Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–III • EXAMINATION – SUMMER 2013

Subject Code: 330603 **Date: 13-06-2013**

Subject Name: Mechanics of Structure - I

Time: 02:30 pm - 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. **English version is Authentic**
5. **Mobile phone is strictly prohibited**
6. **Scientific calculator is allowed but programmable calculator is prohibited**

Q.1 (a) Define following **7**
(1)Stress, (2)Strain,(3)Modulus of Elasticity,(4)Poisson ratio,(5)Modulus of rigidity,(6)Proof resilience,(7)Modulus of resilience.

(b) A steel flat 150mmX16mm is 6mt long, It is subjected to 280kN axial tension force. Determine the change in length,width and thickness of the steel flat under axial pull. Take Poisson ratio as 0.3 and Young's modulus $2X10^5$ N/mm^2 **07**

Q.2 **OR**

(a) (I) Define following **03**
(1)Shear force, (2) Bending moment ,(3) Point of contraflexure.

(II) A steel bar 1.6mt long and 30mm diameter is heated from 30°C to 120°C temperature. If the linear expansion of the bar is totally prevented, find value and nature of stress developed. **04**
Take E = $2X10^5$ N/mm^2 , α=$1.2X10^{-5}$ C

(b) A mild steel rod of 20mm diameter and 300mm length is enclosed centrally inside a hollow copper tube of external diameter 30mm and internal diameter 25mm. The ends of the rod and tube are brazed together, and the composite bar is subjected to an axial pull of 40kN. If E of steel and copper is $2X10^5$ N/mm^2 and $1X10^5$ N/nm^2 respectively. Find the load carried by steel rod and copper tube. **07**

OR

(b) A 10mmdia.,1.5mt long mild steel bar is subjected to a freely falling weight of 120N from 20mm height. Calculate instantaneous stress developed in the bar and its extension. **07**

Q.3

(a) Draw the shear force and bending moment diagram for a cantilever beam loaded as shown in fig.1 **07**

(b) Draw the shear force and bending moment diagram for a simply supporetd beam loaded as shown in fig.2. Determine maximum B.M. and S.F. **0 7**

OR

Q.3 (a) (I) Write assumptions in the theory of pure bending. **03**
(II) Draw shear stress diagram for Rectangular, Tee, Triangle, and circular section. **04**

(b) A rectangular beam 300mm deep is simply supported over a span of 4mt, what uniformly distributed load per meter the beam can carry , if the bending stress is not exceed 120 N/mm$^{2.}$ Take I=$8X10^6$ mm^4. **07**

Q.4

(a) A beam section of I shape with top and bottom flange 200mmX20mm and web 300mmX20mm. It is subjected to a shear force of 200kN at a section. Draw shear stress distribution across the section showing values. **07**

(b) From a given shear force diagram as per fig.3. Draw load diagram and bending moment diagram showing all calculation,B and D are simple supports. **07**

OR

Q. 4 (a) State and explain parallel axis and perpendicular axis theorem of moment of Inertia. **07**

(b) Find the moment of Inertia of the section shown in fig.4 about xx and yy axis passing through the center of gravity. **07**

Q.5

(a) Differentiate between..

(I) Beam and Truss **03**

(II) Perfect and In-perfect truss **02**

(III) Deficient truss and Redundant truss **02**

(b) Find the force in all the member of a cantilever truss shown in fig.5 by method of joints. **07**

OR

Q.5 (a) A simply supported truss of 6mt span is loaded as shown in fig.6. Find the forces in the member BC,AD,and BD of the truss by method of joints. **07**

(b) Find the forces in the member BC,AD,and BD of the truss by graphical method shown in fig.6. **07**

****

પ્રશ્ન–૧ અ નીચેની વ્યાખ્યા આપો. **07**

(i) પ્રતિબળ, (ii) વિકાર, (iii) સ્થિતિ સ્થાપકતા માપાંક, (iv) પોઈસનનો ગુણોત્તર,

(v) મોડ્યુલસ ઓફ રીજીડીટી, (vi) પ્રુફ રેઝિલિયન્સ, (vii) મોડ્યુલસ ઓફ રેઝિલિયન્સ

બ એક પોલાદનાં 150 mm X 16 mm ના 6.0 m લંબાઈના આડછેદ વાળા પાટા ઉપર 280 KN નો અક્ષીય તાણબળ લાગે છે. તો આ પોલાદના પાટની લંબાઈ, પહોળાઈ અને જાડાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો. પોઈઝનનો ગુણોત્તર 0.3 અને સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક 2 X 10^5 N/mm^2 લો. **07**

પ્રશ્ન–૨ અ (I) નીચેની વ્યાખ્યાઅ આપો. **03**

(i) કર્તનબળ, (ii) નમનઘૂર્ણ, (iii) નમનપરિવર્તનબિંદુ,

(II) એક પોલાદના 30 mm વ્યાસનાં 1.6 m લાંબા સળિયાને 30º c થી 120º ઉષ્ણતામાન સુધી ગરમ કરવામાં આવે છે. જો તેનું રૈખિક પ્રસારણ સદંતર અટકાવવામાં આવે તો ઉત્પન્ન થતા પ્રતિબળની કિંમત શોધી તેનો પ્રકાર જણાવો. E= 2 α 10^5 N/ mm^2 અને X = 1.2 α 10^5 cº લો. **04**

બ એક 20 mm વ્યાસ અને 300 mm લંબાઈના પોલાદના સળિયાને, 30 mm બાહ્ય વ્યાસ અને 25 mm આંતરિક વ્યાસ ધરાવતી તાંબાની નળીની વચ્ચે મુકવામાં આવેલ છે. સળિયા અને નળીને એકબીજા જોડી છેડેથી જોડેલ છે અને કમ્પોસીટ સેકશન ઉપર 40 KN નો અક્ષીય ભાર લાગે છે. જો પોલાદ અને તાંબા માટે "E" અનુક્રમે 2 x 10^5 N/mm^2 અને 1 x 10^5 N/mm^2 હોય તો પોલાદનો સળિયો અને તાંબાની નળી કેટલો ભાર વહન કરશે? **07**

અથવા

	બ	10mm વ્યાસનાં 1.5 m લાંબા માઈલ્ડ સ્ટીલના એક સળિયા ઉપર 20 mm ની ઉંચાઈ પરથી 120N નું વજન મુક્ત રીતે પડતાં ખેંચાણ લાગે છે. તો સળીયામાં તત્કાળ ઉદભવતા પ્રતિબળ તથા તેની લંબાઈમાં થતો વધારો શોધો. $E= 2x 10^5 N/mm^2$ લો.	**07**
પ્રશ્ન–૩			
	અ	આકૃતિ નં.૧ માં દર્શાવેલ કેન્ટીલીવર બીમ પર લાગતા ભારને લીધે શીયરફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ આલેખ દોરો.	**07**
	બ	આકૃતિ નં.૨ માં દર્શાવેલ સાદી રીતે ટેકવેલા બીમ ઉપર લાગતા ભારને લીધે શીયરફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ આલેખ દોરો. મહત્તમ કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ શોધો.	**07**
		અથવા	
પ્રશ્ન–૩			
	અ	(I) નમનની થિયરી માટેની ધારણાઓ લખો.	**03**
		(II) લંબચોરસ, ત્રિકોણ, ગોળ અને T આડછેદ માટે કર્તન પ્રતિબળ વહેંચણીની આકૃતીઓ દોરો.	**04**
	બ	એક સાદી રીતે ટેકવેલ 4.0 mm ગાળાનાં લંબચોરસ પાટડાની ઉંડાઈ 300 mm છે. જો મહત્તમ નમન પ્રતિબળ 120 N/mm^2 હોય અને $I= 8 \times 10^6 nm^4$ હોય તો પાટડા પર લગાવી શકાતો સમવિતરિત ભાર શોધો.	**07**
પ્રશ્ન–૪			
	અ	એક I આડછેદ ધરાવતા બીમની ઉપર અને નીચેની 'ફલેન્જ' 200mm x 20mm અને 'વેબ' 300mm x 20mm છે. તેના ઉપર 200 KN નો કર્તનબળ લાગવાથી ઉત્પન્ન થતા કર્તન પ્રતિબળ વહેંચણીની આકૃતિ કિંમત દર્શાવી દોરો.	**07**
	બ	આકૃતિ નં. 3 માં દર્શાવેલ કર્તનબળ આલેખ ઉપરથી બીમ પર લાગતા ભાર આલેખ અને નમનધૂર્ણ આલેખ ગણતરી બતાવી દોરો. 'B' અને 'D' સાદા ટેકાઓ છે.	**07**
		અથવા	
પ્રશ્ન–૪			
	અ	જડત્વ ધૂર્ણ માટેના સમાંતર એક્ષીસ પ્રમેય અને લંબ એક્ષીસ પ્રમેય લખો અને સમજાવો.	**07**
	બ	આકૃતિ નં.૪ માં આપેલ આકૃતિની xx અને yy ધરીથી જડત્વ ધૂર્ણ શોધો.	**07**
પ્રશ્ન–૫			
	અ	તફાવત લખો.	
		(i) પાટડો અને કેંચી.	**03**
		(ii) સંપૂર્ણ કેંચી અને અપૂર્ણ કેંચી.	**02**
		(iii) ન્યૂન કેંચી અને અતિરિક્ત કેંચી	**02**
	બ	આકૃતિ નં. ૫ માં દર્શાવેલ કેન્ટીલીવર કેંચીના બધા અવયવોમાં સાંધાની રીતથી બળો શોધો.	**07**
		અથવા	
પ્રશ્ન–૫			
	અ	આકૃતિ નંઃ ૬ માં દર્શાવેલ સાદી રીતે ટેકવેલ 6.0 m ગાળાની કેંચી પર લાગતા ભાર માટે અવયવો BC,AD અને BD માં બળો શોધો.	**07**
	બ	આકૃતિ નં. ૬ માં દર્શાવેલ સાદી રીતે ટેકવેલ 6.0 m ગાળાની કેંચી પર લાગતા ભાર માટે અવયવો BC, AD અને BD માં બળો આલેખીય રીતથી શોધો.	**07**

******

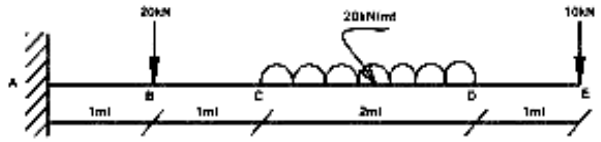

Figure 1

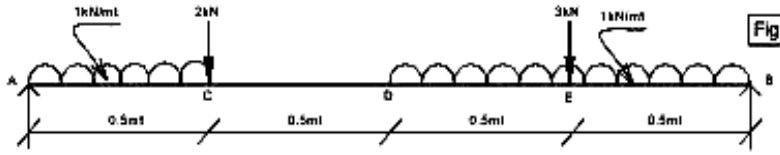

Figure 2

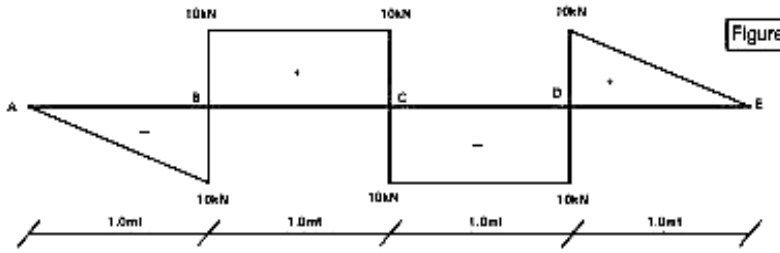

Figure 3

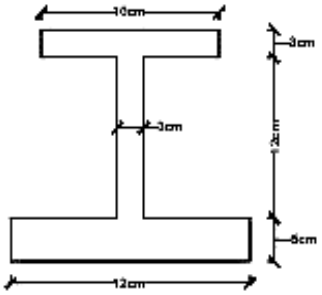

Figure 4

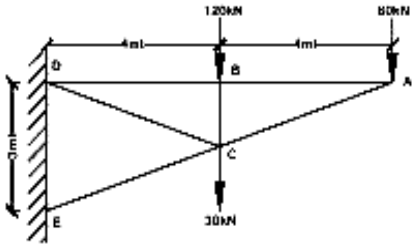

Figure 5

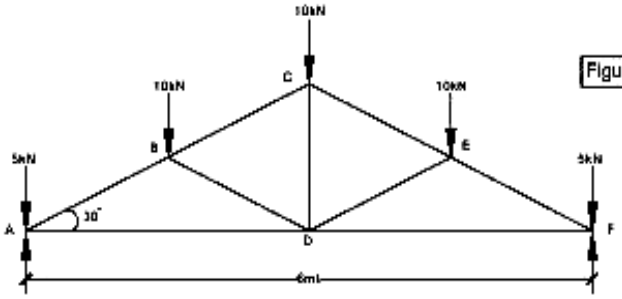

Figure 6