Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Semester -III Examination January- 2010

Subject code: 330603 **Subject Name: Mechanics of Structure - I**

Date: 27 / 01 / 2010 **Time: 11.00 am – 1.30 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 Authentic**

Q.1 Explain **14**

1. Stress
2. Modulus of Elasticity
3. Complementary Shear Stress
4. Theorem of perpendicular axis
5. Assumptions made in Theory of Bending
6. Moment of Resistance
7. Difference between Truss and Beam

Q.2

(a) A mild steel bar 2m long and 16mm in diameter is subjected to an axial tensile force of 35 kN. Find stress, strain, change in length and final length. Take $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2. **07**

(b) A circular R. C. C. column of 250mm diameter is reinforced with 6 – steel bars of 20mm diameter. The column is carrying an axial compressive load of 800 kN. Find stresses developed in concrete and steel. Modular ratio (Es/Ec) = 15. **07**

OR

(b) A mild steel bar 2.5m long and 16mm in diameter is at 35°C temperature. Find expansion of the bar when temperature is raised up to 120 ^{o}C. if expansion is prevented, find stress in material; also find force required to prevent this expansion. **07**
$\alpha = 12 \times 10^{-6}/\,^oC$, $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2.

Q.3

(a) Draw shear force and bending moment diagram for the beam loaded as shown in figure 1. Locate point of contraflexure, if any. Also find maximum bending moment. **07**

(b) Draw shear force and bending moment diagram for the beam loaded as shown in figure 2. **07**

OR

Q.3 (a) Draw shear force and bending moment diagram for the beam loaded as shown in figure 3. **07**

(b) Draw shear force and bending moment diagram for the beam loaded as shown in figure 4. **07**

Q.4

(a) Find Moment of Inertia about xx- and yy- axis for the section as shown in figure 5. **07**

(b) A cantilever beam of span 3m and 300mm x 600 mm rectangular in cross- section carries an uniformly distributed load of 25 kN/m through out the span. Find maximum bending stress and draw stress distribution curve. **07**

OR

Q. 4 (a) Find Moment of Inertia about xx- and yy- axis for the section as shown in figure 6. **07**

(b) A rectangular section used as a simply supported beam of span 5m. It carries an uniformly distributed load of 30 kN/m through out the span along with a central point load of 20 kN. Find width and depth of the section if maximum bending stress in the beam is not to exceed 250 N/mm^2. The depth of the beam section is double the width of the section. **07**

Q.5

(a) Explain the equation of transverse shear stress. Also prove for rectangular section $\tau_{max} = 1.5\tau_{av}$. **07**

(b) Draw shear stress distribution curve for the following sections **07**

1. Rectangular section
2. Circular section
3. T – section
4. I – section
5. Angle section

OR

Q.5 (a) Explain classification of frames with sketches. **07**

(b) Using any method, find forces in all members of the frame shown in figure 7. **07**

પ્રશ્ન–૧ સમજાવો **14**

1 પ્રતિબળ

2 સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક

3 પૂરક કર્તન પ્રતિબળ

4 લંબ અક્ષ પ્રમેય

5 નમનના સિધ્ધાત માટેની ધારણાઓ

6 પ્રતિરોધ ધ્રૂર્ણ

7 કૈંચી અને બીમ વચ્ચેનો તફાવત

પ્રશ્ન–૨ અ મ્રુદુ પોલાદના એક સળિયાની લંબાઇ 2 m અને વ્યાસ 16 mm છે. તેના પર 35 kN નો અક્ષિય તાણ બળ લગાવવામાં આવે છે. સળિયામાં પ્રતિબળ, વિરૂપણ, લંબાઇમાં થતો ફેરફાર અને અંતિમ લંબાઇ શોધો. E = 2 x 10^5 N/mm^2 લો. **07**

	બ	250 mm વ્યાસના આર. સી. સી. થાંભલામાં 20 mm વ્યાસના પોલાદના છ સળિયા મૂકેલા છે. થાંભલા પર 800 kN નું અક્ષિય દાબ બળ લગાવવામાં આવે છે. સળિયા અને કોંક્રિટમાં ઉત્પન્ન થતાં પ્રતિબળ શોધો. મોડ્યુલર રેશિયો (Es/Ec) = 15 લો.	07
		અથવા	
	બ	2.5 m લાંબો અને 16 mm વ્યાસ વાળો સળિયો $35^{o}C$ તાપમાન ધરાવે છે. જો આ તાપમાન $120\,^{o}C$ સુધી લઈ જવામાં આવે તો સળિયાની લંબાઇમાં થતો વધારો શોધો. જો આ વધારો રોકવામાં આવે તો તેમાં ઉત્પન્ન થતું બળ શોધો. $\alpha = 12 \times 10^{-6}/\,^{o}C$, $E = 2 \times 10^{5}\ N/mm^{2}$ લો.	07
પ્રશ્ન–૩			
	અ	આકૃતિ 1 માં દર્શાવેલ પાટડા માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આકૃતિઓ દોરો તથા નમન પરિવર્તન બિંદુ હોય તો શોધો તથા મહત્તમ નમનધુર્ણ પણ શોધો.	07
	બ	આકૃતિ 2 માં દર્શાવેલ પાટડા માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આકૃતિઓ દોરો	07
		અથવા	
પ્રશ્ન–૩			
	અ	આકૃતિ 3 માં દર્શાવેલ પાટડા માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આકૃતિઓ દોરો	07
	બ	આકૃતિ 4 માં દર્શાવેલ પાટડા માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આકૃતિઓ દોરો	07
પ્રશ્ન–૪			
	અ	આકૃતિ 5 માં દર્શાવેલ આડછેદ માટે xx- અક્ષ અને yy- અક્ષ પર જડત્વ-ધુર્ણ શોધો.	07
	બ	એક બાહુધારક પાટડો 3 m લાંબો અને 300mm x 600 mm લંબચોરસ આડછેદ ધરાવે છે. તેના ઉપર 25 kN/m નો સમવિતરીત ભાર આખા ગાળા ઉપર લાગે છે, તો મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો અને નમન પ્રતિબળના વિતરણનો આલેખ દોરો.	07
		અથવા	
પ્રશ્ન–૪			
	અ	આકૃતિ 6 માં દર્શાવેલ આડછેદ માટે xx- અક્ષ અને yy- અક્ષ પર જડત્વ-ધુર્ણ શોધો.	07

બ એક લંબચોરસ આડછેદને 5 m લંબાઇના સાદા ટેકવેલ પાટડા માટે ઉપયોગમાં લીધેલ છે. પાટડા પર તેની પૂરેપૂરી લંબાઇ પર 30 kN/m નો સમવિતરીત ભાર તેમજ તેની લંબાઇની મધ્યમાં 20 kN નો બિંદુભાર લાગે છે. જો પાટડામાં મહત્તમ નમન પ્રતિબળની કિંમત 250 N/mm^2 થી વધતી ન હોય, તો પાટડાની ઊંડાઇ તેમજ પહોળાઈ શોધો. પાટડામાં પહોળાઈ કરતાં ઊંડાઇ બમણી છે. **07**

પ્રશ્ન–૫

અ પાટડામાં કર્તન- પ્રતિબળ માટેનું સૂત્ર સમજાવો. વધુમાં સાબિત કરો કે લંબચોરસ આડછેદ માટે $\tau_{max} = 1.5\tau_{av}$. **07**

બ નીચે દર્શાવેલ આડછેદ માટે કર્તન- પ્રતિબળ વિતરણનો આલેખ દોરો **07**

1 લંબચોરસ આડછેદ

2 વર્તુળાકાર આડછેદ

3 T – આડછેદ

4 I – આડછેદ

5 એંગલ આડછેદ

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ કૈંચીનું વર્ગીકરણ આકૃતિ દોરી સમજાવો. **07**

બ કોઇપણ રીત નો ઉપયોગ કરી આકૃતિ 7 માં દર્શાવેલ કૈંચીના બધા અવયવો માં ઉત્પન્ન થતા બળના મૂલ્ય શોધો. **07**

****

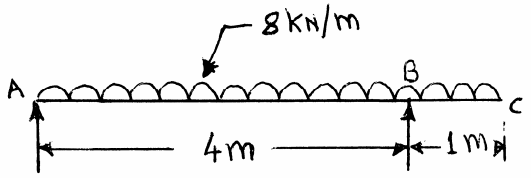

Figure - 1

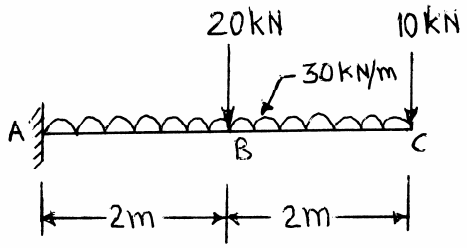

Figure - 2

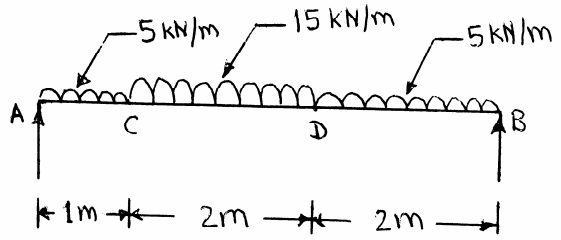

Figure - 3

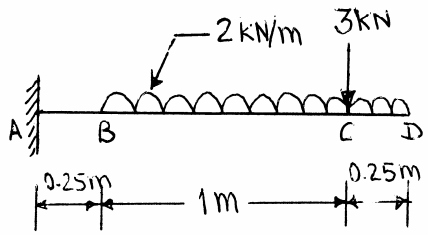

Figure - 4

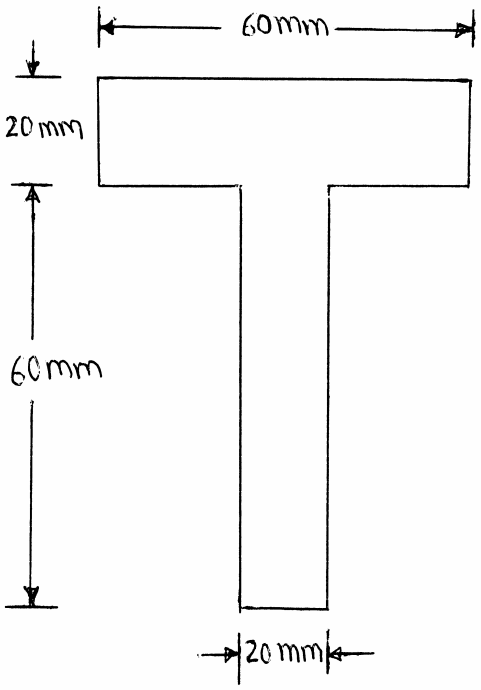

Figure - 5

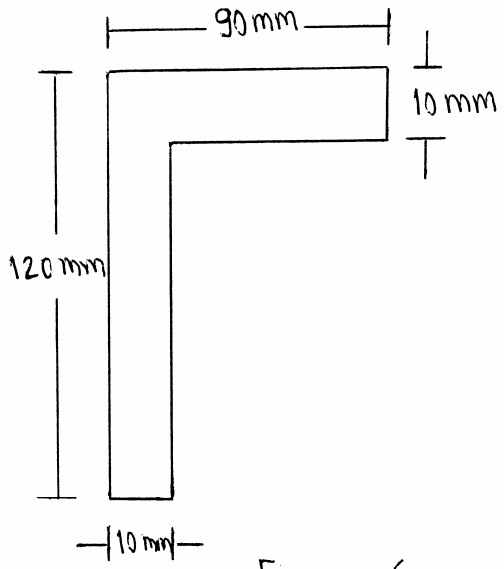

Figure - 6

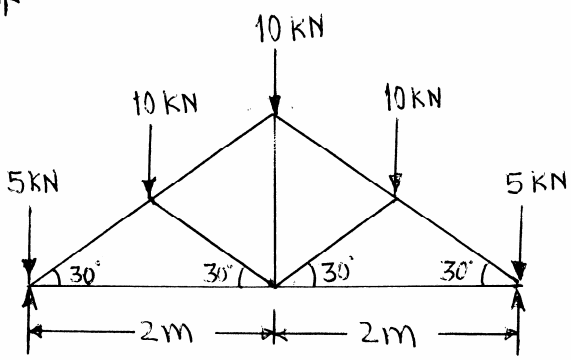

Figure - 7