Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

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

Subject Code: 4330602 **Date: 05-12-2024**

Subject Name: Mechanics of Structures

Time: 10:30 AM TO 01:00 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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.**
5. **English version is authentic.**

Q.1	(a)	Define linear strain, lateral strain and Poisson's ratio.	03
પ્રશ્ન. ૧	(અ)	રૈખીય વિકાર ,પાશ્વરવ વિકાર અને પોઈઝન ગુણોતર ને વ્યાખ્યાઈત કરો .	**03**
	(b)	Draw and explain stress strain diagram for tension test of mild steel bar.	04
	(બ)	પોલાદના સળિયાના તાણ પરીક્ષણ માટે પ્રતિક્રિયા અને વિકાર નો આલેખ દોરીને સમજાવો .	૦૪
	(c)	The deformation in the diameter is 0.004 mm, when 32mm diameter bar subjected to 80 KN axial load. If shear modulus is 80GPa, find Young modulus, Bulk modulus and Poison's ratio.	07
	(ક)	૩૨mm વ્યાસનાં સળીયા પર ૮૦ KNનો અક્ષીય ભાર લગાવતા વ્યાસમાં ૦.૦૦૪ mm નો ફેરફાર થાય છે.જો શીયર મોડયુલસ ૮૦ GPa હોય તો યંગ મોડયુલસ અને પોઈઝન ગુણોતર શોધો.	૦૭
		OR	
	(c)	A 400 mm square concrete column is reinforced with 4 bars of 16mm diameter mild steel. This composite section is subjected to axial compressive load of 800 KN .If Young's modulus for concrete and steel are 12.5 GPa and 200 GPa respectively then find stress developed in each material.	07
	(ક)	૪૦૦ mm માપના એક ચોરસ આર.સી.સી.કોન્ક્રીટ કોલમમાં ૧૬ mm વ્યાસનાં ચાર માઈલ્ડ સ્ટીલના સળીયા નાખવામાં આવેલ છે.આવા કોમ્પોઝીટ સેકશન પર ૮૦૦ KNનો અક્ષિય ભાર મુકવામાં આવેલો છે.જો કોન્ક્રીટ અને માઈલ્ડ સ્ટીલ નાં યંગ મોડયુલસ અનુક્રમે ૧૨.૫ GPa અને ૨૦૦ GPa હોય તો પ્રત્યેક મટીરીયલ માં ઉદભવતા પ્રતીબળો શોધો.	૦૭
Q.2	(a)	Define shear force, bending moment and point of contra flexure.	03
પ્રશ્ન. ૨	(અ)	શીયર ફોર્સ , બેન્ડીન્ગ મોમેન્ટ અને પ્રતિ નમન બિંદુ ની વ્યાખ્યા આપો.	03
	(b)	A simply supported beam ABCD supported at A and D is 4m long. It is subjected to two point loads 12 KN and 18 KN at point B and C at a distance 1m and 2.5m from support A respectively. Draw only SF diagram.	04

(બ) એક ૪મી.ગાળાનો સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ ABCD ટેકા A અને D પર ટેકવેલ છે.તેના પર A ટેકાથી ૧મી.અને ૨.૫મી. આવેલા બે બિંદુ B અને C પર અનુક્રમે ૧૨KN અને ૧૮ KN ના બીન્દુભાર લાગતા હોય તો, તેનો માત્ર કર્તન બળ આલેખ દોરો. ૦૪

(c) ABCDE is an overhang beam of 4m length resting on supports A and D, portion DE is overhung. Portions AB=BC=CD=DE=1m .It carries point loads of 8KN, 5KN and 3KN on points B, C and E respectively. Calculate S.F. and B.M values and draw SFD and BMD for the beam. Also find point of contra flexure if any. 07

(ક) ABCDE એક ૪મી.લાંબો બીમ ટેકા A અને D પર ટેકવાયેલ છે DE એક તરફ ઝૂકતો ભાગ છે.જેનાં ભાગ AB=BC=CD=DE= ૧મી.લંબાઈ ધરાવે છે.તે B C અને E બિંદુ પર અનુક્રમે ૮ KN,૫KN અને ૩KN નાં બિંદુ ભાર વહન કરે છે. આ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનઘુર્ણ ની ગણતરી કરી તેના આલેખો દોરો.જો પ્રતિનમન બિંદુ હોય તો તે પણ શોધો. ૦૭

OR

Q.2 (a) What do you understand from the term point of contra flexure? Explain it. 03

પ્રશ્ન. ૨ (અ) પ્રતિનમન બિંદુ વિશે તમારી શું સમાજ છે તે વિગતવાર સમજાવો. 03

(b) Draw only BM diagram for above Q: 2 (b) . 04

(બ) ઉપરનો પ્રશ્ન ૨ (બ) માટે માત્ર નમન ઘુર્ણ આલેખ દોરો. ૦૪

(c) ABCD is an overhang beam of 4m length resting on supports A and C, portion CD is overhung by 1m length carries 4KN/m U.D.L. while Portions AC carries 20KN/m U.D.L. It also carries a point load of 4KN at B, 1m from point A on its right. Calculate S.F. and B.M values and draw SFD and BMD for the beam. Also find point of contra flexure if any. 07

(ક) ABCD એક ૪મી.લાંબો એક તરફ ઝૂકતો બીમ છે.તે ટેકા A અને C પર ટેકવાયેલ છે.CD ૧મી.લાંબો ભાગ છે.જે ૪ KN/mનો સમવિતરિત ભાર વહન કરે છે.જ્યારે AC પર ૨૦KN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે.બીમ પર A થી જમણી તરફ 1m દુર બિંદુ B ઉપર ૪ KN નો બિંદુભાર પણ લાગે છે.આ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનઘુર્ણ ની ગણતરી કરી તેના આલેખો દોરો. જો પ્રતિનમન બિંદુ હોય તો તે પણ શોધો. ૦૭

Q.3 (a) State equation of bending with usual notations and write down two assumptions made in the theory of bending. 03

પ્રશ્ન. ૩ (અ) પ્રવર્તમાન સંજ્ઞા ઓ સાથે નમન સુત્ર લખો અને નમન થીયરી માટેની માત્ર બે પૂર્વધારણા ઓ લખો 03

(b) Find moment of inertia at the base of an angle section of size 100mm x 80mm x 20mm keeping longer leg vertical. 04

(બ) એક ૧૦૦mm x ૮૦mm x ૨૦mm એંગલ સેકશન નો લાંબો ભાગ ઉર્ધ્વ રાખીને તેનો મોમેન્ટ ઓફ ઈનેર્શીયા શોધો. ૦૪

(c) A simply supported beam has span 4m and 250mm x 400mm cross section. It carries an UDL of 20 KN/m on entire span. Find maximum bending stress and stress on layer 80 mm from neutral axis. Draw stress distribution diagram. 07

(ક) એક ૪મી.ગાળાનો સાદી રીતે ટેકવેલ બીમનો આડછેદ ૨૫૦ mm x ૪૦૦ mm છે. તેના સમગ્ર ગાળા ઉપર ૨૦ KN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે.તો બીમ માટે ૦૭

મહતમ નમન પ્રતિબળ અને તટસ્થ સ્તર થી ૮૦ mm અંતરે નમન પ્રતિબળ શોધો .તેમજ તેની નમન પ્રતિબળ વિતરણ આકૃતિ પણ દોરો.

OR

Q.3	(a)	Define moment of resistance and modulus of section.	03
પ્રશ્ન. 3	(અ)	મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટન્સ અને મોડયુલસ ઓફ સેકશન ની વ્યાખ્યા આપો	03
	(b)	State and explain parallel axis theorem for moment of inertia.	04
	(બ)	મોમેન્ટ ઓફ ઇનેર્શીયા માટે સમાંતર અક્ષ પ્રમેય લાખો અને સમજાવો .	0૪
	(c)	A ‘ T’ section beam having flange 250mm x 30mm and web 40mm x 280mm subjected to shear force of 20KN. Draw shear stress diagram. If depth of neutral axis from bottom is 202.17mm and I = 1.81 X 10^8 mm^4	07
	(ક)	એક ‘T’ સેકશન કે જેમના ફલેંજ અને વેબના માપ અનુક્રમે ૨૫૦ mm x ૩૦ mm અને ૪૦ mm x ૨૮૦ mm છે તેના પર ૨૦ KNનો કર્તન ભાર લાગે છે.જો તટસ્થ અક્ષ ની ઊંડાઈ તળિયેથી ૨૦૨.૧૭ mm અને I = ૧.૮૧ x ૧૦^૮ mm^૪ હોય તો કર્તન વિતરણ આકૃતિ દોરો.	0૭
Q.4	(a)	Define moment of inertia and radius of gyration with usual notations with their units.	03
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	મોમેન્ટ ઓફ ઇનેર્શીયા અને રેડીયસ ઓફ ગાયરેશન ને પ્રવર્તમાન સંજ્ઞા ઓ સાથે વ્યાખ્યાઈત કરી તેના એકમો જણાવો .	03
	(b)	A cantilever beam of 3m long having 20KN point load at its free end. If rectangular beam section is of 200mm x 300mm and E = 200GPa, then find maximum slope and deflection.	04
	(બ)	એક 3 મી.લંબાઈનાં બાહુધારણ બીમ નાં મુક્ત છેડા પર ૨૦ KN નો બિંદુ ભાર લાગે છે.જો લંબચોરસ બીમ નાં માપ ૨૦૦ mm x ૩૦૦ mm અને E = ૨૦૦ GPa હોય તો મહતમ ઢાળ અને વિચલન શોધો.	0૪
	(c)	A 4m long pipe having one end fixed and other end hinged is used as a column. It has outer diameter 40mm and thickness 10mm. For pipe material E = 2 X 10^5 N/mm^2 and f_c = 320 N/mm^2.Find Buckling load by Euler formula and also Crippling load by Renkine formula. Take Rankine constant α =1/7500	07
	(ક)	એક ૪મી.લાંબો પાઈપ કે જેનો એક છેડો આબધ્ધ અને બીજો છેડો હિંજ હોય તેને કોલમ તરીકે ઉપયોગ કરેલ છે.તેનો બહારનો વ્યાસ ૪૦ mm અને જાડાઈ ૧૦ mm છે.જો પાઇપનાં મટીરીયલ નો E=૨ x ૧૦^૫ અને f_c=૩૨૦ N/mm^૨ હોય તો યુલરના સૂત્રથી બકલીંગ ભાર અને રેનકાઈનનાં સૂત્રથી ક્રીપલીંગ ભાર પણ શોધો. રેનકાઈન અચળાંક α = ૧ /૭૫૦૦ લો.	0૭

OR

Q.4	(a)	Find I_{XX} and Find I_{XX} and I_{YY} of a hollow rectangle having external dimensions 300 x 500 mm and internal dimensions 200 x 400 mm.	03
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	એક પોલો લંબ ચોરસ કે જેના બાહ્ય અને આંતરિક માપ અનુક્રમે ૩૦૦ mm x ૫૦૦ mm અને ૨૦૦ x ૪૦૦ mm હોય તો તેના Ixx અને Iyy શોધો.	03
	(b)	State the formula for crippling load for different end conditions.	04

	(બ)	કોલમના છેડાઓની જુદી જુદી શરતો માટે ક્રીપલીંગ ભાર નાં સુત્રો જણાવો.	04
	(c)	A cantilever beam of 4m long having 27KN point load at its free end. It also carries an UDL of 9 KN/m on its full span. If rectangular beam section is of 200mm x 300mm and E = 200GPa, then find maximum slope and deflection.	07
	(ક)	એક ૪ મી.લંબાઈનાં બાહુધારણ બીમ નાં મુક્ત છેડા પર ૨૭ KN નો બિંદુ ભાર લાગે છે. તદુપરાંત તેના સમગ્ર ગાળા પર ૯ KN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે.જો લંબચોરસ બીમ નાં માપ ૨૦૦ mm x ૩૦૦ mm અને E= ૨૦૦ GPa હોય તો બીમ માટે મહતમ ઢાળ અને વિચલન શોધો.	0૭
Q.5	(a)	Differentiate between perfect and imperfect frame.	03
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	સંપૂર્ણ અને અપૂર્ણ ફ્રેમ વચ્ચેનો તફાવત આપો .	03
	(b)	A cantilever beam of 3m long having UDL 60KN/m over its entire span. If rectangular beam section is of 200mm x 450mm and E = 160GPa, then find maximum slope and deflection on beam.	04
	(બ)	એક ૩ મી.લંબાઈનાં બાહુધારણ બીમ નાં સમગ્ર ગાળા ઉપર ૬૦ KN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે.જો લંબચોરસ બીમ નાં માપ ૨૦૦ mm x ૪૫૦ mm અને E = ૧૬૦ GPa હોય તો બીમ પર ઉત્પન થતા મહતમ ઢાળ અને વિચલન શોધો.	04
	(c)	Find forces in all the members of a truss by method of joint as shown in Figure No. 1.	07
	(ક)	આકૃતિ નં.૧ માં દર્શિત કેન્ચી નાં તમામ મેમ્બરમાં ઉદભવતા બળો જોઈન્ટ ની રીતથી શોધો.	0૭

OR

Q.5	(a)	Differentiate between truss and beam.	03
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	કૈંચી અને બીમ વચ્ચેનો તફાવત આપો .	03
	(b)	What do you understand from 'principle of superposition' for bars of varying cross sections? Explain it in detail.	04
	(બ)	ભીન્નક આડછેદ ધરાવતા સળીયા માટે 'બળોના પ્રત્યારોપણ' નાં સિધ્ધાંત વિશે તમારી શું સમજ છે ? તે વિગત વાર સમજાવો.	04
	(c)	Find forces in all members of a truss as shown in figure no.2 by method of joint.	07
	(ક)	આકૃતિ નં.૨ માં દર્શિત કેન્ચી નાં તમામ મેમ્બરમાં ઉદભવતા બળો જોઈન્ટ ની રીતથી શોધો.	0૭

****

D

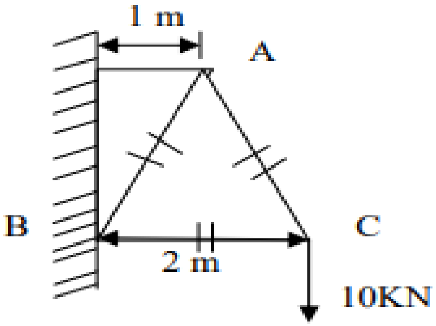

FIGURE NO:1 Q-5 (C)

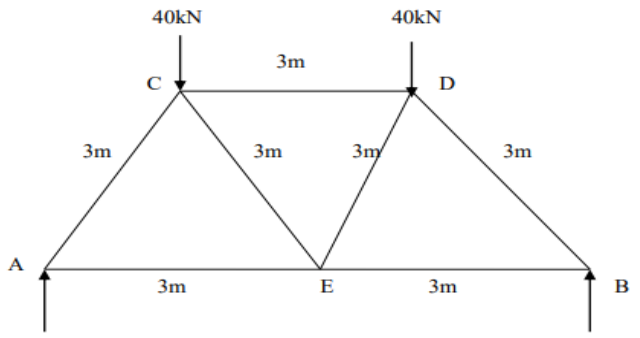

FIGURE NO:2 OR Q-5 (C)