

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

Subject Code: 3331904**Date: 15-11-2017****Subject Name: STRENGTH OF MATERIALS****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 કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Define Young's Modulus and Rigidity Modulus.
૧. યંગ મોડ્યુલસ અને રીજીડીટી મોડ્યુલસ ની વ્યાખ્યા આપો.
2. Define Poisson's ratio and Temperature Stress.
૨. પોઇસન રેશિયો અને તાપમાન સ્ટ્રેસની વ્યાખ્યા આપો.
3. Define Principal Plane and Principal Stress.
૩. પ્રિન્સિપલ પ્લેન અને પ્રિન્સિપલ સ્ટ્રેસની વ્યાખ્યા આપો.
4. Define Modulus of Resilience and Shear Stress.
૪. મોડ્યુલસ ઓફ રેઝીલિયન્સ અને શીયર સ્ટ્રેસની વ્યાખ્યા આપો.
5. State the Parallel Axes Theorem.
૫. પેરેલલ અક્ષ થિયરમ જણાવો.
6. What is the point of contra flexure?
૬. પોઇન્ટ ઓફ કોન્ટ્રા ફ્લેક્ચર શું છે?
7. Define Shear Force and Bending Moment.
૭. શીયર બળ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટની વ્યાખ્યા આપો.
8. State any four assumptions made in the theory of simple bending.
૮. સિમ્પલ બેન્ડીંગ થિયરીમાં લીધેલા કોઇ પણ ચાર ધારણાઓ જણાવો.
9. Define Hardness and Toughness.
૯. હાર્ડનેસ અને ટફનેસની વ્યાખ્યા આપો.
10. Write the strength and rigidity equation for the torsion in shafts.
૧૦. શાફ્ટમાં ટોરઝન માટે સ્ટ્રેથ અને રીજીડીટીના સમીકરણ લખો.

Q.2

- (a) A steel bar 1.5 m long and 18 mm diameter is acted upon by tensile load of 60 KN. If $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, find the stress, strain and elongation in the bar. **03**

પ્રશ્ન. ૨

- (અ) એક સ્ટીલના સળીયાની લંબાઈ 1.5 m તથા તેનો વ્યાસ 18 mm છે. જેના પર 60 KN નો ટેન્સાઇલભાર લાગે છે. જો $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ હોય તો સળિયામાં ઉદભવતા સ્ટ્રેસ, સ્ટ્રેઇન તથા સળિયાની લંબાઈમાં થતો વધારો શોધો. **03**

OR

- (a) The temperature of steel bar, 2 m long, is increased from 30°C to 50°C . Find the change in length, stress and strain produced in the bar due to thermal **03**

- changes. What will be the nature of stress?
- (અ) 2 m લાંબા પોલાદના સળિયાનું તાપમાન 30°C થી 50°C સુધી વધારવામા આવે છે. તો લંબાઈમાં થતો ફેરફાર, સ્ટ્રેઈન અને સ્ટ્રેસ શોધો. સ્ટ્રેસનો પ્રકાર કયો હશે? 03
- (b) A mild steel bar of 10 mm diameter and 1.2 m long is suspended vertically having collar at its lower end. A sliding weight of 100 N is dropped from 20 mm height on collar. Find instantaneous stress developed in the bar. Also find elongation. 03
- (બ) એક ઉર્ધ્વ દિશામાં લટકાવેલા 10 mm વ્યાસના અને 1.2 m લાંબા માઇલ્ડ સ્ટીલના સળિયાના છેડે કોલર રાખવામા આવેલ છે. જો તેના પર 20 mm ઉંચાઈએથી 100 N નું વજન પટકવામાં આવે તો સળિયામાં ઉત્પન્ન થતું તાત્કાલિક પ્રતિબળ અને લંબાઈમાં થતો વધારો શોધો. 03
- OR
- (b) A cylindrical steel bar of 100 mm diameter is inserted in a copper pipe of external diameter 200 mm and internal diameter of 100 mm. A compressive load of 45 KN is applied on this compound section. Find the stress and compressive strain in both the metals. Take $E_s = 210 \text{ KN/mm}^2$ and $E_c = 110 \text{ KN/mm}^2$. 03
- (બ) 100 mm વ્યાસનો પોલાદનો એક નળાકાર તાંબાની એક પાઇપમાં દાખલ કરવામાં આવ્યો છે. તાંબાની પાઇપનો બાહ્યવ્યાસ 200 mm અને અંદરનો વ્યાસ 100 mm છે. આડછેદઉપર 45 KNનો દાબભાર આપવામા આવે છે. તો દરેક ધાતુમાં ઉદભવતા સ્ટ્રેસ અને કોમ્પ્રેસીવ સ્ટ્રેઈન શોધો. પોલાદ માટે $E_s = 210 \text{ KN/mm}^2$ અને તાંબા માટે $E_c = 110 \text{ KN/mm}^2$ લો. 03
- (c) State and prove perpendicular axes theorem. 04
- (ક) પરપેડીક્યુલર એક્સિસ થિયરમ જણાવો. 04
- OR
- (c) Find the Moment of Inertia of T section about its centroidal axes (Figure.1) 04
- (ક) આકૃતિ ૧ મુજબ ટી સેક્શનના તેના સેંટ્રોઇડલ એક્સિસ વિષે મોમેંટ ઓફ ઇનર્શિયા શોધો. 04
- (d) Draw the Shear Force Diagram for the beam shown in Figure 2. 04
- (ડ) આકૃતિ ૨ મુજબ બીમ માટે શીયર ડાયાગ્રામ દોરો. 04
- OR
- (d) Draw the Bending Moment Diagram for the beam shown in Figure 2. 04
- (ડ) આકૃતિ ૨ મુજબ બીમ માટે બેંડીંગ મોમેંટ ફોર્સ ડાયાગ્રામ દોરો. 04
- Q.3** (a) Write the Euler's equation for the simple bending and state the application of this equation. 03
- પ્રશ્ન. 3** (અ) સિમ્પલ બેંડીંગ માટે ઇલુર સમીકરણ તારવો અને તેના ઉપયોગો જણાવો. 03
- OR
- (a) A cantilever beam of 1 m span and 200 mm x 200 mm in section carries an U. D. L. of 20 KN/m throughout its span. Find the maximum bending stresses in the section. 03
- (અ) 200 mm x 200 mm નો આડછેદ તથા ૧ મિટરના ગાળાવાળા કેંટીલીવર પાટડા 03

ઉપર 20 KN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. આડછેદ ઉપર ઉદ્ભવતું મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો.

- (b) Draw the shear stress distribution diagram for Rectangular, Circular and I section 03
- (બ) લંબચોરસ, સર્ક્યુલર અને આઇ સેક્શન માટે શીયર સ્ટ્રેસ વિતરીત ડાયાગ્રામ દોરો. 03

OR

- (b) An U. D. L. of 20 KN/m is acting on a cantilever beam of length 3 m. Calculate the slope and deflection of the beam at its free end. Take $E = 2 \times 10^5$ N/mm² and $I = 200 \times 10^4$ mm⁴. 03
- (બ) 3 મિટર લંબાઈ ધરાવતા કેંટીલીવર બીમ પર 20 KN/m નો સમવિતરીતભાર કાર્ય કરે છે. કેંટીલીવરના મુક્ત છેડા પર ઢાલ અને વિચલન શોધો. $E = 2 \times 10^5$ N/mm² અને $I = 200 \times 10^4$ mm⁴ લો. 03
- (c) A rectangular column has dimensions 200 mm x 150 mm. An eccentric load of 240 KN acts on longer axis. If minimum stress is zero, find value of eccentricity. 04

- (ક) એક લંબચોરસ કોલમનું માપ 200 mm x 150 mm છે. તેની લાંબીધરી પર ૨૪૦ કિલોન્યુટનનો ઉદ્કેંદ્રિત ભાર લાગે છે. જો ન્યુનતમ પ્રતિબળનું મૂલ્ય શૂન્ય હોય તો ઉત્કેંદ્રતા શોધો. 0૪

OR

- (c) Draw the core of the following sections (i) Rectangle (ii) Circle (iii) T section (iv) I section 04
- (ક) નીચેના સેક્શન માટે કોર દોરો. ૧] લંબચોરસ ૨] વર્તુળ ૩] ટી સેક્શન ૪] આઇ સેક્શન 0૪
- (d) Briefly describe the different end conditions of column with effective length in each case. 04
- (ડ) દરેક કિસ્સા માટે અસરકારક લંબાઈ સાથે કોલમની જુદીજુદી અંત સ્થિતિ ટૂંકમાં વર્ણવો. 0૪

OR

- (d) A column 6 m long with both ends fixed has hollow circular section of internal diameter 100 mm and 10 mm thickness. Take $E = 2 \times 10^5$ N/mm². Find Euler's buckling load. 04
- (ડ) 6 m લાંબો અને બંને છેડે ફિક્સ હોય તેવો કોલમ આંતરિક 100 mm વ્યાસ અને જાડાઈ 10 mm નો પોલો સર્ક્યુલર સેક્શન ધરાવે છે. $E = 2 \times 10^5$ N/mm² લઈ યુલરનો બકલિંગ લોડ શોધો. 0૪

- Q.4** (a) What is the limitation of Euler's formula for calculating buckling load for columns? Write the Rankine's formula for calculation of safe load. 03

- પ્રશ્ન. ૪** (અ) કોલમનો બકલિંગ લોડની ગણતરી માટે યુલર સમીકરણની મર્યાદાઓ શું છે? સલામત લોડની ગણતરી માટે રેંકિન સમીકરણ લખો. 03

OR

- (a) Briefly describe the different types of beams and load. 03

- (અ) જુદા જુદા પ્રકારના બીમ્સ અને ભાર ટ્રંકમાં વર્ણવો. 03
- (b) At a point in a strained material two mutually perpendicular tensile stresses of 80 N/mm² and 40 N/mm² are acting. Find the normal, tangential and resultant stresses on a plane making 20 with the major principal plane. 04
- (બ) બે એકબીજાને લંબ આવેલા પ્લેનના કોઈ એક બિંદુએ પ્રિન્સિપલ ટેન્સાઇલ સ્ટ્રેસનું મૂલ્ય 80 N/mm² અને 40 N/mm² છે. તો મેજર પ્રિન્સિપલ પ્લેન સાથે ૨૦ ડીગ્રી નો ખૂણો બનાવતા પ્લેન પર લંબ, સ્પર્શક તથા પરિણામી બળ શોધો. 0૪

OR

- (b) A rectangular beam 4 m span is simply supported and subjected to UDL of 20 KN/m on full span. If maximum bending stress developed is not exceeding 7.5 N/mm² and if depth of beam is double its width, find the depth and width of the beam. 04
- (બ) લંબચોરસ આડછેદનો 4 m લાંબો બીમ સાદી રીતે ટેકવેલ છે. તેના ઉપર 20 KN/m નો સમવિતરિત ભાર આખા ગાળા પર લાગે છે. જો બીમમાં ઉત્પન્ન થતા બેંડીંગ સ્ટ્રેસ 7.5 N/mm² થી વધતા ન હોય અને બીમની ઊંડાઈ, તેની પહોળાઈ કરતાં બમણી હોય તો બીમની ઊંડાઈ તથી પહોળાઈ શોધો. 0૪
- (c) Draw the Stress Strain curve and explain the important points on it. 07
- (ક) સ્ટ્રેસ સ્ટ્રેઇન કર્વ દોરો અને તેના પર મહત્વના બિંદુઓ દર્શાવો. 0૭

Q.5

પ્રશ્ન. ૫

- (a) Briefly describe the Brinell Hardness Testing Method. 04
- (અ) બ્રીનેલ હાર્ડનેશ ટેસ્ટીંગ રીત ટ્રંકમાં સમજાવો. 0૪
- (b) Determine the diameter of shaft which will transmit 100 KW power at 150 RPM. The maximum shear stress is limited to 50 N/mm². 04
- (બ) ૧૫૦ આર પી એમ તથા ૧૦૦ કિલોવોટ પાવર માટે શાફ્ટનો વ્યાસ શોધો. 0૪
- મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ 50 N/mm² લો.
- (c) Define slope and deflection of beams. 03
- (ક) બીમના ઢાળ અને ડિફ્લેક્શનની વ્યાખ્યા આપો. 03
- (d) Define (i) Angle of Twist (ii) Radius of gyration (iii) Limit of eccentricity 03
- (ડ) નીચેનાની વ્યાખ્યા આપો. ૧] એંગલ ઓફ ટ્વિસ્ટ ૨] રેડયસ ઓફ ગાયરેશન ૩] લિમિટ ઓફ એસેન્ટ્રીસિટી. 03

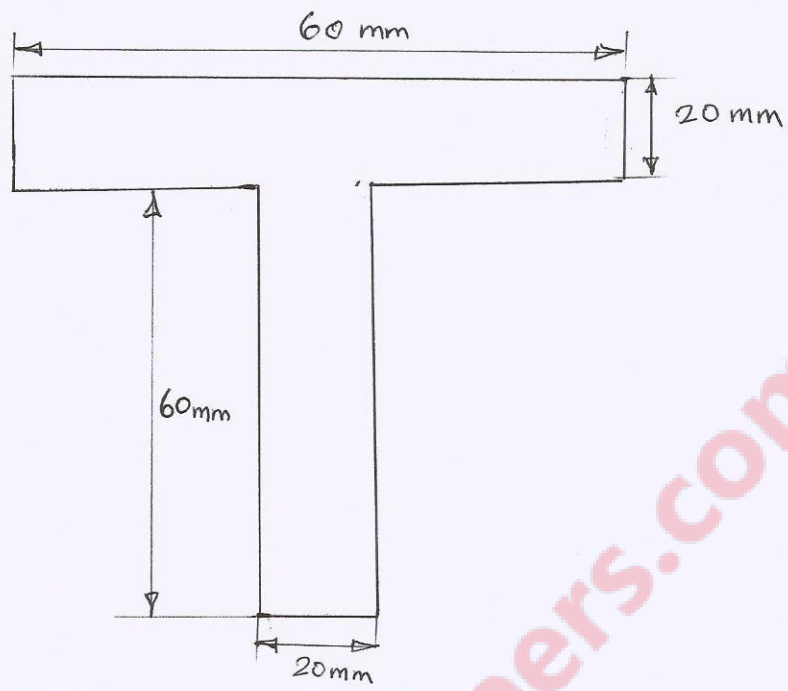


FIGURE-1

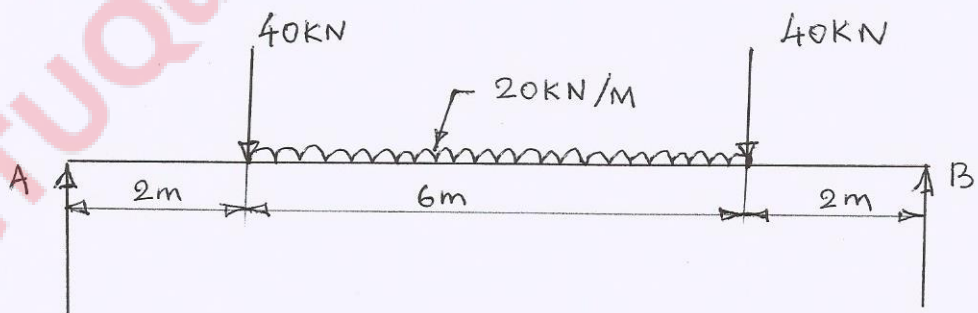


FIGURE-2