Enrolment No./Seat No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - IV EXAMINATION - SUMMER 2025

Subject Code: 3340601 **Date: 15-05-2025**

Subject Name: STRUCTURAL MECHANICS-II

Time:10:30 AM TO 01:30 PM **Total Marks: 70**

Instructions:

1. Attempt all questions.

2. Make Suitable assumptions wherever necessary.

3. Figures to the right indicate full marks.

4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.

5. Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.

6. English version is authentic.

8.Use of Non-Programmable Scientific calculator is permitted.

Marks

Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

(1) Give two examples each of determinate and indeterminate beam.

(૧.) ડીટરમીનેટ અને ઈનડીટરમીનેટ બીમના બે બે ઉદાહરણ આપો.

(2) State the unit of slope and deflection.

(૨.) ઢાળ અને વિચલના એકમો જણાવો.

(3) List two methods for the analysis of a continuous beam.

(૩.) સળંગ બીમના એનાલીસીસ (વિશ્લેષણ) માટેની બેપધ્ધતિઓના નામ લખો.

(4) Define: (i) Stiffness (ii) Flexibility.

(૪.) વ્યાખ્યા આપો: (i) સ્ટીફનેશ (ii)ફ્લેક્ષિબિલિટી.

(5) Explain the term ‘distribution factor’ in short.

(૫.) ‘ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન ફેકટર’ પદને ટૂંકમાં સમજાવો.

(6) Define Point of contraflexure in a beam

(૬.) બીમના પ્રતિનમનબિંદુની વ્યાખ્યા આપો.

(7) Distinguish between axial load and eccentric load.

(૭.) અક્ષીય ભાર અને ઉત્કેન્દ્રિત ભાર વચ્ચેનો તફાવત આપો.

(8) State “Limit of eccentricity”.

(૮.) “ઉત્કેન્દ્રીયતાની હદ” જણાવો.

(9) Draw core for rectangular and circular section.

(૯.) લંબચોરસ અને વર્તુળાકાર આડછેદ માટે કોર દોરો.

(10) Define Principal plane and Principal stress.

(૧૦.) મુખ્ય સમતલ અને મુખ્ય પ્રતિબળ ની વ્યાખ્યા આપો.

Q.2 **(a)** State three advantages of a fixed beam over simply supported beam. **03**

(અ) સાદી રીતે ટેકવેલ બીમની સાપેક્ષમાં આબધ્ધ બીમના ત્રણ ફાયદા આપો. **૦૩**

OR

(a) A fixed beam of 4m span is subjected to a 100kN point load at its mid span. Draw shear force and bending moment diagram. **03**

(અ) ૪ મી.ના ગાળાવાળા એક આબધ્ધ બીમના મધ્યગાળે ૧૦૦ કિ.ન્યુ.નો બિંદભાર લાગે છે. કર્તનબળ અને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો. **૦૩**

(b) State with the sketch, the location of maximum slope and maximum deflection in the cantilever and simply supported beam. **03**

(બ) બહુધારણ બીમ અને સાદી રીતે ટેકવેલ બીમમાં મહત્તમ ઢાળ અને વિચલનનું સ્થાન આકૃતિ સાથે સમજાવો. **૦૩**

OR

(b) What is importance of the "point of contraflexure" in the structure? **03**

(બ) સ્ટ્રક્ચરમાં "પ્રતિનમનબિંદુ" નું શું મહત્વ છે? **૦૩**

(c) A fixed beam of 6m span is carries a uniformly distributed load of 20kN/m over entire span. Draw shear force and bending moment diagram. **04**

(ક) ૬ મી.ના ગાળાવાળા એક આબધ્ધ બીમના આખા ગાળા પર ૨૦ કિ.ન્યુ./મી.નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. કર્તનબળ અને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો. **૦૪**

OR

(c) A continuous beam A-B-C is fixed at A and simply supported at B and C. span AB=4m and span BC=3m. Span AB carries a point load of 40kN at its mid span and span BC carries UDL of 40kN/m over entire span. Draw bending moment diagram using moment distribution method. **04**

(ક) એક સળંગ બીમ A-B-Cમાં A આગળ આબધ્ધ ટેકો છે અને Bઅને Cઆગળ સાદા ટેકા છે. ગાળાAB=૪મી.અને ગાળાBC=૩મી.છે. ગાળા AB ના મધ્યગાળે ૪૦કિ.ન્યુનો બિંદભાર લાગે છે અને ગાળાBC ના આખા ગાળા પર ૪૦કિ.ન્યુ./મીનો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. મોમેન્ટ ડીસ્ટ્રીબ્યુશનની રીતનો ઉપયોગ કરીને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો. **૦૪**

(d) At a point in a certain material two direct stresses 75 N/mm^2 and 45 N/mm^2, both tensile are acting at right angle to each other. Find normal, shear and resultant stress on a plane inclined at 30^0 with the plane carrying 75 N/mm^2 stress. Use analytical method. **04**

(ડ) એક વિકારીત પદાર્થને કોઈ એક બિંદુએ એકબીજાને કાટખૂણે આવેલ પ્લેન પર ૭૫ ન્યુ./મીમી^{2}અને ૪૫ન્યુ./મીમી^{2}બંને તાણ એવા બે સીધા પ્રતિબળો લાગે છે. ૭૫ ન્યુ./મીમી^{2}ના સમતલ સાથે ૩૦°નો ખૂણો બનાવતા સમતલ પર લંબપ્રતિબળ, સ્પર્શકીય પ્રતિબળ અને પરિણામી પ્રતિબળ શોધો. ગાણિતિક રીતનો ઉપયોગ કરો. **૦૪**

OR

(d) Solve above Q. 2(d) using Mohr's circle method. **04**

(ડ) ઉપરનો પ્રશ્ન ૨ (ડ) મોહર સર્કલની રીતથી ઉકેલો. **૦૪**

Q.3 **(a)** State and explain with necessary sketch, "Clapeyron's theorem of three moments" **03**

(અ) "ક્લેપેયરોનનો થીયરમ ઓફ થ્રી મોમેન્ટ" લખો અને આકૃતિ દોરી સમજાવો. **૦૩**

OR

(a) Give the formula of relative stiffness for a beam when far end is (i)Fixed support (ii)Simple support (iii)Continuous support. **03**

(અ) બીમનો સામેનો છેડો (i) આબધ્ધ ટેકાથી (ii) સાદા ટેકાથી (iii) સતત રીતે ટેકવેલ હોય ત્યારે સંબંધિત સ્ટીફનેશના સુત્રો આપો. **૦૩**

(b) Give equations for principal stresses, maximum shear stress and their planes when a material is subjected to major direct stress, minor direct stress and shear stress. **03**

(બ) જ્યારે કોઈ પદાર્થ પર મોટું સીધું પ્રતિબળ, નાનું સીધું પ્રતિબળ અને કર્તન પ્રતિબળ લાગતા હોય ત્યારે મુખ્ય પ્રતિબળોઅને મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ અને તેઓના સમતલનાં સુત્રો આપો. **૦૩**

OR

(b) State the characteristics of the Mohr's circle. **03**

(બ) મોહર સર્કલની લાક્ષણીકતાઓ જણાવો. **૦૩**

(c) A continuous beam A-B-C having AB=BC=4m span and Support A and C are simple support. Span AB and BC both carries point load of 50kN at its mid spans. Using theorem of three moment, draw bending moment diagram.Consider EI = Constant. **04**

(ક) એક સળંગ બીમ A-B-Cમાં AB=BC=૪મી.નો ગાળોછે. અને A અને C ટેકા સાદા ટેકા છે. AB અને BC બંને ગાળાના મધ્યગાળે ૫૦કિ.ન્યુ.નો બિંદભાર લાગે છે થીયરમ ઓફ થ્રી મોમેન્ટની રીતનો ઉપયોગ કરીને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો.EI ની કિંમત અચળ લો. **૦૪**

OR

(c) Solve above Q-3(C) using moment distribution method. **04**

(ક) ઉપરનો પ્રશ્ન ૩(ક) મોમેન્ટડીસ્ટ્રીબ્યુશનની રીતથી ઉકેલો. **૦૪**

(d) A continuous beam A-B-C having AB= 4m and BC=6m span and Support A and C are simple support. Span AB is subjected to a point load of 60kN at its mid span and BC carries UDL of 14kN/m over entire span. Using theorem of three moment, draw bending moment diagram.Consider EI = Constant. **04**

(ડ) એક સળંગ બીમ A-B-Cમાં AB= ૪મી.અને BC=૬ મી. ગાળા છે અને A અને C ટેકા સાદા ટેકા છે.AB ના મધ્યગાળે ૬૦કિ.ન્યુ.નો બિંદભાર લાગે છે અને BC ના આખા ગાળા પર ૧૪ કિ.ન્યુ./મી.નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. થીયરમ ઓફ થ્રી મોમેન્ટની રીતનો ઉપયોગ કરીને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો.EI ની કિંમત અચળ લો. **૦૪**

OR

(d) Solve above Q-3(d) using moment distribution method. **04**

(ડ) ઉપરનો પ્રશ્ન ૩ (ડ) મોમેન્ટ ડીસ્ટ્રીબ્યુશનની રીતથી ઉકેલો. **૦૪**

Q.4 **(a)** A cantilever beam of span 1.2 m is subjected to a point load of 30kN at its free end. Determine the maximum slope and deflection. Take E=2 X 10^5 N/mm^2 and I=4.0 X 10^7 mm^4. **03**

(અ) એક ૧.૨ મી. ગાળાવાળા બહુધારણ બીમના મુક્ત છેડા પર ૩૦કિ.ન્યુ. નો બિંદુભાર લાગે છે. મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો.E=૨ X ૧૦^{૫}ન્યુ./મીમી^{૨} અને I=૪.૦ X ૧૦^{૭} મીમી^{૪} લો. **૦૩**

OR

	(a)	A simply supported beam of 3.6 m span is carries a UDL of 40kN/m over entire span. Determine maximum slope and deflection. Take EI=3.6 X 10^{13}N.mm^2	**03**
	(અ)	એક ૩.૬ મી. ગાળાવાળા સાદી રીતે ટેકવેલો બીમ સંપૂર્ણ ગાળા પર ૪૦કિ.ન્યુ./મી. નો સમવિતરિત ભાર વહન કરે છે. મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. EI=૩.૬ X ૧૦^{૧૩}ન્યુ.મીમી^{૨} લો.	**૦૩**
	(b)	A square column of size 400mm is carrying an eccentric load of 800kN on one of the axes with an eccentricity of 100mm from the centre, find maximum and minimum stresses induced in the column section.	**04**
	(બ)	૪૦૦ એમ.એમ. માપના ચોરસ સ્તંભ પર તેની કોઈ એક અક્ષ પર કેન્દ્રથી ૧૦૦ મી.મી.ની ઉત્કેન્દ્રીતાથી ૮૦૦ કિ.ન્યુ. નો ઉત્કેન્દ્રીય ભાર લાગે છે.કોલમના આડછેદમાં ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ અને લઘુત્તમ પ્રતિબળો શોધો.	**૦૪**
		OR	
	(b)	A circular column 560mm in diameter is subjected to an eccentric load of 1200 kN at an eccentricity of 108mm. Find maximum and minimum stresses induced in the column section .	**04**
	(બ)	એક ૫૬૦ મી.મી.વ્યાસના વર્તુળાકાર સ્તંભ પર ૧૦૮ મી.મી. ની ઉત્કેન્દ્રીતાથી ૧૨૦૦ કિ.ન્યુ. નો ઉત્કેન્દ્રીય ભાર લાગે છે.કોલમના આડછેદમાં ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ અને લઘુત્તમ પ્રતિબળો શોધો.	**૦૪**
	(c)	A masonry trapezoidal dam is 7.5m high, 1.4 m wide at top and 5.6m wide at bottom. Dam is filled with water up to 6.6m height on vertical face. Calculate the maximum and minimum stresses induced at the base if density of masonry and water is 16 kN/m^3 and 10 kN/m^{3}respectively. Also draw the stress distribution diagram.	**07**
	(ક)	સમલંબ આકારના એક ડેમની ઊંચાઈ ૭.૫મી., મથાળાની પહોળાઈ ૧.૪મી. અને તળિયાની પહોળાઈ ૫.૬મી. છે. આ ડેમ તેની ઉભી સપાટી પર ૬.૬મી.ની ઉંચાઈ સુધી પાણીથી ભરેલો છે.જોચણતરની અને પાણીની ઘનતા અનુક્રમે ૧૬કિ.ન્યુ./મી ^{3} અને ૧૦કિ.ન્યુ./મી ^{3}હોય તો તળીયા પર ઉદભવતા મહત્તમ અને લઘુત્તમ પ્રતિબળની ગણત્રી કરો. પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ પણ દોરો.	**૦૭**
Q.5	**(a)**	The direct stress at a point in a strained material are 60N/mm^2 tensile and 40 N/mm^2 compressive on a plane perpendicular to each other accompanied by a shear stress of 20N/mm^2. Determine the principal stresses and principal planes. Use analytical method.	**04**
	(અ)	એક વિકારીત પદાર્થને કોઈ એક બિંદુએ એકબીજાને કાટખૂણે આવેલ પ્લેન પર ૬૦ન્યુ./મીમી^{૨}તાણ અને ૪૦ન્યુ./મીમી^{૨}દાબ એવા બે સીધા પ્રતિબળો ૨૦ન્યુ./મીમી^{૨}ના કર્તનપ્રતિબળ સાથે લાગે છે. મુખ્ય પ્રતિબળો અને મુખ્ય સમતલો શોધો. ગાણિતિક રીતનો ઉપયોગ કરો.	**૦૪**
	(b)	Solve above Q. 5 (a) using Mohr's circle method.	**04**
	(બ)	ઉપરનો પ્રશ્ન ૫ (અ) મોહર સર્કલની રીતથી ઉકેલો.	**૦૪**
	(c)	Give equations for Normal, Tangential and Resultant stress on an inclined plane when a material is subjected to major direct stress, minor direct stress and shear stress.	**03**
	(ક)	જ્યારે કોઈ પદાર્થ પર મોટું સીધું પ્રતિબળ, નાનું સીધું પ્રતિબળ અને કર્તન પ્રતિબળ લાગતા હોય ત્યારે તેના ત્રાંસા સમતલ પર લંબ પ્રતિબળ, સ્પર્શકીય પ્રતિબળ અને પરિણામી પ્રતિબળના સુત્રો આપો.	**૦૩**
	(d)	Explain stability conditions of retaining wall.	**03**
	(ડ)	અનુરક્ષણ દિવાલની સ્થિરતાની શરતો સમજાવો.	**૦૩**

***