Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2024

Subject Code: 4330602 **Date: 10-06-2024**

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: (i) Stress (ii) Elastic limit (iii) Poisson's ratio.	03
પ્રશ્ન.1	(અ)	વ્યાખ્યા આપો: (i) પ્રતિબળ (ii) સ્થિતિસ્થાપક મર્યાદા (iii) પોઈઝનનો ગુણોત્તર.	03
	(b)	A steel bar 20 mm in diameter is subjected to tensile force of 85 kN. Calculate stress and strain produced in the steel bar. Take E = 2 x 10^5 N/mm^2.	04
	(બ)	એક 20 મી.મી. વ્યાસના પોલાદના સળીયા ઉપર ૮૫ કી.ન્યૂ. નું તણાવબળ લાગે છે. તો પોલાદના સળીયામાં ઉત્પન્ન થતા પ્રતિબળ અને વિકારની ગણતરી કરો. E = ૨ x $૧૦^૫$ N/$mm^૨$ લો.	૦૪
	(c)	A steel bar, having cross sectional area of 800 mm^2, is subjected to axial forces as shown in figure-1, determine the total elongation of the bar. Take E = 2 x 10^5 N/mm^2.	07
	(ક)	એક ૮૦૦ મી.મી. વર્ગનો આડછેદ ધરાવતા પોલાદના સળીયા પર આકૃતિ-૧ માં બતાવ્યા પ્રમાણે બળ લાગે છે. તો સળીયાનું કુલ વિસ્તરણ શોધો. E = ૨ x $૧૦^૫$ N/mm^2 લો.	૦૭
		OR	
	(c)	An R.C.C. column of 500 mm x 500 mm in section is provided with 4 -20 mm diameter steel bars at each corner. This column is subjected to compressive force of 1000 kN. Calculate stress in steel and concrete. Take modular ratio = 15.	07
	(ક)	એક ૫૦૦ મી.મી. x ૫૦૦ મી.મી. નો આડછેદ ધરાવતા આર.સી.સી. કોલમમાં પોલાદના ૪ સળીયા ૨૦ મી.મી. વ્યાસના દરેક ખૂણા પર મુકેલ છે. આ કોલમ ઉપર ૧૦૦૦ કી.ન્યૂ. નું દાબબળ લાગે છે. તો પોલાદ અને કોંક્રિટમાં તણાવની ગણતરી કરો. મોડ્યુલર રેશિયો = ૧૫ લો.	૦૭
Q.2	**(a)**	State and explain Perpendicular axis theorem with sketch.	**03**
પ્રશ્ન.2	**(અ)**	આકૃતિ સાથે લંબઅક્ષ પ્રમેય જણાવો અને સમજાવો.	**૦૩**
	(b)	Determine moment of Inertia of T-section about I_{yy} having flange dimension 80 mm x 20 mm and web dimension 20 mm X 80 mm.	**04**
	(બ)	T-આડછેદની ફ્લેંજનું માપ ૮૦ મી.મી. x ૨૦ મી.મી. અને વેબનું માપ ૨૦ મી.મી. X ૮૦ મી.મી. છે. આ T-આડછેદ માટે Iyy ની સાપેક્ષ ઝડત્વ ધુર્ણની કિંમત શોધો.	૦૪
	(c)	Draw Shear Force diagram and bending moment diagram for beam shown in **figure-2.**	**07**
	(ક)	આકૃતિ-૨ માં દર્શાવેલ પાટડા માટે કર્તનબળ આલેખ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો.	૦૭
		OR	
Q.2	**(a)**	State and explain Parallel axis theorem with sketch.	**03**
પ્રશ્ન.2	(અ)	આકૃતિ સાથે સમાંતર અક્ષ પ્રમેય જણાવો અને સમજાવો.	૦૩
	(b)	Determine moment of Inertia of an angle section about I_{xx} having size 100 mm x 100 mm x 10 mm.	**04**
	(બ)	એેન્ગલ-આડછેદનું માપ ૧૦૦ મી.મી. x ૧૦૦ મી.મી. x ૧૦ મી.મી. છે. આ એેન્ગલ-આડછેદ માટે I_{xx}	૦૪

		ની સાપેક્ષ ઝડત્વ ઘુર્ણની કિંમત શોધો.	
	(c)	Draw Shear Force diagram and bending moment diagram for beam shown in **figure-3.**	**07**
	(ક)	આકૃતિ-3માં દર્શાવેલ પાટડા માટે કર્તનબળ આલેખ અને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો.	૦૭
Q. 3	**(a)**	Describe points to be considered while drawing shear force diagram.	**03**
પ્રશ્ન.3	(અ)	કર્તન બળ આલેખ દોરતી વખતે ધ્યાનમાં લેવાના મુદ્દાઓનું વર્ણન કરો.	૦૩
	(b)	Write assumptions made in theory of bending.	**04**
	(બ)	બેન્ડિંગ થીયરી માટેની ધારણાઓ લખો.	૦૪
	(c)	A rectangular beam 300 mm deep is simply supported over a span of 4 m. If the bending stress is not to exceed 100 N/mm^2 and I = 8 x 10^6 mm^4, Determine u.d.l. per meter which this beam can carry.	**07**
	(ક)	એક સાદી રીતે ટેકવેલ લંબચોરસ પાટડો જેની લંબાઈ ૪ મીટર અને ૩૦૦ મી.મી. ઉંડાઈ નો આડછેદ છે. જો બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ ૧૦૦ N/mm² કરતાં વધુ ન હોય અને I = ૮ x ૧૦⁶ mm⁴ હોય, તો પ્રતિ મીટર આ પાટડો કેટલો u.d.l વહન કરી શકે છે તે નક્કી કરો.	૦૭
		OR	
Q. 3	**(a)**	Describe points to be considered while drawing bending moment diagram.	**03**
પ્રશ્ન.3	(અ)	નમન ઘુર્ણ આલેખ દોરતી વખતે ધ્યાનમાં લેવાના મુદ્દાઓનું વર્ણન કરો.	૦૩
	(b)	Draw shear stress distribution diagram for following cross sections (i) rectangular (ii) hollow rectangular (iii) I-Section (iv) Circular section	**04**
	(બ)	નીચેના આડછેદ માટે કર્તન પ્રતિબળ વિતરણ ડાયાગ્રામ દોરો: (i) લંબચોરસ (ii) પોલાણવાળો લંબચોરસ (iii) I- આડછેદ (iv) ગોળ આડછેદ.	૦૪
	(c)	A beam of T- section having flange dimension 80 mm x 20 mm and web dimension 20 mm x 80 mm is subjected to shear force of 15 kN. Determine the maximum shear stress and draw the stress distribution diagram.	**07**
	(ક)	એક પાટડા માટે T-આડછેદની ફ્લેંજનું માપ ૮૦ મી.મી. x ૨૦ મી.મી. અને વેબનું માપ ૨૦ મી.મી. X ૮૦ મી.મી. છે અને તેના ઉપર ૧૫ કી.ન્યૂ. નું કર્તન બળ લાગે છે. તો મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળની કિંમત શોધો અને કર્તન પ્રતિબળ વિતરણ ડાયાગ્રામ દોરો.	૦૭
Q. 4	**(a)**	Define: (i) Slope (ii) Deflection (iii) Flexural rigidity	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	વ્યાખ્યા આપો: (i) ઢાળ (ii) વિચલન (iii) લવચીક કઠોરતા	૦૩
	(b)	A cantilever beam of span 2.5 m carries a point load of 65 kN at free end. Find maximum slope and deflection. Take EI = 10 x 10^{12} $N.mm^2$.	**04**
	(બ)	એક બાહુધારણ પાટડો જેની લંબાઈ ૨.૫ મીટર છે અને તેના મુક્ત છેડા ઉપર ૬૫ કી.ન્યૂ. નો બિંદુભાર લગે છે. તો મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. EI = ૧૦ x ૧૦¹² N.mm² લો.	૦૪
	(c)	Find forces in all the member of a truss shown in Figure-4 by method of joints.	**07**
	(ક)	આકૃતિ-4 માં બતાવેલ ટ્રસ માટે દરેક મેમ્બરમાં બળની કિંમત સાંધાની રીતથી શોધો.	૦૭
		OR	
Q. 4	**(a)**	State factors affecting slope and deflection.	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	ઢાળ અને વિચલન ને અસરકર્તા પરિબળો જણાવો.	૦૩
	(b)	A simply supported beam 3 m span carries a point load at centre. If slope at support is 2^0, Calculate the maximum deflection of beam.	**04**
	(બ)	એક સાદી રીતે ટેકવેલ પાટડો જેની લંબાઈ ૩ મીટર છે અને તેની મધ્યમાં બિંદુભાર લાગે છે. જો ઢાળ ની કિંમત ૨⁰ હોય તો, મહત્તમ વિચલન શોધો.	૦૪
	(c)	Find forces in all the member of a truss shown in Figure-4 by graphical method.	**07**
	(ક)	આકૃતિ-4 માં બતાવેલ ટ્રસ માટે દરેક મેમ્બરમાં બળની કિંમત આલેખની રીતથી શોધો.	૦૭
Q.5	**(a)**	Write assumptions made in the analysis of truss.	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	ટ્રસના એનાલીસીસ માટેની ધારણાઓ લખો.	૦૩

(b) Explain determinate and indeterminate beam with examples. **04**

(બ) નિશ્ચિત અને અનિશ્ચિત પાટડો ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. ૦૪

(c) A T-section has width of flange 100 mm and overall depth 80 mm. The thickness of flange and web is 10 mm. Length of column is 3 m and hinged at both ends. If E = 2.1 x 10^5 N/mm^2, determine Euler's buckling load. **07**

(ક) T-આડછેદની ફ્લેંજની પહોળાઈ ૧૦૦ મી.મી. અને આખા T-આડછેદની ઊંડાઈ ૮૦ મી.મી. છે. ફ્લેંજ અને વેબની જાડાઈ ૧૦ મી.મી. છે. કોલમની લંબાઈ 3 મીટર છે અને બંને છેડે મિજાગરાવાળા ટેકા છે. જો E = ૨.૧x ૧૦^{૫} N/mm^{૨} હોય, તો યુલરનો બકલિંગ લોડ નક્કી કરો. ૦૭

OR

Q.5 (a) Distinguish between beam and truss. **03**

પ્રશ્ન.5 (અ) પાટડા અને ટ્રસ વચ્ચેનો તફાવત આપો. ૦૩

(b) Explain types of load and types of beam with sketch. **04**

(બ) પાટડાના પ્રકાર અને ભારના પ્રકાર આકૃતિ સાથે સમજાવો. ૦૪

(c) A concrete column, rectangular shaped of size 250 mm x 350 mm is 4 m long and fixed at one end and hinged at other end. Determine safe buckling load using Euler's formula. Take factor of safety 2.5 and E = 0.15 x 10^5 N/mm^2. **07**

(ક) એક ૨૫૦ મી.મી. x ૩૫૦ મી.મી. ના માપનો લંબચોરસ કોંક્રિટનો સ્તંભ જેની લંબાઈ ૪ મીટર છે અને એક છેડે આબધ્ધ અને બીજા છેડે મિજાગરાવાળા ટેકાથી ટેકવેલ છે. યુલરના સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને સલામત બકલિંગ ભારની ગણતરી કરો. સલામતી આંક ૨.૫ લો અને E = ૦.૧૫ x ૧૦^{૫} N/mm^{૨} લો. ૦૭

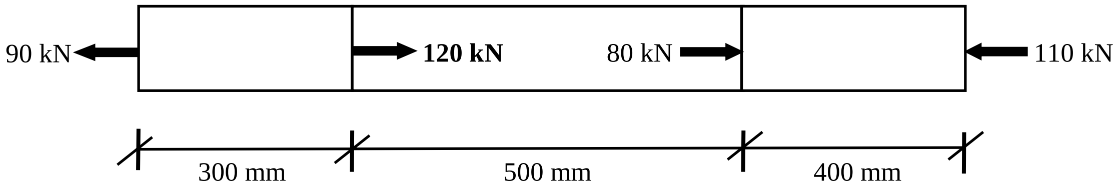

FIGURE -1

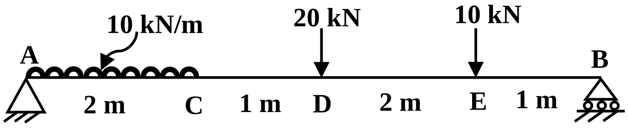

FIGURE -2

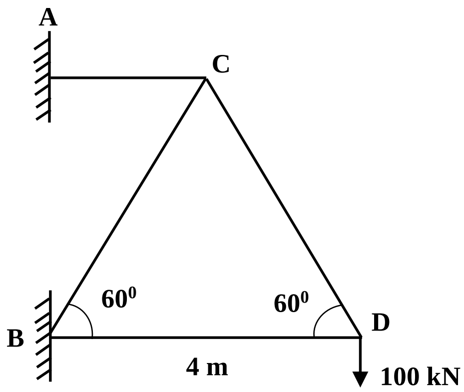

FIGURE -4

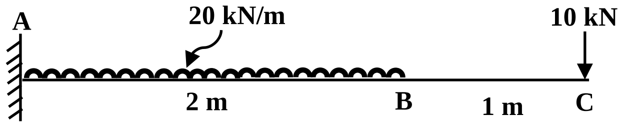

FIGURE -3