

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – 3 • EXAMINATION – WINTER - 2017**

**Subject Code:3330604****Date: 13-11-2017****Subject Name: Structural Mechanics****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 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 કોઈપણ સાતના જવાબ આપો.

**14**

1. Enlist the types of engineering structures.  
૧. વિવિધ સિવિલ ઇજનેરી સ્ટ્રક્ચરની યાદી આપો.
2. Define (i) Modulus of Elasticity (ii) Poisson's Ratio.  
૨. વ્યાખ્યા આપો (1) સ્થિતિસ્થાપકતા માપક (2) પોઇસોન નો ગુણોત્તર
3. Define (i) strain energy (ii) Stress.  
૩. વ્યાખ્યા આપો (૧)વિકાર કાર્યશક્તિ. (૨)પ્રતિબળ
4. Explain Radius of gyration.  
૪. વિઘૂર્ણન ત્રિજ્યા સમજાવો.
5. Enlist various types of beam.  
૫. બીમના વિવિધ પ્રકારોની યાદી આપો.
6. Write the equation of bending stress.  
૬. નમન પ્રતિબળનું સુત્ર લખો.
7. Give formula for maximum B.M. for  
(i) Simply supported beam with central point load (ii) cantilever beam with point load at free end.  
૭. બીમ માટે મહત્તમ બેન્ડીંગ મોમેન્ટના સુત્રો.  
(૧) સાદી રીતે ટેકવેલ બીમના મધ્યમાં બિંદુભાર લાગતા. (૨) કેન્ટીલીવર બીમના મુક્ત છેડા પર બિંદુભાર લાગતા.
8. Enlist types of truss as per stability  
૮. સ્થિરતાના આધારે ત્રાસના પ્રકારોની યાદી આપો.
9. Explain short column and long column.  
૯. લાંબો કોલમ અને ટુંકો કોલમ સમજાવો.
10. State point of contra flexure.  
૧૦. પ્રતિનમન બિંદુ વિષે સમજાવો.

**Q.2**

(a) State the assumptions made in the theory of pure bending.

**03**

પ્રશ્ન. ૨

(અ) નમનના સિદ્ધાંત માટે કરવામાં આવતી ધારણાઓ આપો,

**03**

OR

- (a) A Steel bar 25 mm diameter and 2.0m long is subjected to axial tensile force of 120 kN. If  $E=2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup>, Find stress, strain and elongation of the bar. **03**
- (અ) એક પોલાદના સળીયાની લંબાઈ 2m અને વ્યાસ 25mm છે. તેના પર 120kN નું અક્ષીય ખેંચાણ બળ લાગે છે. આ સળીયાનાં પ્રતિબળ, વિકાર અને લંબાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો  $E = 2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup> લો. **03**
- (b) Explain parallel axis theorem. **03**
- (બ) સમાંતર અક્ષ પ્રમેય સમજાવો. **03**

OR

- (b) An R.C.C. column of 400 mm x 400 mm is reinforced with 8 nos. of 20 mm diameter steel bars. The column is carrying a load of 1300 kN. If modular ratio of steel and concrete is 15, find stresses developed in concrete and steel. **03**
- (બ) આર.સી.સી. ના એક 400 mm x 400 mm કોલમમાં 20 mm વ્યાસના પોલાદના 8 સળિયા મુકેલા છે. કોલમ પર 1300 kN નો અક્ષીય ભાર લાગે છે. જો પોલાદ અને કોંક્રીટનો મોડ્યુલર ગણોત્તર 15 હોય તો સળિયા અને કોંક્રીટમાં ઉત્પન્ન થતાં પ્રતિબળ શોધો. **03**
- (c) Find M.I. about central axis for I section consisting top and bottom flanges of 80 mm x 10 mm and web of 10 mm x 120 mm. **04**
- (ક) એક 'I' સેક્શનની ઉપલી અને નીચલી ફ્લેંજ 80 mm x 10 mm અને વેબ 10 mm x 120 mm છે. આ આડછેદ માટે કેન્દ્રીય અક્ષીસ આગળ જડત્વધૂર્ણ શોધો. **04**

OR

- (c) Calculate change in length of a steel bar of 20 mm diameter in fig.no.-1. Take  $E=2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup>. **04**
- (ક) આકૃતિ નં -1 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણેના સળીયાની લંબાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો.  $E= 2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup> લો. **04**
- (d) Draw S.F. and B.M. diagram for the beam as shown in Fig.no.-2 **04**
- (ડ) આકૃતિ-2 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો **04**

OR

- (d) A weight of 160 kN falls on a vertical steel rod of 25 mm diameter from a height of 40mm. If length of the rod is 2m, Find instantaneous stress and strain energy of the rod. Take  $E = 2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup>. **04**
- (ડ) 25mm વ્યાસ વાળા લોખંડના એક ઉભા સળિયા પર 40 mm ની ઉંચાઈએથી 160kN નું વજન પડે છે. જો સળીયાની લંબાઈ 2m હોઈ તો તેમાં ઉદાભવતું તાત્કાલિક પ્રતિબળ અને વિકાર કાર્યશક્તિ શોધો.  $E= 2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup> લો. **04**

- Q.3** (a) Find M.I. about the base of a section as shown in Fig.no.-3 **03**
- પ્રશ્ન. 3** (અ) આકૃતિ-૩ માં દર્શાવેલ આડછેદના તળિયા પાસે જડત્વધૂર્ણ શોધો. **03**

OR

- (a) Draw S.F. and B.M. diagram for the beam as shown in Fig.no.-4 **03**
- (અ) આકૃતિ-૪ માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો **03**
- (b) A simply supported beam has 4 m span and 300 mm x 500 mm cross section. It carries central point load of 80kN. Find maximum bending stress induced in the section. **03**

- (બ) એક 4 m લાંબાં સાદી રીતે ટેકવેલ બીમનાં આડછેદનું માપ 300 mm x 500 mm છે. બીમની મધ્યમાં 80 kN નો બિંદુભાર લાગે છે. બીમના આડછેદ માટે મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો.. 03

OR

- (b) Explain different types of supports with sketch. 03
- (બ) બીમના જુદા જુદા પ્રકારના ટેકાઓ આકૃતિ દોરી સમજાવો. 03
- (c) A simply supported beam 250 x 450 mm having 5m span carries a u.d.l of 50kN/m over its entire span. Draw shear stress distribution diagram for the beam and show important values. 04
- (ક) 250mm x 450 mm નાં આડછેદનો બીમ 5m નાં ગાળા પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે અને તેના સંપૂર્ણ ગાળા પર 50kN/m નો સમવીતરિત ભાર લાગે છે. આ બીમ માટે કર્તન પ્રતિબળની આકૃતિ દોરી અગત્યની કિંમતો દર્શાવો. 04

OR

- (c) Draw B.M. diagram for Fig.no.-5 and locate point of contra flexure. 04
- (ક) આકૃતિ નં- 5 માં દર્શાવેલ બીમ માટે નમનધૂર્ણ આલેખ દોરી અને તેના પર પ્રતિનમન બિંદુ દર્શાવો. 04
- (d) Explain determinate and indeterminate beam with 2 examples for each. 04
- (ડ) ડીટરમીનેટ,ઈનડીટરમીનેટ બીમ દરેક માટે ૨ ઉદાહરણો આપી સમજાવો. 04

OR

- (d) A 5 m long circular column having diameter of 40 cm is fixed at both ends. If  $E = 2 \times 10^5$ , calculate safe Euler's load on the column. 04
- (ડ) 5m લાંબા અને 40 cm વ્યાસ વાળા વર્તુળઆકાર સ્ટીલનાં કોલમ નાં બંને છેડાઓ આબધ છે.તો કોલમ પર ઉત્પન્ન થતો યુલરનો ભાર શોધો.  $E = 2 \times 10^5$  લો 04

Q.4  
પ્રશ્ન. ૪

- (a) Explain column end conditions and effective length. 03
- (અ) કોલમના છેડાઓની સ્થિતિ અને અસરકારક લંબાઈ સમજાવો. 03

OR

- (a) Explain relation between S.F. and B.M. 03
- (અ) કર્તનબળ અને નામાંધૂર્ણ વચ્ચેનો આંતરસબંધ સમજાવો 03
- (b) Find M.I. about central x-x and y-y axis for the L section having dimensions 100 mm x 65 mm x 10 mm. 04
- (બ) 100 mm x 65 mm x 10 mm. માપના એન્ગલ સેક્શન માટે x-x અને y-y આગળનું જડત્વધૂર્ણ શોધો. 04

OR

- (b) Find forces in all the member of a truss shown in Fig.no.-6 by method of joints 04
- (બ) આકૃતિ નં -6 માં દર્શાવેલ કૈચીના બધા મેમ્બરમાં પેદા થતાં બળો સાંધાની રીતથી ગણો. 04
- (c) Find forces in all the members of a truss shown in Fig.no.-6 by graphical method. 07
- (ક) આકૃતિ નં -6 માં દર્શાવેલ કૈચીના બધા મેમ્બરમાં પેદા થતાં બળો આલેખની રીતથી ગણો. 09

- Q.5** (a) Draw shear stress distribution diagram for the following sections. **04**  
 1. Hollow rectangular section      2. L section  
 3. Circular section                      4. T section
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) જુદા-જુદા આડછેદ માટે કર્તન પ્રતિબળ વિતરણ આકૃતિ દોરો. **૦૪**  
 (૧) પોલો લંબચોરસ આડછેદ      (૨) L- આડછેદ  
 (૩) ગોળાકાર આડછેદ              (૪) T- આડછેદ
- (b) Draw components of roof truss. **04**  
 (બ) ટ્રસના વિવિધ કમ્પોનન્ટ દોરો. **૦૪**
- (c) A 2.0 m long cantilever beam has a square cross section. It carries a u.d.l of 100 kN/m over entire span. If bending stress not to exceed 200 N/mm<sup>2</sup>, find diameter of the beam. **03**
- (ક) 2m લાંબા કેન્ટીલીવર બીમ ચોરસ આડછેદ ધરાવે છે. તેની કુલ લંબાઈ પર 100 kN/m નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે. જો મહત્તમ નમન પ્રતિબળ 200 N/mm<sup>2</sup> થી વધે નહીં તો તે ચોરસની બાજુના માપ શોધો. **૦૩**
- (d) A 4 m long hollow circular column has external diameter 250 mm and 20 mm wall thickness. Column is fixed at one end and hinged at another end. Calculate radius of gyration of the column. **03**
- (ડ) એક 4 m લાંબા પોલા કોલમનો બહારનો વ્યાસ 250 mm અને દીવાલની જાડાઈ 20 mm ધરાવે છે. કોલમ એક છેડે આબધ અને બીજે છેડે મિજાગરેલ છે. આ કોલમના રેડીયસ ઓફ ગાયરેશન ગણો. **૦૩**

\*\*\*\*\*

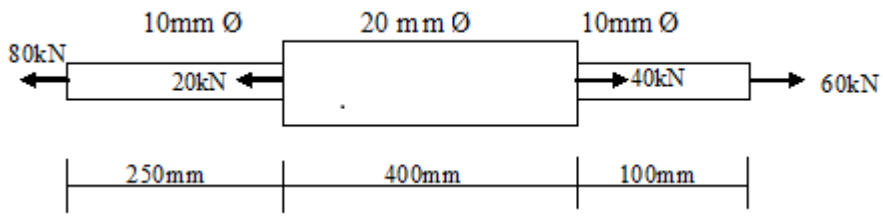


Fig.1 (Q.2c OR)

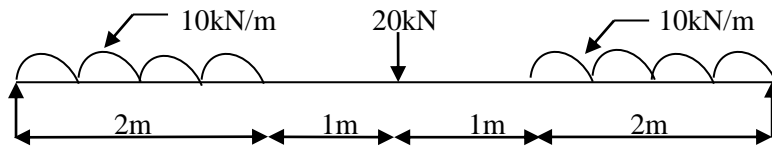


Fig.2 (Q.2 d)

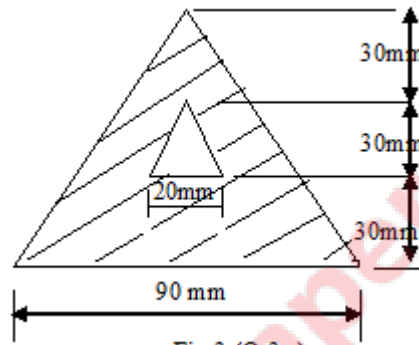


Fig.3 (Q.3 a)

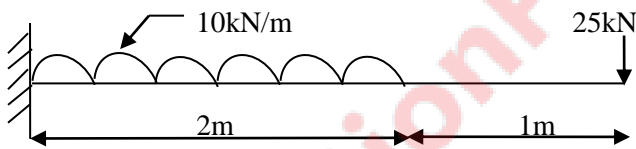


Fig.4 (Q.3 a OR)

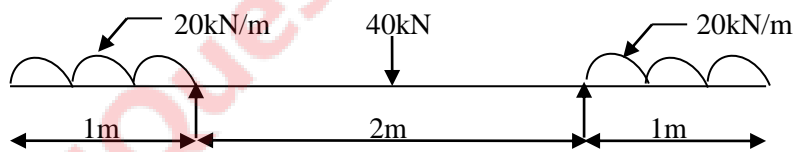


Fig.5 (Q.3c OR)

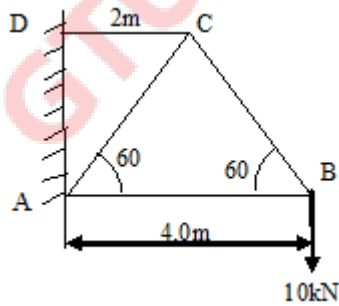


Fig. 6 (Q.4 b , Q.4 c)