

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
		OR	
	(c)	A steel bar 20mm diameter is 5m long and fixed at both ends. If increase in temperature is 50°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
		OR	
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)	બેંડીંગ 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
		OR	
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. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$	08
	(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
		OR	
Q. 4	(a)	Distinguish between beam and truss.	03
પ્રશ્ન.4	(અ)	બીમ અને ટ્રસ વચ્ચેનો 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.	08
	(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.	08
	(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 જડત્વધૃણ શોધો.	09
		OR	
Q.5	(a)	Difference between Strut and Column.	03
પ્રશ્ન.5	(અ)	સ્ટ્રટ અને કોલમ વચ્ચેનો 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 $\alpha = 1/1600$.	07
(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

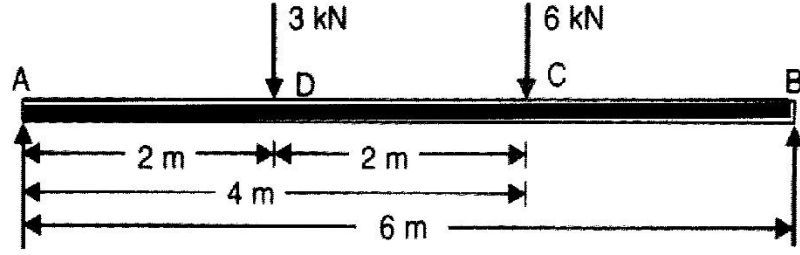


Figure 1

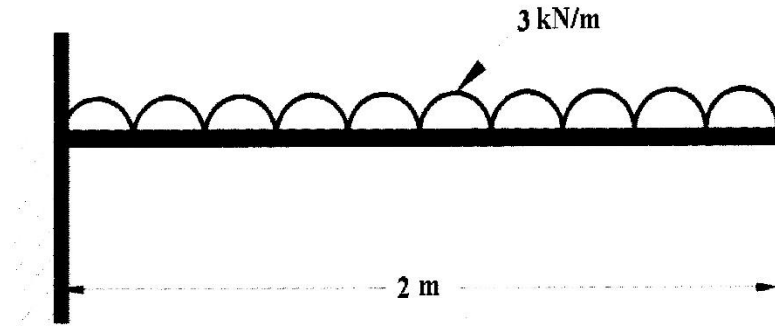


Figure 2

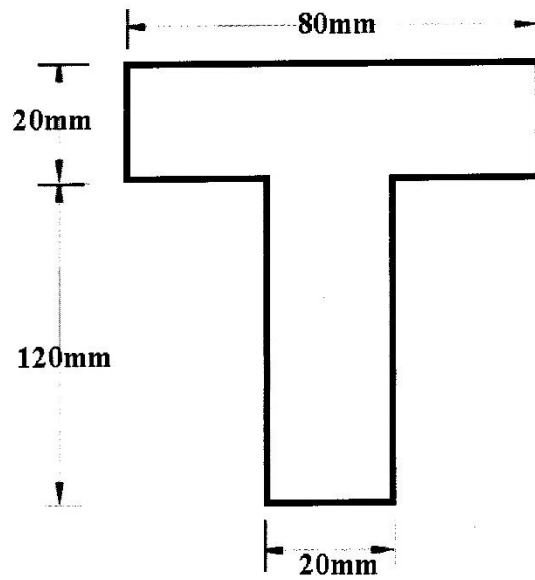


Figure 3

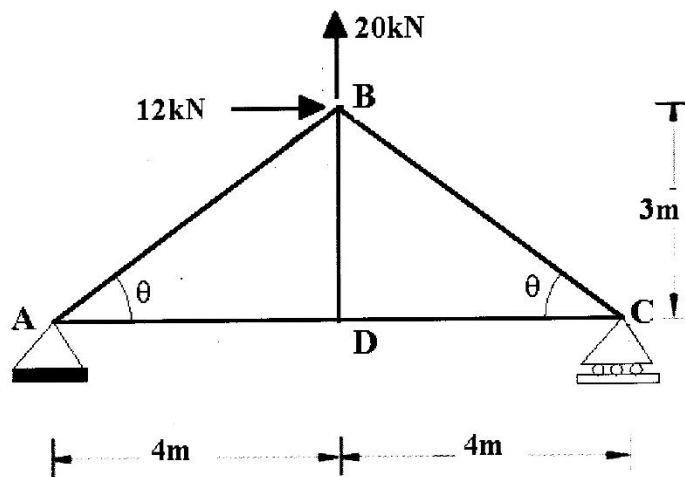
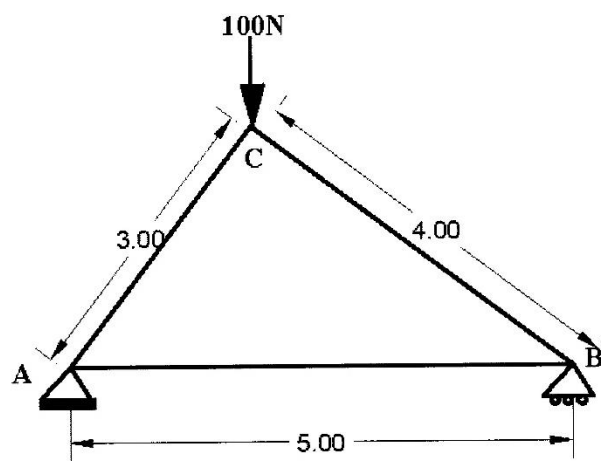


Figure 4



All dimensions are in meter

Figure 5
