

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER-3 EXAMINATION –WINTER- 2019**

**Subject Code:3331904****Date: 19-11-2019****Subject Name: Strength of material****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 scientific calculator is permitted .
6. English version is authentic.

**Q.1**

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

**14**

1. Define stress and strain.  
૧. પ્રતિબળ અને વિકારની વ્યાખ્યા આપો.
2. Define poisson's ratio and strain energy  
૨. પોઈસનનો ગુણોત્તર અને વિકાર કાર્યશક્તિની વ્યાખ્યા આપો.
3. State the relation between maximum shear stress and average shear stress for Rectangular and circular section  
૩. લંબચોરસ અને વર્તુળાકાર આડછેદ માટે મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ અને સરેરાશ કર્તન પ્રતિબળ વચ્ચેનો સંબંધ જણાવો.
4. Define Moment of resistance and point of contraflexure.  
૪. પ્રતિરોધ મોમેન્ટ અને પ્રતિનમનબિંદુની વ્યાખ્યા આપો.
5. Define principal plane and principal stress.  
૫. મુખ્ય સમતલ અને મુખ્ય પ્રતિબળ ની વ્યાખ્યા આપો.
6. Explain with neat sketch : Slope and Deflection  
૬. આકૃતિ દોરી ઢાળ અને વિચલન સમજાવો.
7. Define Torsion and Angle of torsion  
૭. મરોડ અને મરોડખૂણોની વ્યાખ્યા આપો.
8. Differentiate between Long column and Short column.  
૮. લાંબા સ્તંભ અને ટૂંકા સ્તંભ વચ્ચેનો ભેદ જણાવો.
9. Give name of tests used to measure 'toughness' and 'hardness' of material  
૯. મટીરીયલની 'હાર્ડનેસ' અને 'ટફનેસ' માપવા માટેના ટેસ્ટના નામ આપો.
10. Explain Temperature stress and temperature strain.  
૧૦. તાપમાનપ્રતિબળ અને તાપમાનવિકાર સમજાવો.

**Q.2**

- (a) A Mild steel rod of 1 m length and 30mmx20mm in c/s is subjected to axial tensile load of 120KN. Find stress, strain, change in length of rod. Take  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ .

**03**

પ્રશ્ન. ૨

- (અ) 1 m લાંબા અને 30mmx20mm આડછેદ ધરાવતા એક માઈલ્ડસ્ટીલના સળીયા પર 120KNનો અક્ષીય તાણભાર લાગે છે. સળીયા માટે પ્રતિબળ, વિકાર, લંબાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો.  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  લો.

**03**

OR

- (a) A Mild steel bar of 1m long and 20 mm in diameter is subjected to tensile load of 157 KN. Find change in length and diameter of bar. Take  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  &  $m=3$ . **03**
- (અ) 1 m લંબા અને 20mm વ્યાસ ધરાવતા માઈલ્ડસ્ટીલના સળીયાપર 157KNનો તાણભાર લાગે છે. સળીયાની લંબાઈ અને વ્યાસમાં થતો ફેરફાર શોધો.  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  અને  $m=3$  લો. **03**
- (b) A R.C.C. column of size 300mmx300mm is provided with 4 nos. bars of 16mm diameter one at each corner. If modular ratio between steel & conc. is 15 and stress in steel is 150 N/mm<sup>2</sup> Find total load carried by column. **03**
- (બ) એક 300mmx300mm માપના આર.સી.સી. કોલમમાં 16 mm વ્યાસના દરેક ખુણે એક એમ કુલ 4 સળીયા મુકેલ છે. જો સ્ટીલ અને કોંક્રીટ નો મોડ્યુલર ગુણોત્તર 15 અને સ્ટીલમાં પ્રતિબળ 150 N/mm<sup>2</sup> હોય તો કોલમ દ્વારા વહન થતો ભાર શોધો. **03**

OR

- (b) A 10 m long rail is laid at a temperature of 20<sup>0</sup>C in winter. In summer temperature rises up to 50<sup>0</sup>C. Find thermal stress developed in rail when (1) ends are fixed (2) ends slip by 1mm. Take  $E=200 \text{ KN/mm}^2$  &  $\alpha=12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ . **03**
- (બ) એક 10m લાંબો રેલ્વેનો પાટો શિયાળામાં 20<sup>0</sup>C તાપમાને ગોઠવેલ છે. જો ઉનાળામાં તાપમાન 50<sup>0</sup>C થાય તો જ્યારે (1) છેડા આબંધ હોય (2) છેડા 1mm સરકતા હોય ત્યારે થર્મલ પ્રતિબળ શોધો.  $E=200 \text{ KN/mm}^2$  અને  $\alpha=12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  **03**
- (c) A 500 mm long square mild steel bar of size 20mm is subjected to 10 KN load (1) gradually applied (2) suddenly applied. Find strain energy in both cases. Take  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . **04**
- (ક) 500 mm લંબાઈ અને 20mm માપના ચોરસ સળીયાપર 10 KNનો ભાર (1) ક્રમિક (2) તત્કાલ લાગે છે તો બંને કિસ્સામાં વિકારકાર્યશક્તિ શોધો.  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  **04**

OR

- (c) Draw stress-strain curve for tension test on mild steel bar. Show important points thereon and explain each. **04**
- (ક) માઈલ્ડસ્ટીલના સળીયાપરના ટેન્સન ટેસ્ટ માટે સ્ટ્રેસ-સ્ટ્રેઈન કર્વ દોરો અને તેના પરના અગત્યના બિંદુઓ સમજાવો. **04**
- (d) Draw Shear force and Bending moment diagram for a Beam as shown in fig.1 **04**
- (ડ) આકૃતિ-1 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન પ્રતિબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. **04**

OR

- (d) Draw Shear force and Bending moment diagram for a Beam as shown in fig.2 **04**
- (ડ) આકૃતિ-2 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન પ્રતિબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો **04**

**Q.3**

- (a) Define Shear force & Bending moment. Explain with neat sketch the sign conventions used for S.F. and B.M. **03**

**પ્રશ્ન. 3**

- (અ) કર્તન પ્રતિબળ, નમનધુર્ણ ની વ્યાખ્યા આપો અને કર્તન પ્રતિબળ તથા નમનધુર્ણ માટેનાં ચિન્હો આકૃતિ સાથે સમજાવો **03**

OR

- (a) Draw Shear force and Bending moment diagram for a Beam as shown in fig3 **03**
- (અ) આકૃતિ-3 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન પ્રતિબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો **03**
- (b) Draw Shear force and Bending moment diagram for a Beam as shown in fig4 **03**
- (બ) આકૃતિ-4 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન પ્રતિબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો **03**

OR

- (b) Explain steps to draw Shear force and Bending moment diagram **03**
- (બ) કર્તન પ્રતિબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરવા માટેના સ્ટેપ્સ સમજાવો. **03**
- (c) Explain parallel axis & perpendicular axis theorem for Moment of inertia **04**
- (ક) મોમેન્ટ ઓફ ઇનરશિયા માટેનું સમાંતર અને લંબઅક્ષનું પ્રમેય સમજાવો. **04**

OR

- (c) Find moment of inertia  $I_{xx}$  and  $I_{yy}$  of the T-section having flange & web both 60mm x 20mm. **04**
- (ક) 60mm x 20mm માપના ફ્લેન્જ અને વેબ ધરાવતા ટી(T) આડછેદ માટે મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શિયા  $I_{xx}$  અને  $I_{yy}$  શોધો. **૦૪**
- (d) Calculate maximum slope & deflection for a simply supported beam of span 5 m subjected to U.D.L. of 50 KN/m over entire span. Take  $E=2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup> &  $I=2.40 \times 10^9$  mm<sup>4</sup> **04**
- (ડ) 5 m ગાળાવાળા સાદી રીતે ટેકવેલા બીમના સંપૂર્ણ ગાળા પર 50 KN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો.  $E=2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup> અને  $I=2.40 \times 10^9$  mm<sup>4</sup> લો. **૦૪**
- OR
- (d) A simply supported beam of 4 m span is subjected to central point load .If maximum slope in the beam is  $0.5^\circ$ , Calculate maximum deflection. **04**
- (ડ) એક 4m ગાળાવાળા સાદી રીતે ટેકવેલા બીમ પર મધ્યબિંદુભાર લાગે છે. જો બીમમાં ઉદભવતો મહત્તમ ઢાળ  $0.5^\circ$  હોય તો મહત્તમ વિચલન શોધો. **૦૪**
- Q.4** (a) State assumptions made in theory of bending. **03**
- પ્રશ્ન. ૪ (અ) નમનની થીયરી માટે કરવામાં આવેલ ધારણાઓ જણાવો. **૦૩**
- OR
- (a) A simply supported beam of 4m span is subjected to U.D.L. of 20 KN/m over entire span. The c/s of beam is 250mm x 400mm. Find Bending stress developed in the beam **03**
- (અ) એક 4m ગાળવાળા સાદીરીતે ટેકવેલબીમ પર 20 KN/m નો સમવીતરીતભાર તેની પુર્ણ લંબાઈ પર લાગે છે. બીમનો આડછેદ 250mm x 400mm છે. બીમમાં ઉત્પન્ન થતું નમનપ્રતિબળ શોધો. **૦૩**
- (b) Draw shear stress distribution diagram for (1) Rectangular section (2) T-section (3) Channel section (4) Hollow circular section. **04**
- (બ) કર્તન પ્રતિબળ વિસ્તરણ આકૃતિ દોરો. (1) લંબચોરસ આડછેદ (2) T- આડછેદ (3) ચેનલ આડછેદ (4) પોલો વર્તુળાકાર આડછેદ **૦૪**
- OR
- (b) A cantilever beam of 2m span is subjected to U.D.L. of 10 KN/m over entire span. If maximum bending stress in the beam is 200 MPa, find diameter of circular section of the beam. **04**
- (બ) **૦૪**
- (c) At a point in a strained material , a tensile stress of 200 N/mm<sup>2</sup> & a compressive stress of 50 N/mm<sup>2</sup> are acting along with a shear stress of 80 N/mm<sup>2</sup> on two mutually perpendicular planes . Find normal stress , tangential stress and resultant stress along a plane inclined at  $30^\circ$  with the major plane. Also find Principal planes and principal stresses. **07**
- (ક) વિકારિત પદાર્થના કોઈ એક બિંદુએ 200 N/mm<sup>2</sup> તાણ પ્રતિબળ અને 50 N/mm<sup>2</sup> દાબપ્રતિબળ તથા 80 N/mm<sup>2</sup> કર્તનપ્રતિબળ પરસ્પર એક બીજાને લંબ સમતલ પર લાગે છે. મોટા સમતલ સાથે  $30^\circ$  નો ખૂણો બનાવતા સમતલ પર લંબપ્રતિબળ, સ્પર્શકીય પ્રતિબળ અને પરિણામી પ્રતિબળ શોધો. મુખ્ય સમતલો અને મુખ્ય પ્રતિબળો પણ શોધો. **૦૭**
- Q.5** (a) A 6 m long column, 100mm internal diameter and 10 mm thickness has both ends fixed. find Euler's crippling load. Take  $E=2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup> **04**
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) એક 6 m લાંબા, 100mm આંતરિક વ્યાસ અને 10 mm જાડાઈ ધરાવતા સ્તંભના બંને છેડા આબંધ છે. યુલરનો ક્લીપલિંગ ભાર શોધો.  $E=2 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup> લો. **૦૪**
- (b) A column of 230mm x 500mm size is carrying 1200 KN load on the axis bisecting the thickness with the eccentricity of 10 cm. Find maximum and minimum stresses in the section. Draw stress distribution diagram also. **04**

- (બ) એક 230mm x 500mm માપના સ્તંભ પર જડાઈને દુભાગતી અક્ષપર કેન્દ્રથી 10 cm દુર 1200 KN નો ઉત્કેન્દ્રીયભાર લાગેછે. આડછેદમાં ઉત્પન્ન થતાં મહત્તમ અને ન્યુનતમ પ્રતીબળો શોધો. પ્રતીબળ વિસ્તરણ આકૃતિ પણ દોરો. ૦૪
- (c) Draw core of the following section showing limit of eccentricity thereon ૦૩  
(1 ) Rectangular section (2) Circular section (3) Hollow circular section
- (ક) નીચે જણાવેલા આડછેદ માટે કર્તનપ્રતીબળ વિસ્તરણ આકૃતિ દોરો. ૦૩  
(1)લંબચોરસ (2) વર્તુળાકાર (૩)પોલો વર્તુળાકાર આડછેદ
- (d) A shaft of 80mm diameter rotates at a speed of 120 r.p.m. Find power transmitted by shaft if maximum shear stress does not exceed 100 N/mm<sup>2</sup>. ૦૩
- (ડ) 80 mm વ્યાસવાળી શાફ્ટ 120 r.p.m.થી ફરે છે.જો મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ 100N/mm<sup>2</sup>થી વધતું ના હોય તો શાફ્ટ દ્વારા ટ્રાન્સમીટ થતો પાવર શોધો. ૦૩

\*\*\*\*\*

GTUQuestionPapers.com

Sketches

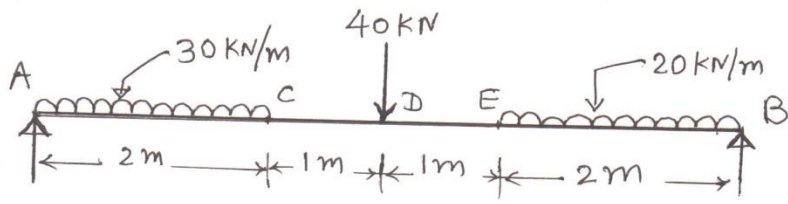


fig.1 Q.2cd)

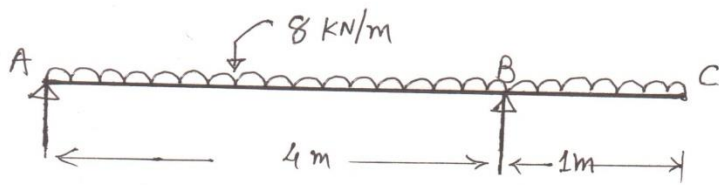


fig.2 Q.2(d) OR

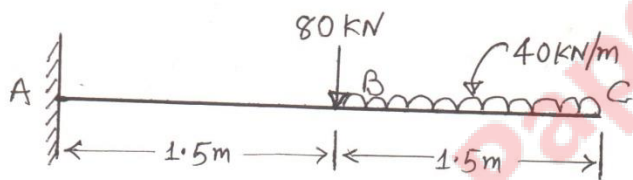


fig.3 Q.3(a) OR

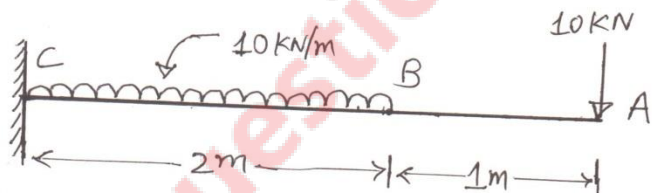


fig.4 Q.3Cb)