steel bar. 04
- (બ) પોલાદના સળિયાના તાણ પરીક્ષણ માટે પ્રતિક્રિયા અને વિકાર નો આલેખ દોરીને સમજાવો. 04
- (c) The deformation in the diameter is 0.004 mm, when 32mm diameter bar subjected to 80 KN axial load. If shear modulus is 80GPa, find Young modulus, Bulk modulus and Poison's ratio. 07
- (ક) ૩૨mm વ્યાસનાં સળીયા પર ૮૦ KNનો અક્ષીય ભાર લગાવતા વ્યાસમાં ૦.૦૦૪ mm નો ફેરફાર થાય છે. જો શીયર મોડ્યુલસ ૮૦ GPa હોય તો યંગ મોડ્યુલસ અને પોઈઝન ગુણોતર શોધો. 07
- OR
- (c) A 400 mm square concrete column is reinforced with 4 bars of 16mm diameter mild steel. This composite section is subjected to axial compressive load of 800 KN .If Young's modulus for concrete and steel are 12.5 GPa and 200 GPa respectively then find stress developed in each material. 07
- (ક) ૪૦૦ mm માપના એક ચોરસ આર.સી.સી.કોન્ક્રીટ કોલમમાં ૧૬ mm વ્યાસનાં ચાર માઈલ્ડ સ્ટીલના સળીયા નાખવામાં આવેલ છે. આવા કોમ્પોઝીટ સેક્શન પર ૮૦૦ KNનો અક્ષીય ભાર મુકવામાં આવેલો છે. જો કોન્ક્રીટ અને માઈલ્ડ સ્ટીલ નાં યંગ મોડ્યુલસ અનુક્રમે ૧૨.૫ GPa અને ૨૦૦ GPa હોય તો પ્રત્યેક મટીરીયલ માં ઉદભવતા પ્રતીબળો શોધો. 07
- Q.2 (a) Define shear force, bending moment and point of contra flexure. 03
- પ્રશ્ન. ૨ (અ) શીયર ફોર્સ, બેન્ડીંગ મોમેન્ટ અને પ્રતિ નમન બિંદુ ની વ્યાખ્યા આપો. 03
- (b) A simply supported beam ABCD supported at A and D is 4m long. It is subjected to two point loads 12 KN and 18 KN at point B and C at a distance 1m and 2.5m from support A respectively. Draw only SF diagram. 04

- (બ) એક ૪મી.ગાળાનો સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ ABCD ટેકા A અને D પર ટેકવેલ છે.તેના પર A ટેકાથી ૧મી.અને ૨.૫મી. આવેલા બે બિંદુ B અને C પર અનુક્રમે ૧૨KN અને ૧૮ KN ના બિન્દુભાર લાગતા હોય તો, તેનો માત્ર કર્તન બળ આલેખ દોરો. 0૪
- (c) ABCDE is an overhang beam of 4m length resting on supports A and D, portion DE is overhung. Portions AB=BC=CD=DE=1m .It carries point loads of 8KN, 5KN and 3KN on points B, C and E respectively. Calculate S.F. and B.M values and draw SFD and BMD for the beam. Also find point of contra flexure if any. 07
- (ક) ABCDE એક ૪મી.લાંબો બીમ ટેકા A અને D પર ટેકવાયેલ છે DE એક તરફ ઝૂકતો ભાગ છે.જેનાં ભાગ AB=BC=CD=DE= ૧મી.લાંબાઈ ધરાવે છે.તે B C અને E બિંદુ પર અનુક્રમે ૮ KN,૫KN અને ૩KN નાં બિંદુ ભાર વહન કરે છે. આ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ ની ગણતરી કરી તેના આલેખો દોરો.જો પ્રતિનમન બિંદુ હોય તો તે પણ શોધો. 09

OR

- Q.2 (a) What do you understand from the term point of contra flexure? Explain it. 03
- પ્રશ્ન. ૨ (અ) પ્રતિનમન બિંદુ વિશે તમારી શું સમાજ છે તે વિગતવાર સમજાવો. 03
- (b) Draw only BM diagram for above Q: 2 ( b) . 04
- (બ) ઉપરનો પ્રશ્ન ૨ (બ) માટે માત્ર નમન ધુર્ણ આલેખ દોરો. 0૪
- (c) ABCD is an overhang beam of 4m length resting on supports A and C, portion CD is overhung by 1m length carries 4KN/m U.D.L. while Portions AC carries 20KN/m U.D.L. It also carries a point load of 4KN at B, 1m from point A on its right. Calculate S.F. and B.M values and draw SFD and BMD for the beam. Also find point of contra flexure if any. 07
- (ક) ABCD એક ૪મી.લાંબો એક તરફ ઝૂકતો બીમ છે.તે ટેકા A અને C પર ટેકવાયેલ છે.CD ૧મી.લાંબો ભાગ છે.જે ૪ KN/mનો સમવિતરિત ભાર વહન કરે છે.જ્યારે AC પર ૨૦KN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે.બીમ પર A થી જમણી તરફ 1m દુર બિંદુ B ઉપર ૪ KN નો બિંદુભાર પણ લાગે છે.આ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ ની ગણતરી કરી તેના આલેખો દોરો. જો પ્રતિનમન બિંદુ હોય તો તે પણ શોધો. 09
- Q.3 (a) State equation of bending with usual notations and write down two assumptions made in the theory of bending. 03
- પ્રશ્ન. ૩ (અ) પ્રવર્તમાન સંજ્ઞા ઓ સાથે નમન સુત્ર લખો અને નમન થીયરી માટેની માત્ર બે પૂર્વધારણા ઓ લખો 03
- (b) Find moment of inertia at the base of an angle section of size 100mm x 80mm x 20mm keeping longer leg vertical. 04
- (બ) એક ૧૦૦mm x ૮૦mm x ૨૦mm એંગલ સેક્શન નો લાંબો ભાગ ઉર્ધ્વ રાખીને તેનો મોમેન્ટ ઓફ ઇનેર્શિયા શોધો. 0૪
- (c) A simply supported beam has span 4m and 250mm x 400mm cross section. It carries an UDL of 20 KN/m on entire span. Find maximum bending stress and stress on layer 80 mm from neutral axis. Draw stress distribution diagram. 07
- (ક) એક ૪મી.ગાળાનો સાદી રીતે ટેકવેલ બીમનો આડછેદ ૨૫૦ mm x ૪૦૦ mm છે. તેના સમગ્ર ગાળા ઉપર ૨૦ KN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે.તો બીમ માટે 09

મહત્તમ નમન પ્રતિબળ અને તટસ્થ સ્તર થી ૮૦ mm અંતરે નમન પ્રતિબળ શોધો .  
તેમજ તેની નમન પ્રતિબળ વિતરણ આકૃતિ પણ દોરો.

OR

- Q.3 (a) Define moment of resistance and modulus of section. 03
- પ્રશ્ન. ૩ (અ) મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટન્સ અને મોડ્યુલસ ઓફ સેક્શન ની વ્યાખ્યા આપો 03
- (b) State and explain parallel axis theorem for moment of inertia. 04
- (બ) મોમેન્ટ ઓફ ઇનેર્શિયા માટે સમાંતર અક્ષ પ્રમેય લાખો અને સમજાવો . 0૪
- (c) A ' T' section beam having flange 250mm x 30mm and web 40mm x 280mm subjected to shear force of 20KN. Draw shear stress diagram. If depth of neutral axis from bottom is 202.17mm and  $I = 1.81 \times 10^8 \text{ mm}^4$  07
- (ક) એક 'T' સેક્શન કે જેમના ફ્લેન્જ અને વેબના માપ અનુક્રમે ૨૫૦ mm x ૩૦ mm અને ૪૦ mm x ૨૮૦ mm છે તેના પર ૨૦ KNનો કર્તન ભાર લાગે છે.જો તટસ્થ અક્ષ ની ઊંડાઈ તળિયેથી ૨૦૨.૧૭ mm અને  $I = ૧.૮૧ \times ૧૦^૮ \text{ mm}^૪$  હોય તો કર્તન વિતરણ આકૃતિ દોરો. 0૭
- Q.4 (a) Define moment of inertia and radius of gyration with usual notations with their units. 03
- પ્રશ્ન. ૪ (અ) મોમેન્ટ ઓફ ઇનેર્શિયા અને રેડીયસ ઓફ ગાયરેશન ને પ્રવર્તમાન સંજ્ઞા ઓ સાથે વ્યાખ્યાઈત કરી તેના એકમો જણાવો . 03
- (b) A cantilever beam of 3m long having 20KN point load at its free end. If rectangular beam section is of 200mm x 300mm and  $E = 200\text{GPa}$ , then find maximum slope and deflection. 04
- (બ) એક ૩ મી.લંબાઈનાં બાહુધારણ બીમ નાં મુક્ત છેડા પર ૨૦ KN નો બિંદુ ભાર લાગે છે.જો લંબચોરસ બીમ નાં માપ ૨૦૦ mm x ૩૦૦ mm અને  $E = ૨૦૦ \text{ GPa}$  હોય તો મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. 0૪
- (c) A 4m long pipe having one end fixed and other end hinged is used as a column. It has outer diameter 40mm and thickness 10mm. For pipe material  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  and  $f_c = 320 \text{ N/mm}^2$ . Find Buckling load by Euler formula and also Crippling load by Rankine formula. Take Rankine constant  $\alpha = 1/7500$  07
- (ક) એક ૪મી.લાંબો પાઈપ કે જેનો એક છેડો આબધ્ધ અને બીજો છેડો હિંજ હોય તેને કોલમ તરીકે ઉપયોગ કરેલ છે.તેનો બહારનો વ્યાસ ૪૦ mm અને જાડાઈ ૧૦ mm છે.જો પાઈપનાં મટીરીયલ નો  $E=૨ \times ૧૦^૫$  અને  $f_c=૩૨૦ \text{ N/mm}^2$  હોય તો યુલરના સૂત્રથી બકલીંગ ભાર અને રેનકાઈનનાં સૂત્રથી ક્રીપલીંગ ભાર પણ શોધો. રેનકાઈન અચળાંક  $\alpha = ૧ / ૭૫૦૦$  લો. 0૭

OR

- Q.4 (a) Find  $I_{XX}$  and Find  $I_{XX}$  and  $I_{YY}$  of a hollow rectangle having external dimensions 300 x 500 mm and internal dimensions 200 x 400 mm. 03
- પ્રશ્ન. ૪ (અ) એક પોલો લંબ ચોરસ કે જેના બાહ્ય અને આંતરિક માપ અનુક્રમે ૩૦૦ mm x ૫૦૦ mm અને ૨૦૦ x ૪૦૦ mm હોય તો તેના  $I_{xx}$  અને  $I_{yy}$  શોધો. 03
- (b) State the formula for crippling load for different end conditions. 04

(બ) કોલમના છેડાઓની જુદી જુદી શરતો માટે ક્રીપલીંગ ભાર નાં સુત્રો જણાવો. 0૪

(c) A cantilever beam of 4m long having 27KN point load at its free end. It also carries an UDL of 9 KN/m on its full span. If rectangular beam section is of 200mm x 300mm and  $E = 200\text{GPa}$ , then find maximum slope and deflection. 07

(ક) એક ૪ મી. લંબાઈનાં બાહુધારણ બીમ નાં મુક્ત છેડા પર ૨૭ KN નો બિંદુ ભાર લાગે છે. તદુપરાંત તેના સમગ્ર ગાળા પર ૯ KN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. જો લંબચોરસ બીમ નાં માપ ૨૦૦ mm x ૩૦૦ mm અને  $E = ૨૦૦\text{ GPa}$  હોય તો બીમ માટે મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. 09

Q.5 (a) Differentiate between perfect and imperfect frame. 03

પ્રશ્ન. ૫ (અ) સંપૂર્ણ અને અસંપૂર્ણ ફ્રેમ વચ્ચેનો તફાવત આપો . 03

(b) A cantilever beam of 3m long having UDL 60KN/m over its entire span. If rectangular beam section is of 200mm x 450mm and  $E = 160\text{GPa}$ , then find maximum slope and deflection on beam. 04

(બ) એક ૩ મી. લંબાઈનાં બાહુધારણ બીમ નાં સમગ્ર ગાળા ઉપર ૬૦ KN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. જો લંબચોરસ બીમ નાં માપ ૨૦૦ mm x ૪૫૦ mm અને  $E = ૧૬૦\text{ GPa}$  હોય તો બીમ પર ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. 0૪

(c) Find forces in all the members of a truss by method of joint as shown in Figure No. 1. 07

(ક) આકૃતિ નં.૧ માં દર્શિત કેન્દ્રી નાં તમામ મેમ્બરમાં ઉદભવતા બળો જોઈન્ટ ની રીતથી શોધો. 09

OR

Q.5 (a) Differentiate between truss and beam. 03

પ્રશ્ન. ૫ (અ) કેન્દ્રી અને બીમ વચ્ચેનો તફાવત આપો . 03

(b) What do you understand from 'principle of superposition' for bars of varying cross sections? Explain it in detail. 04

(બ) ભીન્નક આડછેદ ધરાવતા સળીયા માટે 'બળોના પ્રત્યારોપણ' નાં સિદ્ધાંત વિશે તમારી શું સમજ છે ? તે વિગત વાર સમજાવો. 0૪

(c) Find forces in all members of a truss as shown in figure no.2 by method of joint. 07

(ક) આકૃતિ નં.૨ માં દર્શિત કેન્દ્રી નાં તમામ મેમ્બરમાં ઉદભવતા બળો જોઈન્ટ ની રીતથી શોધો. 09

\*\*\*\*\*

D

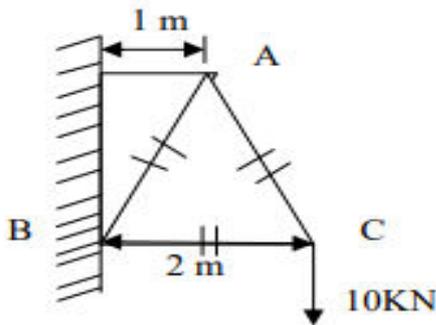


FIGURE NO:1 Q-5 ( C )

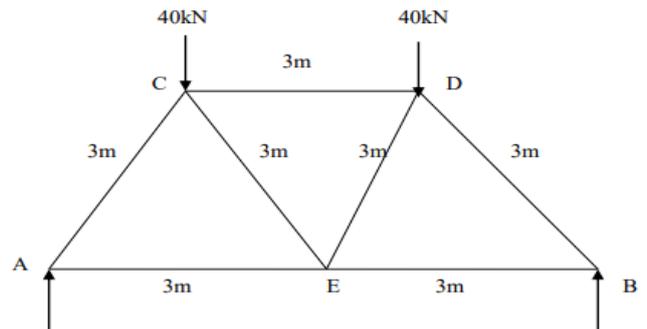


FIGURE NO:2 OR Q-5 ( C )

Seat No.:

Enrolment No.:

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2023

Subject Code: 4330602

Date: 16-01-2024

Subject Name: Mechanics Of Structures

Time: 02:30 PM TO 05:00 PM

Total Marks: 70

Instructions:

1. Attempt all questions.
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 non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

			Marks
Q.1	(a)	Define stress, Modulus of elasticity and also state Hooke's law.	03
પ્રશ્ન.1	(અ)	પ્રતિબળ તથા સ્થિતિસ્થાપકતામાંપકની વ્યાખ્યા આપો અને હૂકનો નિયમ પણ જણાવો.	03
	(b)	A steel bar 1000mm long and 20mm in diameter is subjected to an axial tensile force of 120 kN. Find stress, strain, elongation of the bar and final length of the bar. Take $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$	04
	(બ)	એક 1000mm લાંબા, 20 mm વર્તુળાકાર વ્યાસ ધરાવતા સ્ટીલના સળીયા પર 120kN તાણબળ લાગે છે, તેમાં ઉદભવતા પ્રતિબળ, વિકાર,લંબાઇમાં થતો વધારો અને સળીયાની અંતિમ લંબાઇ શોધો. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$	04
	(c)	A Square RCC column of 450 x 450mm size is reinforced with 4 nos of 20mm diameter bars at each corner. An axial compressive load of 1500kN is applied on this column. Find out stress in developed in steel and concrete.Consider modular ratio ( $E_s/E_c$ ) = 9.	07
	(ક)	450mm માપના એક ચોરસ સ્તંભને દરેક ખૂણા પર 20mm વ્યાસના 4 નંગ સળીયા નાખવામાં આવેલ છે. આ કોંપોઝીટ સેક્શન પર 1500KN નો અક્ષીય દાબબળ લાગે છે. જો મોડ્યુલર રેશિયો ( $E_s/E_c$ ) = 9 હોય તો સ્ટીલ અને કોંક્રીટમાં ઉદભવતા પ્રતિબળનું મૂલ્ય શોધો.	07
<b>OR</b>			
	(c)	A steel bar 20mm diameter is 5m long and fixed at both ends. If increase in temperature is $50^\circ\text{C}$ . Find thermal stress in following two cases (1) If ends not yield. (2) If ends yield by 2mm. Take $\alpha=12 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ , $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$	07

	(ક)	એક સળિયો 5m લાંબો અને 20mm વ્યાસ છે. તેના બને છેડાથી ટેકા સાથે સંપૂર્ણ રીતે અમુક તાપમાને જકડાયેલો છે. જો તાપમાનમાં 50°Cનો વધારો થાય તો તાપમાન પ્રતિબળ નીચેના કિસ્સા માટે શોધો. (1).છેડા ખસતા ના હોય (2).છેડા 2mm ખસે. $\alpha=12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ , $E=2 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ લો.	09
Q.2	(a)	Explain determinate beam with examples.	03
પ્રશ્ન.2	(અ)	ડીટર્મીનેટ બીમ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.	03
	(b)	Explain Sagging moment and Hogging moment.	04
	(બ)	સેગીંગ મોમેન્ટ અને હોગીંગ મોમેન્ટ સમજાવો.	04
	(c)	Draw shear force and bending moment diagram for the beam shown in Figure-1	07
	(ક)	આકૃતિ-૧ માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનઘૂણની આકૃતિ દોરો.	09
		<b>OR</b>	
Q.2	(a)	Explain different types of supports with sketch.	03
પ્રશ્ન.2	(અ)	વિવિધ ટેકાઓને આકૃતિ સાથે સમજાવો.	03
	(b)	Draw sketch of shear force diagram & bending moment diagram for cantilever beam with a point load at free end.	04
	(બ)	કેંટીલીવર બીમના મુક્ત છેડા પર બિંદુભાર લાગતો હોય ત્યારે કર્તન બળ અને નમનઘૂણની આકૃતિ દોરો.	04
	(c)	Draw shear force and bending moment diagram for the beam shown in Figure-2	07
	(ક)	આકૃતિ-૨ માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનઘૂણની આકૃતિ દોરો.	09
Q.3	(a)	State assumptions made in theory of pure bending.	03
પ્રશ્ન.3	(અ)	બેડીંગ થીયરીની ધારણાઓ લખો.	03
	(b)	A cantilever of length 3 m is carrying a point load of 25 KN at the free end. If and $EI = 21 \times 10^{12} \text{N.mm}^2$ , find the maximum slope and deflection of the beam.	04
	(બ)	3m લાંબા કેંટીલીવર બીમના મુક્ત છેડા પર 25kNનો બિંદુભાર લાગતો હોય ત્યારે બીમમાં ઉદભવતા મહત્તમ ઢાળ અને મહત્તમ વિચલન શોધો. $EI=21 \times 10^{12} \text{N.mm}^2$ .	04
	(c)	A beam of width 200 mm & depth 400 mm is simply supported over 8 m span, loaded with a point load of 200kN at centre and UDL of 10 kN/m over entire span. Find out maximum bending stress & draw stress diagram.	07
	(ક)	એક 8 m લાંબા સાદીરીતે ટેકવેલા બીમના આડછેદનું માપ 200 mm x 400 mm છે. બીમની મધ્યમાં 200kN નો બિંદુભાર તેમજ સમગ્ર લંબાઈ પર 10kN/m નો U.D.L લાગે છે. તો બીમમાં ઉદભવતું મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો અને નમન પ્રતિબળ વિતરણ નો આલેખ દોરો.	09
		<b>OR</b>	
Q.3	(a)	A Beam having cross section of 300 x 450mm is subjects to shear force 100kN. Find out maximum shear stress for beam. $E=2 \times 10^5 \text{N/mm}^2$	03
પ્રશ્ન.3	(અ)	300x450mm આડછેદ ધરાવતા એક બીમ પર 100kNનું કર્તન બળ લાગતું હોય તો બીમમાં ઉદભવતું મહત્તમ કર્તન બળ શોધો. $E=2 \times 10^5 \text{N/mm}^2$	03
	(b)	Draw shear stress distribution diagrams for (i) Rectangular section, (ii) Circular section (iii) T – section (iv) I - section.	04
	(બ)	૧. લંબચોરસ આડછેદ ૨. વર્તુળ આડછેદ ૩. ટી – આડછેદ ૪. આઈ-આડછેદ માટે	04

		કર્તનબળ વિતરણ ની આકૃતિઓ દોરો.	
	(c)	T-section of beam shown in Figure-3 is subjected to shear force of 100kN. Find out maximum shear stress and plot the shear stress distribution diagram indicating all important values for beam.	07
	(ક)	આકૃતિ-3 માં દર્શાવેલ T-section બીમ પર 100kN નું કર્તન બળ લાગતું હોય તો બીમમા ઉદભવતું મહત્તમ કર્તન બળ શોધો તથા મૂલ્ય દર્શાવતી કર્તનબળ વિતરણ ની આકૃતિ દોરો.	09
Q. 4	(a)	Explain Perfect, Deficient and Redundant truss.	03
પ્રશ્ન.4	(અ)	પરફેક્ટ , ડેફિસિયેન્ટ અને રીડન્ડન્ટ ટ્રસ સમજાવો.	03
	(b)	A beam of width 150 mm & depth 450 mm is simply supported over 5.3 m span, loaded with a point load of 100kN at centre. Find out maximum deflection for beam. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ .	04
	(બ)	એક 5.3m લાંબા સાદીરીતે ટેકવેલા બીમના આડછેદનું માપ 150 mm x 450 mm છે. બીમની મધ્યમાં 100kN નો બિંદુભાર લાગતો હોય તો બીમમા ઉદભવતું મહત્તમ વિચલન શોધો. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$	04
	(c)	A truss of 8m span is loaded as shown in figure-4. Find the forces in the members of the truss by method of joint.	07
	(ક)	આકૃતિ-4 માં દર્શાવેલ 8m લાંબા ટ્રસના બધા જ મેમ્બરો માટે ઉત્પન્ન થતા બળોનું મૂલ્ય સાંધાની રીતથી શોધો.	09
		<b>OR</b>	
Q. 4	(a)	Distinguish between beam and truss.	03
પ્રશ્ન.4	(અ)	બીમ અને ટ્રસ વચ્ચેની તફાવત સમજાવો.	03
	(b)	Define slope and deflection and Draw the sketch of maximum slope and maximum deflection for simply supported beam loaded with central point load.	04
	(બ)	ઢાળ અને વિચલનની વ્યાખ્યા આપો તથા મધ્યમાં બિંદુભાર લાગતો હોય તેવા સાદીરીતે ટેકવેલા બીમ માટે મહત્તમ ઢાળ અને મહત્તમ વિચલન આકૃતિ દોરી દર્શાવો.	04
	(c)	A truss of 5m span is loaded as shown in figure-5. Find the forces in the members of the truss by graphical method.	07
	(ક)	આકૃતિ-5 માં દર્શાવેલ 5m લાંબા ટ્રસના બધા જ મેમ્બરો માટે ઉત્પન્ન થતા બળોનું મૂલ્ય ગ્રાફિકલ (આલેખ) રીતથી શોધો.	09
Q.5	(a)	State assumptions made in Euler's formula..	03
પ્રશ્ન.5	(અ)	યુલરના સૂત્રની ધારણાઓ લખો.	03
	(b)	Explain parallel axis theorem.	04
	(બ)	સમાંતર અક્ષ પ્રમેય સમજાવો.	04
	(c)	Find out Moment of Inertia about XX and YY axis for the T-section shown in figure-3	07
	(ક)	આકૃતિ-3 માં દર્શાવેલ T- સેક્શન માટે XX અને YY અક્ષની સાપેક્ષે જડત્વઘૂણ શોધો.	09
		<b>OR</b>	
Q.5	(a)	Difference between Strut and Column.	03
પ્રશ્ન.5	(અ)	સ્ટ્રટ અને કોલમ વચ્ચેની તફાવત લખો.	03
	(b)	Explain column end conditions and effective length with sketch.	04

(બ)	કોલમ એન્ડ કેન્ડીસનનો અને અસરકારક લંબાઈ આકૃતિ દોરી સમજાવો	૦૪
(c)	A hollow cast iron column of external diameter 250mm and internal diameter 200mm is 8m long with one end fixed and other end is hinged. Find the safe load by using Rankine's formula. Take Factor of safety = 5, $\sigma_c=550\text{N/mm}^2$ and $\alpha = 1/1600$ .	૦૭
(ક)	એક પોલા વર્તુળકાર કાસ્ટ આયર્ન કોલમ જેનો બાહ્ય વ્યાસ 250 mm અને આંતરિક વ્યાસ 200 mm તથા લંબાઈ 8m છે. આ કોલમ નો એક છેડો ફિક્સ અને બીજો છેડો મિજાગરેલ છે. રેન્કાઇનના સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને સલામત ભાર શોધો. Factor of safety=5, $\sigma_c=550\text{N/mm}^2$ અને $\alpha = 1/1600$ લો.	૦૭

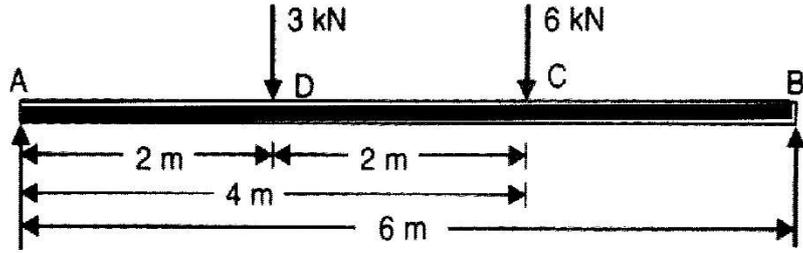


Figure 1

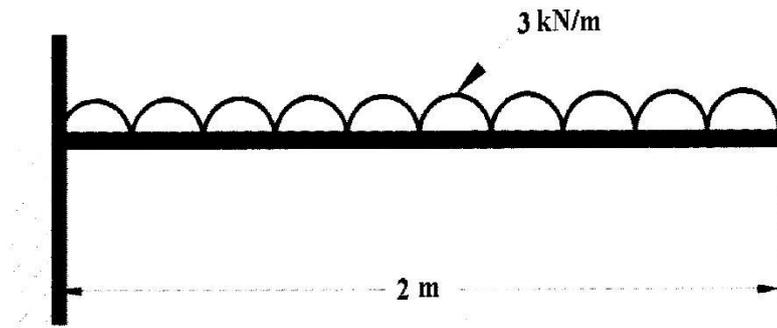


Figure 2

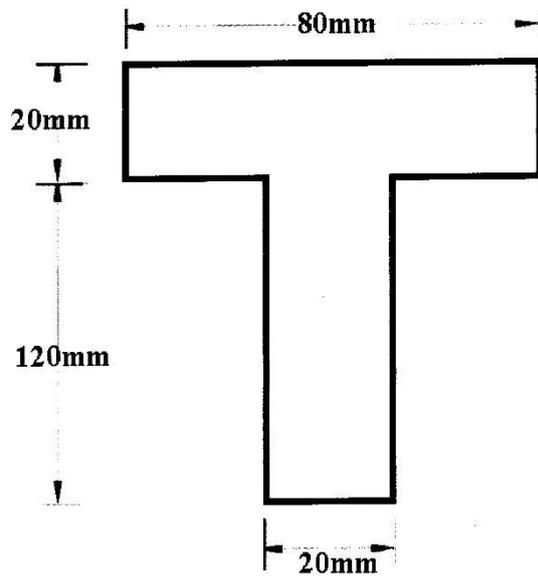


Figure 3

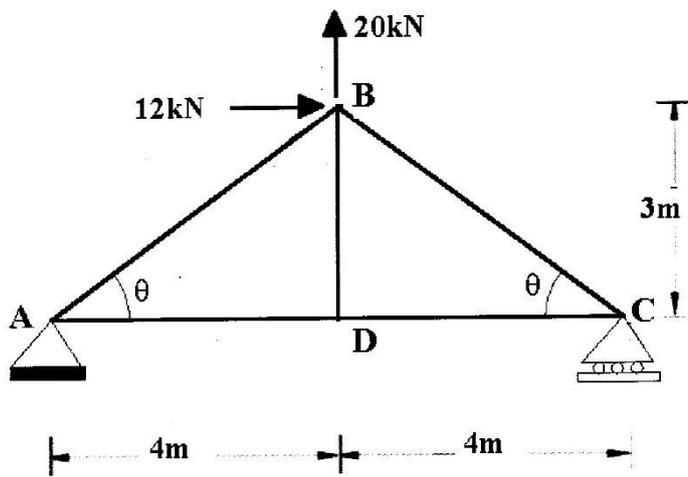
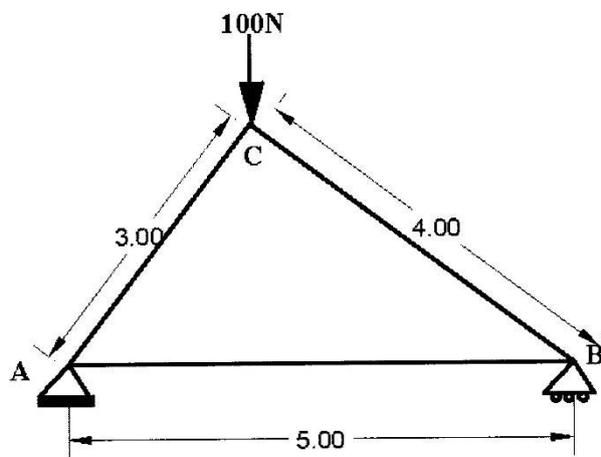


Figure 4



All dimensions are in meter

Figure 5

\*\*\*\*\*

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**

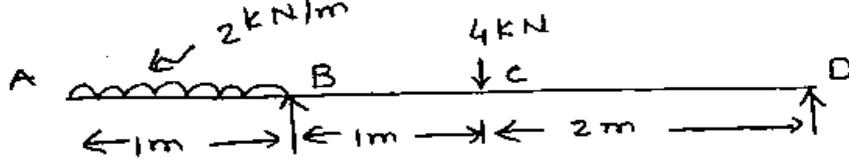
Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2022

**Subject Code: 4330602****Date: 27-02-2023****Subject Name: Mechanics of Structures****Time: 02:30 PM TO 05:00 PM****Total Marks: 70****Instructions:**

1. Attempt all questions.
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 non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

		Marks
Q.1	(a) Define Modular ratio and poisson's ratio. Write maximum possible value of poisson's ratio. મોડ્યુલર રેશિયો અને પોઈસોઈનનો ગુણોત્તર વ્યાખ્યાયિત કરો. પોઈસોઈનના ગુણોત્તરની મહત્તમ શક્ય કિંમત લખો.	03
	(b) Define composite section and derive equation of composite section. સંયુક્ત વિભાગને વ્યાખ્યાયિત કરો અને સંયુક્ત વિભાગનું સૂત્ર મેળવો.	04
	(c) A steel bar 150mmx50mmx50mm is subjected to axial compressive force of 400KN. If $\mu=0.3$ , $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . Find change in dimensions of the bar. 150mmx50mmx50mm ના સ્ટીલના એક સળિયા પર 400KN નું અક્ષીય દાબબળ લાગે છે. જો $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને પોઈસન ગુણોત્તર 0.3 હોય તો સળિયા પરિમાણોમાં થતો ફેરફાર શોધો.	07
	OR	
	(c) A steel rod of 1.4m length and 20mm diameter hangs vertically and it has a collar securely attached at lower end. Find the maximum instantaneous stress, induced when a weight of 230N falls on the collar from a clear height of 138mm. Also find strain energy stored and modulus of resilience. 1.4m લંબાઈ અને 20mm વ્યાસનો સ્ટીલનો સળિયો ઊભી રીતે લટકે છે અને તેના નીચલા છેડે સુરક્ષિત રીતે કોલર જોડાયેલ છે. 138mm ની સ્પષ્ટ ઊંચાઈથી કોલર પર 230N નું વજન પડે ત્યારે તાત્કાલિક પ્રતિબળ શોધો. વિકાર કાર્ય શક્તિ અને સ્થિતિસ્થાપકતાના મોડ્યુલસ પણ શોધો.	07
Q.2	(a) Define point of contra flexure with figure. આકૃત્તિ સાથે પ્રતિનમન બિંદુ ને વ્યાખ્યાયિત કરો.	03
	(b) Define Shear force & bending moment with unit. એકમ સાથે કર્તન બળ અને નમન ધ્રુણ ને વ્યાખ્યાયિત કરો.	04
	(c) A simply supported beam 6m long is carrying a u.d.l of 5kN/m over a length of 3m from the right end. Draw shear force and bending moment diagram for following figure. And locate point of contra flexure wherever require. 6m લાંબો એક સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ જમણા છેડેથી 3m ની લંબાઈ પર 5kN/m નો સમવિતરીત ભાર વહન કરે છે. તો બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધ્રુણ આલેખ દોરો.	07
	OR	
Q.2	(a) Describe types of load with figure. ભાર ના પ્રકાર આકૃત્તિ સાથે વર્ણવો.	03

- (b) Illustrate statically in-determinate beam with one example. 04  
 સ્ટેટિકલી ઈન-ડીટર્મીનેટ બીમ આકૃતિ સહીત એક ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.
- (c) A beam ABCD, 4m long is overhanging by 1m and carries load shown in fig. Draw shear force and bending moment diagram for following figure. 07  
 And locate point of contra flexure wherever require.  
 નીચે આપેલ આકૃતિ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધૂણ આલેખ દોરો.



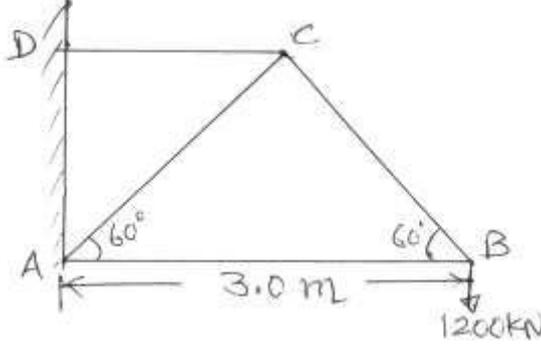
- Q.3 (a) A rectangle beam 60mm wide and 150mm deep in simply supported beam over a span of 6m. If the beam is subjected to central point load of 12kN, find maximum bending stress induced in the beam section. 03  
 એક લંબચોરસ બીમ 60 મીમી પહોળો અને 150 મીમી ઊંડો સરળ આધારીત બીમમાં 6m ના ગાળામાં 12kN ના કેન્દ્રીય બિંદુ લોડને આધિન હોય, તો બીમ વિભાગમાં પ્રેરિત મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો.
- (b) A cantilever beam having cross section 120mmx120mm is 3m long. What UDL should be carry to produce a deflection of 6mm at free end? Also find slope. 04  
 એક કેન્ટીલિવર બીમ ની લંબાઈ 3m અને આડછેદ માપ 120mmx120mm છે. જો મુક્ત છેડે વિચલન 6mm થતું હોય તો, બીમના આખા ગાળા ઉપર કેટલો સમવિતરીત ભાર લગાડી શકાય? મહત્તમ ઢાળ પણ શોધો.
- (c) A T section beam having 200x50mm flange and web dimension is subjected to a vertical shear force of 100kN. Calculate the shear stress at important points and draw shear stress distribution diagram. 07  
 એક ટી આડછેડવાળા બીમ ની ફ્લેજ અને વેબ ના માપ 200x50mm છે. જો તેના પર 100kN નો કર્તન ભાર લાગતો હોય તો આ બીમ માટે અગત્યના બિંદુઓ પર કર્તન પ્રતિબળ શોધી કર્તન પ્રતિબળ આલેખ દોરો.

OR

- Q.3 (a) A beam of triangular cross section having base width of 100mm and height of 150mm is subjected to a shear force of 13.5kN. Find the value of maximum shear stress and sketch the shear stress distribution along the depth of beam. 03  
 100mm ની પાયાની પહોળાઈ અને 150mm ની ઊંચાઈ ધરાવતા ત્રિકોણાકાર ક્રોસ સેક્શનનો બીમ 13.5kN ની શીયર ફોર્સને આધીન છે. મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસનું મૂલ્ય શોધો અને બીમની ઊંડાઈ સાથે શીયર સ્ટ્રેસ ડિસ્ટ્રિબ્યુશનનું સ્કેચ કરો.
- (b) A wooden beam 140mm wide and 240mm deep has a span of 4m. Determine the load that can be placed at its centre to cause the beam a deflection of 10mm. Take E as 6GPa. 04  
 લાકડાના બીમ 140 મીમી પહોળા અને 240 મીમી ઊંડામાં 4 મીમીનો ગાળો હોય છે. બીમને 10 મીમીના વિચલનનું કારણ બને તે માટે તેના કેન્દ્રમાં મુકી શકાય તેવો ભાર નક્કી કરો. E = 6GPa લો.
- (c) An I section having web 400x12mm flanges 300x20mm is used as a simply supported beam to carry u.d.l of 140kN/m over entire span of 5.0m. Draw shear stress distribution diagram for beam. Take  $I_{xx} = 6 \times 10^8 \text{ mm}^4$ . 07  
 એક સાદી રીતે ટેકવેલ 5.0m લંબાઈના બીમનો આડછેદ I-આડછેદ માં વેબ 400x12mm અને ફ્લેજ 300x20mm છે. જો તેના પર 140kN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગતો હોય તો આ બીમ માટે અગત્યના બિંદુઓ પર કર્તન પ્રતિબળ શોધી કર્તન પ્રતિબળ આલેખ દોરો.
- Q.4 (a) Distinguish between beam and truss. 03  
 પાટડો અને કેચી વચ્ચેનો તફાવત આપો.

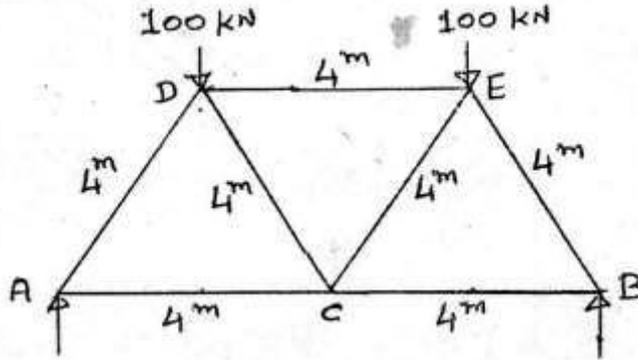
- (b) A cantilever beam of 1.75m span is subjected to an UDL of 75kN/m over entire span and a point load of 50kN at free end. Find slope and deflection at free end. Take  $I=6 \times 10^8 \text{mm}^2$ . (04)
- એક કેન્ટ્રીલિવર બીમ ની લંબાઈ 1.75m છે. આ બીમ પર 75kN/m નો સમવિતરીત ભાર અને મુક્ત છેડા પર 50kN બિંદુ ભાર લાગે છે. બીમના મુક્ત છેડા ઉપર ઉદ્ભવતું ડિફ્લેક્શન શોધો.  $I=6 \times 10^8 \text{mm}^2$  લો.

- (c) Find out forces in each member for the truss as shown in figure by method of joint.
- આકૃતિ માં દર્શાવેલ કૈચી ના બધાજ મેમ્બરો માટે ઉત્પન્ન થતા બળો સાંધાની રીતથી શોધો.



OR

- Q.4 (a) Define truss, frame and beam. (03)
- વ્યાખ્યા આપો: કૈચી, ફ્રેમ અને પાટડો.
- (b) A cantilever beam 120mm wide and 150mm deep is 1.8m long. Determine the slope and deflection at the free end of the beam, when it carries a point load of 20kN at its free end. Take  $E=200 \text{GPa}$ . (04)
- કેન્ટ્રીલિવર બીમ 120 મીમી પહોળો અને 150 મીમી ઊંડો 1.8મી લાંબો છે. બીમના મુક્ત છેડે ઢાળ અને વિચલન શોધો. જ્યારે તે તેના મુક્ત છેડે 20kN નો પોઈન્ટ લોડ વહન કરે છે.  $E=200 \text{GPa}$  લો.
- (c) Find out forces in each member for the truss as shown in figure by method of joint. (07)
- આકૃતિ માં દર્શાવેલ કૈચી ના બધાજ મેમ્બરો માટે ઉત્પન્ન થતા બળો સાંધાની રીતથી શોધો.



- Q.5 (a) Define crippling load and write equation of crippling load for Euler's formula. (03)
- ક્રીપલીંગ ભાર વ્યાખ્યાયિત કરો અને યુલરના સૂત્ર માટે ક્રીપલીંગ ભાર ભારનું સમીકરણ લખો.
- (b) A hollow alloy tube 4m long with external and internal diameter  $s$  of 40mm and 25mm respectively was found to extend 4.8mm under a tensile load of 60kN. Find the buckling load for the tube with both ends pinned. Also find the safe load on the tube, taking a F.O.S as 5. (04)
- 4 મીમી લાંબી હોલો એલોય ટ્યુબ 60kN ના ટેન્સાઈલ લોડ હેઠળ 4.8 મીમી સુધી લંબાવવામાં આવી હતી જેમાં અનુક્રમે 40 મીમી અને 25 મીમીના બાહ્ય અને આંતરિક વ્યાસ છે. બંને છેડા પિન કરેલા ટ્યુબ માટે બકલિંગ લોડ શોધો. F.O.S 5 લઈને ટ્યુબ પર સલામત ભાર પણ શોધો.

- (c) Find moment of inertia of an ISA 90x90x6mm. 07  
એંગલ સેક્શન ISA 90x90x6mm માટે જડત્વધૂણ શોધો.

OR

- Q.5 (a) Differentiate between Strut and column.. 03  
સ્ટ્રટ અને કોલમ વચ્ચેનો તફાવત કરો.

- (b) Find the Euler's crippling load for a hollow cylindrical steel column of 04  
38mm external diameter and 2.5mm thick. Take length of the column as  
2.3m and hinged at its both ends. Take  $E=205\text{GPa}$ . Also calculate  
cripling load by Rankine's formula using constants as 335MPa and  
1/7500.

38mm બાહ્ય વ્યાસ અને 2.5mm જાડા હોલો સિલિન્ડ્રિકલ સ્ટીલ કોલમ માટે યુલરનો ક્રીપ્લિંગ લોડ શોધો. કોલમની લંબાઈ 2.3m તરીકે લો અને તેના બંને છેડા પર હિન્જર કરો.  $E=205\text{GPa}$  લો. રેનકીન ફોર્મ્યુલા અને અચળાક નો 335MPa અને 1/7500 ઉપયોગ કરીને ક્રિપ્લિંગ લોડની ગણતરી પણ કરો.

- (c) A rectangular has width 400mm and depth 800mm. There are two holes 07  
each of 200mm diameter on y-y axis, one at 200mm and other at 600mm  
depth from top edge of rectangle. Calculate M.I on x-x and y-y axis.  
એક લંબચોરસ આડછેદની પહોળાઈ 400mm અને ઊંડાઈ 800mm છે. સેક્શનની y-y અક્ષ  
પર 200mm વ્યાસના દરેક બે વર્તુળાકાર છિદ્રો સેક્શનની ઉપલી ધારથી 200mm અને  
600mm ની ઊંડાઈ એ પાડેલા છે. સેક્શન ની. x-x અને y-y અક્ષ પર M.I ની ગણતરી કરો.