Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 – EXAMINATION – Summer-2026

Subject Code: 3330604 **Date: 20-05-2026**

Subject Name: Structural Mechanics

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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.**
5. **English version is authentic.**

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

1. Write Hook's law and define modulus of elasticity.
૧. હકૂનો નિયમ લખી સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંકની વ્યાખ્યા આપો.

2. Define and state units of Stress and Strain.
૨. સ્ટ્રેસ અને સ્ટ્રેનની વ્યાખ્યા આપો અને એકમ લખો.

3. State perpendicular axis theorem.
૩. લમ્બ અક્ષનો પ્રમેય લખો.

4. Explain moment of inertia in brief.
૪. જડત્વઘૂર્ણ ટૂંકમાં સમજાવો.

5. Enlist types of supports and loads.
૫. આધાર અને બળનાં પ્રકારની યાદી કરો.

6. Define change point and point of contra flexure.
૬. ચેન્જ પોઇન્ટ અને નમનઘૂર્ણ પરિવર્તન બિંદુની વ્યાખ્યા આપો.

7. Define bending stresses and neutral axis.
૭. નમન પ્રતિબળ અને તટસ્થ ધરીની વ્યાખ્યા આપો.

8. Write equation to find shear stress at any section of the beam with usual notations.
૮. બીમના કોઇપણ આડ્છેદ પર કર્તન પ્રતિબળ શોધવા માટેનુ સૂત્ર જરૂરી સંજ્ઞના સાથે લખો.

9. Differentiate between long column and short column.
૯. લામ્બા કોલમ અને ટૂંકા કોલમ વચ્ચેનો તફાવત આપો.

10. Explain Poisson's ratio.
૧૦. પોઇઝનનો ગુણોતર સમજાવો.

Q.2 (a) Explain composite section. **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) સંયુક્ત આડ્છેદ વિશે સમજાવો. **૦૩**

OR

(a) A mild steel bar 2.5 m long and 25 mm in diameter is subjected to an axial tensile force of 70 kN. Find stress, strain and elongation of the bar. Take E = 2×10^5 N/mm^2. **03**

(અ) 2.5 મીટર લાંબો અને 25 મીમી વ્યાસનો હળવો સ્ટીલ બાર 70 kN ના અક્ષીય તાણ બળને આધિન છે. સ્ટ્રેસ, વિકાર અને બારનું વિસ્તરણ શોધો. E = 2×10^5 N/mm^2. **૦૩**

(b) Calculate change in length of the bar as shown in Fig.1 Take E = 2×10^5 **03**

N/mm^2 and cross section area A= 500 mm^2

(બ) આકુતિ-1 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણેના સળિયાની લંબાઇમાં થતો ફેરફાર શોધો. E = 2 x 10^5 N/mm^2 અને આડછેદ ક્ષેત્રફળ A= 500 mm^2 લો. **૦૩**

OR

(b) A weight of 40 kN falls on a vertical steel rod from a height of 20 mm. If the length of rod is 3 m and its cross-section area is 1250 mm^2, find instantaneous stress developed in bar and also calculate strain energy stored. Take E = 2 x 10^5 N/mm^2. **03**

(બ) 40 kN નું વજન 20 mm ની ઊંચાઈથી ઊભી સ્ટીલની સળિયા પર પડે છે. જો સળિયાની લંબાઈ 3 મીટર હોય અને તેના ક્રોસ સેક્શનનો વિસ્તાર 1250 mm^2 હોય, તો બારમાં વિકસિત તાત્કાલિક તણાવ શોધો અને સંગ્રહિત તાણ ઊર્જાની પણ ગણતરી કરો. E = 2 x 10^5 N/mm^2 લો. **૦૩**

(c) Calculate M.I. for the T-section having flange dimensions 80mm x 20mm and web dimensions 30mm x 90mm. **04**

(ક) એક ટી-સેક્શન જેમા ફ્લેંજ ડાયમેન્શન 80mm x 20mm અને વેબ ડાયમેન્શન 90mm x 30mm છે. M.I. ની ગણતરી કરો. **૦૪**

OR

(c) State and explain parallel axis theorem. **04**

(ક) સમાંતર અક્ષ પ્રમેય જણાવો અને સમજાવો. **૦૪**

(d) Find M.I. about central axis for I section consisting top and bottom flanges of 120 mm x 12 mm and web of 10 mm x 180 mm. **04**

(ડ) I વિભાગ માટે કેન્દ્રિય અક્ષ વિશે M.I શોધો જેમાં 120 mm x 12 mm ની ઉપર અને નીચેની ફ્લેંજ અને 10 mm x 180 mm ની વેબ હોય છે. **૦૪**

OR

(d) Calculate M.I. of the section shown in Fig.2 with respect to its base. **04**

(ડ) Fig.2 માં બતાવેલ સેક્શન માટે તેના આધારના સંદર્ભમાં M.I. ની ગણતરી કરો. **૦૪**

Q.3 (a) Draw S.F. diagram with calculations for a 5 m long simply supported beam having 2kN/m UDL acting throughout its length. **03**

પ્રશ્ન. 3 (અ) 2kN/m UDL તેની સમગ્ર લંબાઈમાં ધરાવતા 5 મીટર લાંબા સાદી રીતે ટેક્વેલ બીમ માટે S.F. ની ગણતરીઓ સાથે આકૃતિ દોરો. **૦૩**

OR

(a) Draw B.M. diagram with calculations for 3 m long cantilever beam. It is subjected to 5kN/m UDL throughout its length and 10 kN point load at free end. **03**

(અ) 3 મીટર લાંબા કેન્ટીલીવર બીમ માટે B.M. ની ગણતરીઓ સાથે આકૃતિ દોરો. તે તેની સમગ્ર લંબાઈમાં 5kN/m UDL અને ફ્રી એન્ડ પર 10 kN પોઈન્ટ લોડને આધિન છે. **૦૩**

(b) Differentiate between beam and truss. **03**

(બ) બીમ અને કૈંચી વચ્ચેનો તફાવત આપો. **૦૩**

OR

(b) Explain types of trusses as per stability. **03**

(બ) સ્થિરતા મુજબ ટ્રસના પ્રકારો સમજાવો. **૦૩**

(c) Draw S.F. and B.M. diagram for the beam shown in Fig.3. **04**

(ક) આકૃતિ-3 માં દર્શાવેલ બીમ માટે S.F. અને B.M. ના આલેખ દોરો. ૦૪

OR

(c) Draw S.F. and B.M. diagram for the beam shown in Fig.4. **04**

(ક) આકૃતિ-4 માં દર્શાવેલ બીમ માટે S.F. અને B.M. ના આલેખ દોરો. **૦૪**

(d) Draw S.F. and B.M. diagram for the beam shown in Fig.5. **04**

(ડ) આકૃતિ-5 માં દર્શાવેલ બીમ માટે S.F. અને B.M. ના આલેખ દોરો. **૦૪**

OR

(d) Draw S.F. and B.M. diagram for the beam shown in Fig.6. **04**

(ડ) આકૃતિ-6 માં દર્શાવેલ બીમ માટે S.F. અને B.M. ના આલેખ દોરો. **૦૪**

Q.4 (a) Write assumptions made in the analysis of simple truss. **03**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) કૈચીના પ્રુથકરણની ધારણાઓ લખો. **૦૩**

OR

(a) 200 mm x 300 mm simply supported beam of 4 m span is loaded by a UDL of 12 kN/m. Find out maximum bending stress & draw stress diagram. **03**

(અ) 200 mm x 300 mm નો સાદી રીતે ટેક્વેલ બિમની લંબાઈ 4 m છે. જો તેના પર 12 kN/m નો UDL લાગે, તો મહત્તમ બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ શોધો અને સ્ટ્રેસ ડાયાગ્રામ દોરો. **૦૩**

(b) Draw shear stress distribution diagram for the following sections. 1. Hollow rectangular section 2. L section 3. Circular section 4. T section **04**

(બ) નીચેના સેક્શન માટે શીયર સ્ટ્રેસ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન ડાયાગ્રામ દોરો. 1. હોલો લંબચોરસ સેક્શન 2. L સેક્શન 3. સર્કુલર સેક્શન 4. T સેક્શન **૦૪**

OR

(b) Write assumptions made in the theory of bending. **04**

(બ) નમનની થિયરીની ધારણાઓ લખો. **૦૪**

(c) Find forces in the members of a truss shown in Fig.7 by any method. **07**

(ક) આકૃતિ-7 માં દર્શાવેલી કૈચી માટે બધા મેમ્બરોમાં ઉત્પન્ન થતા બળો શોધો. કોઇપણ રીતનો ઉપયોગ કરો. **૦૭**

Q.5 (a) A 4 m long pipe having one end fixed and other hinged is used as a column. It has outer diameter 40 mm and thickness 10 mm. Find Rankine's crippling load if E = 2 x 10^5 N/mm^2, fc = 320 N/mm^2 and α = 1/7500. **04**

પ્રશ્ન. ૫ (અ) 4 મીટર લાંબી પાઇપ જેમાં એક છેડો નિશ્ચિત હોય છે અને બીજો હિન્જ્ડ હોય છે. તેનો બાહ્ય વ્યાસ 40 મીમી અને જાડાઈ 10 મીમી છે. જો E = 2 x 10^5 N/mm^2, fc = 320 N/mm^2 અને α = 1/7500 હોય તો રેન્કાઇનનો ક્રિપ્લિંગ ભાર શોધો. **૦૪**

(b) A rectangular cantilever beam 250 mm deep is subjected to U.D.L. of 5.2 kN/m over entire span. If bending stress is limited to 120 N/mm^2 and I of beam is 8 x 10^4 mm^4, find span of the beam. **04**

(બ) એક લંબચોરસ કેંટીલિવર બીમ 250 મીમી ઊંડો અને 5.2 kN/m નો U.D.L સમગ્ર ગાળામાં આધિન છે. જો બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ 120 N/mm^2 સુધી મર્યાદીત હોય અને બીમનો M.I. 8 x 10^4 mm^4 હોય, તો બીમનો ગાળો શોધો. **૦૪**

(c) Differentiate Column and Strut. **03**

(ક) કોલમ અને સ્ટ્રટ વચ્ચે તફાવત આપો. **૦૩**

(d) Explain column end conditions and effective length. **03**

(ડ) કોલમના છેડાઓની સ્થિતિ અને અસરકારક લંબાઇ સમજાવો. **૦૩**

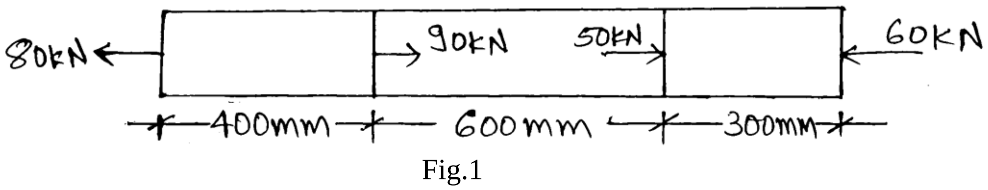

Fig.1

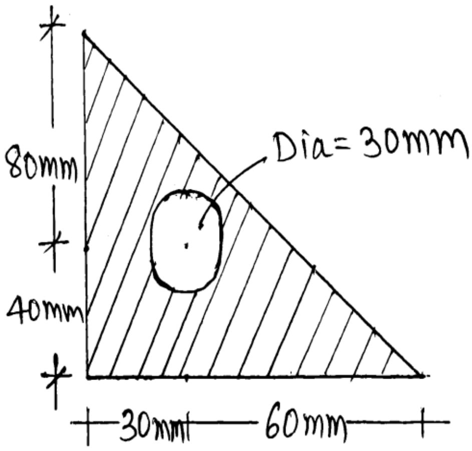

Fig.2

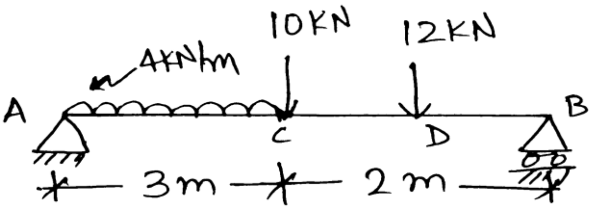

Fig.3

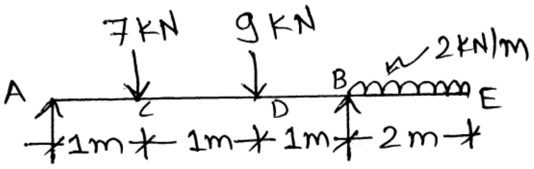

Fig.4

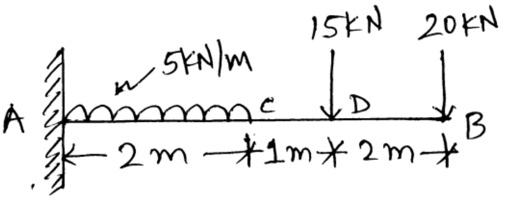

Fig.5

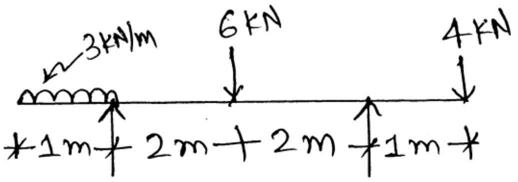

Fig.6

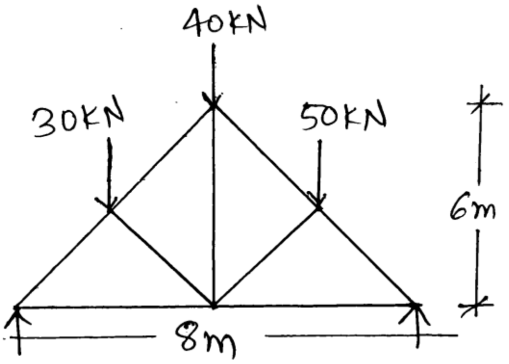

Fig.7

****