

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – III • EXAMINATION – SUMMER - 2017

**Subject Code: 3330604****Date: 03 -05-2017****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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.

**Q.1**

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

**14**

1. Define modulus of rigidity and bulk modulus.
૧. નમન દર્દતા અને બલ્ક મોડ્યુલસની વ્યાખ્યા આપો.
2. Write Hook's law and define modulus of elasticity.
૨. હૂકનો નિયમ લખી સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંકની વ્યાખ્યા આપો.
3. Define change point and point of contra flexure.
૩. ચેન્જ પોઇન્ટ અને નમન ધૂર્ણ પરિવર્તન બિંદુની વ્યાખ્યા આપો.
4. State perpendicular axis theorem.
૪. લમ્બ અક્ષનો પ્રમેય લખો.
5. Define bending stresses and neutral axis.
૫. નમન પ્રતિબળ અને તટસ્થ ધરીની વ્યાખ્યા આપો.
6. Write equation to find shear stress at any section of the beam with usual notations.
૬. બીમના કોઇપણ આડછેદ પર કર્તન પ્રતિબળ શોધવા માટેનું સૂત્ર જરૂરી સજ્ઞના સાથે લખો.
7. Define lateral strain and linear strain.
૭. પાર્શ્વીય વિકાર અને રેખિય વિકારની વ્યાખ્યા આપો.
8. Differentiate between long column and short column.
૮. લામ્બા કોલમ અને ટૂંકા કોલમ વચ્ચેનો તફાવત આપો.
9. Write equation to find load carrying capacity of column using Rankine's formula with usual notations.
૯. કોલમના ઊંદળ ભાર માટેના રેંકીનનું સૂત્ર લખો અને સમજાવો.
10. Explain: Perfect truss, Redundant truss and deficient truss.
૧૦. પૂર્ણ, ન્યુન અને અતિરિક્ત કૈયી સમજાવો.

**Q.2**

(a) Define: Strain energy, Proof resilience and Modulus of resilience.

**03****પ્રશ્ન. ૨**

(અ) વિકાર કાર્યશક્તિ, પ્રૂફ રેજીલીયન્સ અને મોડ્યુલસ ઓફ રેજીલીયન્સની વ્યાખ્યા આપો.

**03**

OR

- (a) Explain composite section. **03**
- (અ) સન્યુક્ત આડછેદ વિશે સમજાવો. **03**
- (b) A mild steel bar of 20 mm dia and 1m long is subjected to a tensile load of 314.15 kN. If change in length of bar is 10 mm, find stress and strain induced in the material. **03**
- (બ) ૨૦ મીમી વ્યાસ અને ૧ મી ની લમ્બાઇ ધરાવતા એક પોલાદના સળિયા ઉપર ૩૧૪.૧૫ કિ.ન્યુ. નુ અક્ષીય ખેચાણ બળ લાગે છે. જો સળિયાની લમ્બાઇમાં થતો ફેરફાર ૧૦ મીમી નો હોય તો સળિયામાં ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ અને વિકાર શોધો. **03**

OR

- (b) A mild steel bar of 10 mm dia and 1m long is subjected to a tensile load of 100 kN. Find increase in length of the bar. **03**
- (બ) ૧૦ મીમી વ્યાસ અને ૧ મી ની લમ્બાઇના પોલાદના એક સળિયા ઉપર ૧૦૦ કિ.ન્યુ.નુ ખેચાણ બળ લાગે છે તો સળિયાની લમ્બાઇમાં થતો વધારો શોધો. **03**
- (c) A circular R.C.C. column of 400 mm dia is reinforced with 6 bars of 25 mm dia. The column is carrying an axial load of 1800 kN. If modular ratio is 15, find stresses induced in both the materials. **04**
- (ક) ૪૦૦ મીમી વ્યાસના આર.સી.સી.ના કોલમમાં ૨૫ મીમી વ્યાસના ૬ સળિયા મુકેલા છે. કોલમ ઉપર ૧૮૦૦ કિ.ન્યુ.નો અક્ષીય ભાર લાગે છે. જો મોડ્યુલર ગુણોત્તર ૧૫ હોય તો બંને પદાર્થમાં ઉત્પન્ન થતા પ્રતિબળ શોધો. **04**

OR

- (c) Calculate change in length of the bar shown in fig. (1). Take  $E = 2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup>. **04**
- (ક) આકૃતિ (૧) માં દર્શાવેલા સળિયાની લમ્બાઇમાં થતો ફેરફાર શોધો.  $E = 2 \times 10^5$  ન્યુ./મીમી<sup>૨</sup> લો. **04**
- (d) Find moment of inertia for the T section shown in fig.(2) **04**
- (ડ) આકૃતિ (૨) માં દર્શાવેલા ટી આડછેદ માટે જડત્વ ધૂર્ણ શોધો. **04**

OR

- (d) Find moment of inertia for the channel section shown in fig.(3) **04**
- (ડ) આકૃતિ (૩) માં દર્શાવેલા ચેનલ આડછેદ માટે જડત્વ ધૂર્ણ શોધો. **04**

**Q.3**  
**પ્રશ્ન. ૩**

- (a) Define: Moment of inertia, Reference axis and Axis of symmetry. **03**
- (અ) જડત્વ ધૂર્ણ, અનુસંધાન અક્ષ અને સપ્રમાણતા અક્ષની વ્યાખ્યા આપો. **03**

OR

- (a) Explain types of supports. **03**
- (અ) ટેકાના પ્રકાર સમજાવો. **03**
- (b) Explain relation between shear force and bending moment. **03**
- (બ) કર્તન બળ અને નમનધૂર્ણ વચ્ચેનો સબંધ સમજાવો. **03**

OR

- (b) Explain sagging moment and hogging moment. **03**
- (બ) સેગીંગ મોમેન્ટ અને હોગીંગ મોમેન્ટ વિશે સમજાવો. **03**

- (c) Draw shear force and bending moment diagrams for the beam shown in fig.(4). 04
- (ક) આકૃતિ (૪) મા દર્શાવેલા પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણ આલેખ દોરો. 0૪
- OR
- (c) Draw shear force and bending moment diagrams for the beam shown in fig.(5). 04
- (ક) આકૃતિ (૫) મા દર્શાવેલા પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણ આલેખ દોરો. 0૪
- (d) Draw shear force and bending moment diagrams for the beam shown in fig.(6). 04
- (ડ) આકૃતિ (૬) મા દર્શાવેલા પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણ આલેખ દોરો. 0૪
- OR
- (d) Draw shear force and bending moment diagrams for the beam shown in fig.(7). 04
- (ડ) આકૃતિ (૭) મા દર્શાવેલા પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણ આલેખ દોરો. 0૪
- Q.4** (a) Explain end conditions of column. 03
- પ્રશ્ન. ૪** (અ) કોલમ માટે એન્ડ કંડીશન સમજાવો. 03
- OR
- (a) Define: Radius of gyration, Slenderness ratio and Crippling load. 03
- (અ) રેડીયસ ઓફ ગાયરેશન, તન્યતા ગુણોત્તર અને બહેકાવ ભાર ની વ્યાખ્યા આપો. 03
- (b) Draw shear stress distribution diagrams for the following figures. 04
- (1) Hollow rectangle (2) Circular (3) Angle section (4) Channel section
- (બ) નીચેની આકૃતિઓ માટે કર્તન બળ વિતરણ આલેખ દોરો. 0૪
- (૧) પોલી લંબચોરસ (૨) વર્તુળ (૩) એંગલ સેક્શન (૪) ચેનલ સેક્શન
- OR
- (b) Write assumptions made in the theory of bending. 04
- (બ) નમનની થીયરીની ધારણાઓ લખો. 0૪
- (c) Find forces in the members of a truss shown in fig.(8) by any method. 07
- (ક) આકૃતિ (૮) મા દર્શાવેલી ટ્રસી માટે બધા મેમ્બરોમાં ઉત્પન્ન થતા બળો શોધો. 0૭
- કોઈપણ રીતનો ઉપયોગ કરો.
- Q.5** (a) A rectangular simply supported beam 300 mm deep is subjected to U.D.L. of 3.2 kN/m over entire span. If bending stress is limited to 120 N/mm<sup>2</sup> and I of beam is 8 x 10<sup>4</sup> mm<sup>4</sup>, find span of the beam.. 04

- પ્રશ્ન. ૫ (અ) એક સાદી રીતે ટેકવેલો લંબચોરસ પાટડો ૩૦૦ મીમી ઊંડો છે તથા તેના સમગ્ર ગાળા ઉપર ૩.૨ કિ.ન્યુ./મી નો સમવિતરીત ભાર વહન કરે છે. જો નમન પ્રતિબળનું મુલ્ય ૧૨૦ ન્યુ./મીમી<sup>૨</sup> થી વધતું ના હોય તથા  $I = ૮ \times ૧૦^૪$  મીમી<sup>૪</sup> હોય તો પાટડાની લંબાઈ શોધો. ૦૪
- (b) A 6 m long mild steel column 200 mm x 300 mm in section is fixed at both ends. Find least radius of gyration, slenderness ratio and Euler's buckling load. ૦૪
- (બ) પોલાદનો ૬ મી લાંબો ૨૦૦ x ૩૦૦ મીમી<sup>૨</sup> ના આડછેદનો એક સ્તંભ તેના બન્ને છેડે આબધ્ધ છે. આ સ્તંભ માટે લઘુત્તમ રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન, તન્યતા ગુણોત્તર તથા યુલરનો બહેકાવ ભાર શોધો. ૦૪
- (c) A 4 m long pipe having one end fixed and other hinged is used as a column. It has outer dia 40 mm and thickness 10 mm. Find Rankine's crippling load if  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_c = 320 \text{ N/mm}^2$  and  $\infty = 1/7500$ . ૦૩
- (ક) એક ૪ મી લાંબો પાઇપ જે એક છેડે આબધ્ધ અને બીજા છેડે મીજાગરેલ છે તેને સ્તંભ તરીકે ઉપયોગમાં લિધેલ છે. પાઇપનોબહારનો વ્યાસ ૪૦ મીમી અને જાડાઈ ૧૦ મીમી છે. જો  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ ,  $f_c = 320 \text{ N/mm}^2$  અને  $\infty = 1/7500$  હોય તો રેંકીનનો છૂંદળ ભાર શોધો. ૦૩
- (d) Write assumptions made in the analysis of simple truss. ૦૩
- (ડ) કૈચીના પૃથ્થકરણની ધારણાઓ લખો. ૦૩

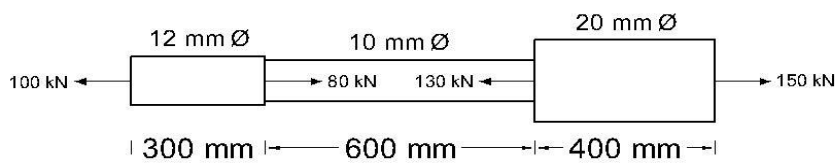


FIG. (1)

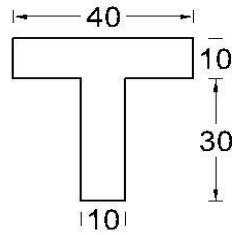


FIG. (2)

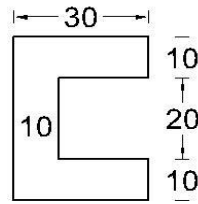


FIG. (3)

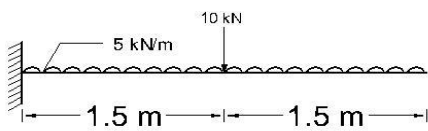


FIG. (4)

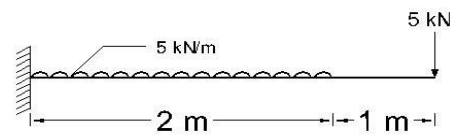


FIG. (5)

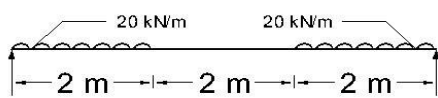


FIG. (6)

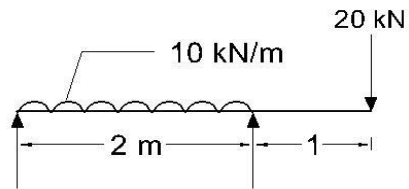


FIG. (7)

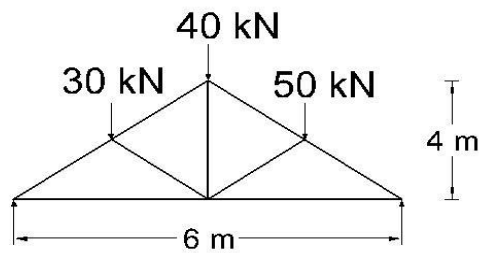


FIG. (8)