Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–III • EXAMINATION – WINTER 2013

Subject Code: 3330604 Date: 02-12-2013

Subject Name: Structural Mechanics

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 considered to be Authentic.**

Q.1	(a)	(i) Poisson's Ratio (ii) Radius of Gyration (iii) Shear Force (iv) Complementary Shear Stress (v) Point of Contra Flexure (vi) Proof Resilience (vii) Stress (viii) Bending Moment (ix) Elastic Limit	**07**
	(b)	If the ultimate shear stress for the mild steel plate is 300 MPa, determine the force required in kN to punch a 12 mm Ø hole in a plate which is 8 mm thick. Also Calculate the compressive stress induced in the punch.	**07**
Q.2	(a)	Calculate change in length of a bar as shown in the **figure (1)**. Take $E=2\times10^5$ N/mm^2.	**07**
	(b)	A RCC column of 250 mm Ø is reinforced with 6 bars of 22 mm Ø. If the column is subjected to an axial load of 875 kN, calculate the stress developed in each material. Take modular ratio of 12.	**07**
		OR	
	(b)	A steel rod 1000mm long and 20mm in diameter is subjected to 120KN axial tensile load. Find change in length and diameter. $\mu = 0.25$ and Es = 200GPa.	**07**
Q.3	(a)	State and Explain parallel axis and perpendicular axis theorem.	**07**
	(b)	Draw Shear Force & Bending moment diagram for the beam of **figure (2).**	**07**
		OR	
Q.3	(a)	Find Moment of Inertia at base AB for the section as shown in **figure (3).**	**07**
	(b)	Draw Shear Force & Bending moment diagram for the beam of **figure (4).**	**07**
Q.4	(a)	(i) Explain in brief Assumptions made in theory of bending.	**03**
		(ii) Draw the shear stress distribution diagram for the following section (a) Rectangular section (b) T – section (c) I – section (d) Hollow Rectangular section	**04**
	(b)	A beam of width 230 mm & depth 450 mm is simply supported over 4 m span & loaded by a UDL of 20 Km/m. Find out maximum bending stress & draw stress diagram.	**07**
		OR	
Q. 4	(a)	A Tee-Beam section having flange 250 mm x 30 mm and web 40mm x 280 mm. it subjected to 20 kN of shear force. Calculate and draw shear stress distribution diagram. Take Y=202.17 mm (c.g. from bottom of web) and $I = 1.81 \times 10^8$ mm^4	**07**
	(b)	A cantilever beam having square cross section & length 2.0 m is subjected to 30 kN/m point load at free end. Calculate the side of cross section if maximum bending stress does not exceed 100 N/mm^2.	**07**
Q.5	(a)	(i) State the limitation of Euler's formula.	**03**
		(ii) Distinguish between Beam and Truss.	**04**
	(b)	Find out Forces in all the members of a truss of **figure (5)** by method of joint	**07**

OR

Q.5 (a) A hollow circular section having internal diameter 50mm and 4m length is used as a strut with both ends hinged. Using factor of safety 3 find thickness of section. Take $E = 2 \times 10^5\ N/mm^2$. The column carries safe load 30KN. **07**

(b) Find out Forces in all the members of a truss of **figure (5)** by Graphical method. **07**

****

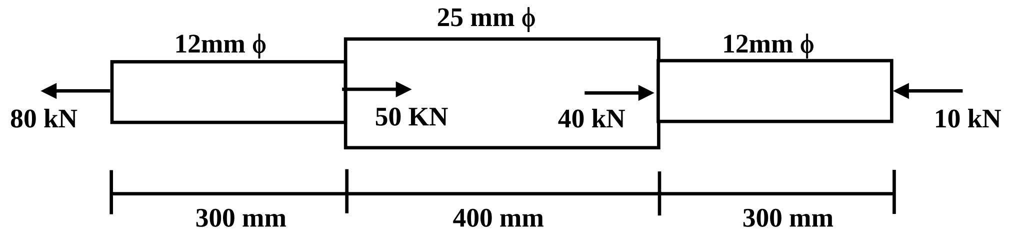


Figure (1)

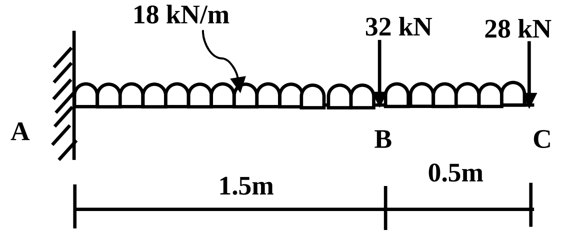


Figure (2)

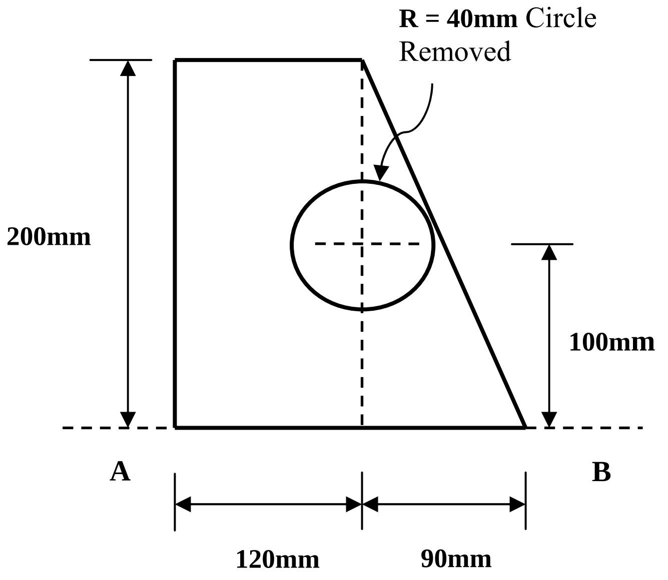


Figure (3)

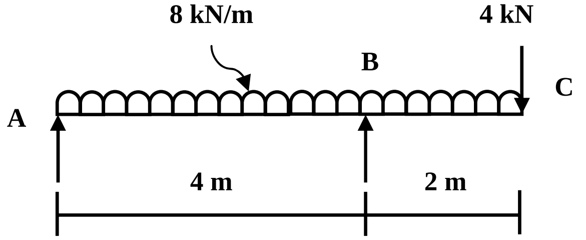
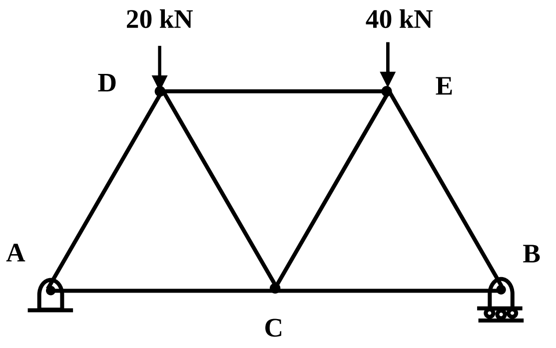


Figure (4)



Each member is 3 m long.

Figure (5)

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	અ	(i) પોઈસનનો ગુણોત્તર (ii) રેડીયસ ઓફ ગાઇરેસન (iii) કર્તન પ્રતિબળ (iv) પુરક કર્તન પ્રતિબળ (v) પ્રતિનમન બિંદુ (vi) પ્રુફ રેઝિલિયન્સ (vii)પ્રતિબળ (viii) નમન ધુર્ણ (ix) સ્થિતિસ્થાપકતાની હદ.	07
	બ	માઇલ્ડ સ્ટીલ પ્લેટની અલ્ટીમેટ શીયર સ્ટ્રેસ 300MPa અને જાડાઇ 8mm હોય તો 12mm Ø નું કાણું પાડવા માટે કેટલું બળ kN માં લગાડવું પડશે તેમજ પંચ પર લાગતું દાબ પ્રતિબળ કેટલું હશે?	07
પ્રશ્ન. ૨	અ	**આકૃતિ (1)** માં દર્શાવેલ નમૂનાની લંબાઇમાં થતો ફેરફાર શોધો. Take $E=2\times10^5$ N/mm^2.	07
	બ	250 mm Ø ના આર. સી. સી. ના થાંભલામાં 22 mm Ø ના 6-સળિયા મૂકેલા છે. થાંભલો 875kN નો અક્ષિય ભાર વહન કરે છે. સળિયા અને કાંક્રીટ માં ઉત્પન્ન થતાં પ્રતિબળો શોધો. મોડ્યુલર રેશીયો 12 લો.	07
		અથવા	
	બ	સ્ટીલનો એક સળિયો 1000mm લાંબો અને 20mm વ્યાસનો છે. તેના ઉપર 120 kN નુ ખેંચાણબળ લાગે છે. તો સળિયાના માપમાં થતા ફેરફારો શોધો. $\mu = 0.25$ અને Es = 200 GPa લો.	07
પ્રશ્ન. 3	અ	સમાંતર અક્ષ અને લંબ અક્ષ પ્રમેય સમજાવો.	07
	બ	**આકૃતિ (2)** માં દર્શાવેલ બીમ માટે S.F. અને B.M. ડાયાગ્રામ દોરો.	07
		અથવા	
પ્રશ્ન. 3	અ	**આકૃતિ (3)** માં દર્શાવેલ સેક્સનમાં બેઝ AB આગળ M.I. શોધો.	07
	બ	**આકૃતિ (4)** માં દર્શાવેલ બીમ માટે S.F. અને B.M. ડાયાગ્રામ દોરો.	07
પ્રશ્ન. ૪	અ	(i) બેંડીંગ થીયરીની ધારણા સમજાવો.	03
		(ii) નીચે દર્શાવેલ આડછેદ માટે કર્તન પ્રતિબળ વિતરણનો આલેખ દોરો (a) લંબચોરસ આડછેદ (b) T-આડછેદ (c) I–આડછેદ (d) પોલો લંબચોરસ આડછેદ	04

	બ	એક 4 m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમના આડછેદનું માપ 230 mm x 450 mm છે. બીમની પૂરેપૂરી લંબાઇ ઉપર 20 kN/m નો U.D.L લાગે છે. તો બીમમાં ઉત્પન્ન થતું મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો અને નમન પ્રતિબળ વિતરણનો આલેખ દોરો	**07**
		અથવા	
પ્રશ્ન. ૪	**અ**	એક “ટી” આડછેદવાળા બીમની ફલેંજ 250 mm x 30 mm છે અને વેબ 40 mm x 280 mm છે. જો તેના પર 20 kN નો કર્તનભાર લાગતો હોય તો કર્તન પ્રતિબળ આલેખ દોરો. જ્યાં Y=202.17 mm (c.g. થી વેબના તળીયા સુધી) અને I = 1.81 x 10^8 mm^4 લો.	**07**
	બ	એક ચોરસ આડછેદવાળા કેન્ટીલીવર બીમની લંબાઇ 2.0 m છે. તેના મુક્ત છેડે 30 kN નો બિંદુભાર લાગે છે. જો મહત્તમ નમન પ્રતિબળ 100 N/mm^2 થી વધે નહિં તો ચોરસની બાજુના માપ શોધો.	**07**
પ્રશ્ન. ૫	**અ**	(i) યુલરના સુત્રની મર્યાદા સમજાવો. (ii) બીમ અને કૈચી વચ્ચેનો તફાવત લખો.	**03** **04**
	બ	**આકૃતિ (5)** માં દર્શાવેલ કૈચીના બધાંજ અવયવોમાં લાગતાં બળો “સાંધાની રીત” થી શોધો.	**07**
		અથવા	
પ્રશ્ન. ૫	**અ**	એક પોલા વર્તુળાકાર આડછેદનો અંદરનો વ્યાસ 50mm અને લંબાઇ 4m (બન્ને છેડા મિજાગરેલ) છે. સલામતી આંક 3 તેમજ સલામત ભાર 30KN તથા $E = 2 \times 10^5 N / mm^2$ લો. તો પોલા વર્તુળાકાર આડછેદની જાડાઇ શોધો.	**07**
	બ	**આકૃતિ (5)** માં દર્શાવેલ કૈચીના બધાંજ અવયવોમાં લાગતાં બળો “ગ્રાફીકલ રીત” થી શોધો.	**07**

****