Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – III • EXAMINATION – SUMMER- 2017

Subject Code: 3331904 **Date:05-05-2017**

Subject Name: Strength of Materials

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 – Elasticity and Elastic limit.
   ૧. વ્યાખ્યા આપો- સ્થિતિસ્થાપકતા અને સ્થિતિસ્થાપકતા હદ.
2. Define – Linear strain and Lateral strain.
   ૨. વ્યાખ્યા આપો- રૈખિક વિકાર અને પાર્શ્વિય વિકાર
3. Explain Volumetric strain and Bulk Modulus.
   ૩. વોલ્યુમેટ્રિક સ્ટેઇન અને બલ્ક- મોડ્યુલશ.
4. Explain Strain Energy.
   ૪. સ્ટ્રેન એનર્જી સમજાવો.
5. State importance of Moment of Inertia.
   ૫. જડત્વ ધ્રુર્ણ નું મહત્વ વર્ણવો.
6. Define – Shear Force and Bending Moment.
   ૬. વ્યાખ્યા આપો-કર્તનબળ અને નમનધ્રુર્ણ
7. Define – Section Modulus and Neutral Axis.
   ૭. વ્યાખ્યા આપો- સેક્શન મોડ્યુલશ અને તટસ્થ અક્ષ.
8. Explain with sketch Slope and Deflection of beam.
   ૮. બીમના ઢાળ અને વિચલન આકૃતિ દોરી સમજાવો.
9. Explain limit of Eccentricity.
   ૯. ઉત્કેંદ્રીયતા ની મર્યાદા – સમજાવો.
10. List various mechanical properties of metals.
    ૧૦. ધાતુના વિવિધ મિકેનિકલ ગુણધર્મો લખો.

Q.2 (a) A steel bar of 12mm diameter and 1.5m long is subjected to an axial tension of 25kN. The increase in length is 1.5mm. Calculate stress, strain and modulus of elasticity. **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) 12mm વ્યાસ વાળા 1.5m લાંબા પોલાદના સળીયા પર 25kN નું અક્ષિય તાણભાર લાગે છે. લંબાઇમાં થતો વધારો 1.5mm હોય તો પ્રતિબળ, વિકાર અને સ્થિતિસ્થાપકતા માંપાક શોધો. **03**

OR

(a) An axial pull of 100kN is suddenly applied to a steel bar of 1m long and 40mm diameter. Find strain energy stored in the bar. Take $E=2x10^5$ N/mm^2. **03**

(અ) 1m લાંબો અને 40mm વ્યાસના પોલાદના સળીયા પર 100kN નું અક્ષીય ખેચાણ બળ લાગે છે. આ સળીયામાં સંગ્રહ થતી સ્ટ્રેન એનર્જી શોધો. ૦૩

(b) A bar 1m long and 16mm diameter is subjected to an axial pull of 80 kN. Due to this load, increase in length is 2mm and reduction in diameter is 0.008 mm. Find Young's Modulus and Poisson's ratio. **03**

(બ) 1m લાંબા અને 16mm વ્યાસ વાળા સળિયા પર 80 kN નું અક્ષિય ખેચાણ બળ લાગતા તેની લંબાઈમા 2mm નો વધારો અને વ્યાસમાં 0.008 mm નો ઘટાડો થાય છે., તો યંગ- મોડ્યુલશ અને પોઈસન રેશિયો શોધો. ૦૩

OR

(b) Find force required to punch a hole of 10 mm diameter in a steel plate of 8 mm thickness. The ultimate shear strength of the plate material is 200 N/mm^2. **03**

(બ) 8 mm જાડી પ્લેટ માં 10 mm વ્યાસ નું કાણું પાડવા માટે જોઈતું બળ શોધો. પ્લેટ ના દ્રવ્યનુ મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ 200 N/mm^2 છે. ૦૩

(c) A bar 5m long and 20mm diameter is fixed at both ends. If temperature of the bar is raised by 50° c, find the temperature stress and strain in the bar. Take $E=2x10^5$ N/mm^2 and $\alpha = 12x10^{-6}/^oc$ **04**

(ક) 5m લાંબા અને 20mm વ્યાસ ધરાવતા સળિયા નાં બંને છેડા આબધ્ધ છે. જો તેના તાપમાનમાં 50° c નો વધારો કરવામાં આવે તો સળીયામાં ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ અને વિકાર શોધો. $E=2x10^5$ N/mm^2 and $\alpha = 12x10^{-6}/^oc$ લો. ૦૪

OR

(c) A steel tube of 300 mm external diameter and 10 mm thickness is filled with concrete to make it composite column. If permissible stress in steel is 180 N/mm^2 and modular ratio is 18, calculate the load carried by the column. **04**

(ક) 300 mm બાહય-વ્યાસ અને 10 mm જાડાઈ ધરાવતી પોલાદની ટ્યુબમાં કોંક્રીટ ભરી કંપોઝીટ કોલમ બનાવવામાં આવેલ છે. જો પોલાદમાં અનુમતિક પ્રતિબળ 180 N/mm^2 અને મોડ્યુલર-ગુણોત્તર 18 હોઈ તો, કોલમ ધ્વારા વહન થઇ શકાતો ભાર શોધો. ૦૪

(d) Draw and explain stress-strain curve for mild steel under axial tensile force. **04**

(ડ) પોલાદના સળિયા પર અક્ષિય તાણબળ લાગતું હોઈ તે માટે પ્રતિબળ-વિકાર આલેખ દોરી તેનું વર્ણન કરો. ૦૪

OR

(d) Sketch the specimen with dimensions for Izod and Charpy impact tset. **04**

(ડ) અઈઝોડ અને ચાર્પી ઇમ્પેકટ ટેસ્ટ માટેના નમુનાની આકૃતિઓ માપ સાથે દોરો. ૦૪

Q.3 (a) A cantilever beam of 4m span is subjected to UDL of 8kN/m over entire span. Find maximum value of slope and deflection for the beam. Take $E=2x10^5$ N/mm^2 and $I=8x10^6$ mm^4. **03**

પ્રશ્ન. 3 (અ) 4m નો ગાળો ધરાવતા એક બાહુધારક બીમ 8kN/m નો સમવિતરિતભાર તેની સમગ્ર લંબાઈ પર વહન કરે છે. બીમમાં ઉત્પન્નમ થતા ઢાળ અને વિચલનનાં મહત્તમ મૂલ્ય શોધો. Take $E=2x10^5$ N/mm^2 and $I=8x10^6$ mm^4 લો. ૦૩

OR

(a) A simply supported beam 3m span carries a central point load. If slope at **03**

supports due to this load is 1.5^o, find maximum deflection of the beam.

(અ) 3m નો ગાળો ધરાવતા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ પર ગાળાની મધ્યમાં બિન્દુભાર લાગે છે. જેને લીધે ટેકાઓ પાસે ઢાળ 1.5^o થતો હોઈ તો બીમમાં ઉત્પન્ન થતું મહત્તમ વિચલન શોધો. ૦૩

(b) State and explain Bending theory equation. **03**

(બ) નમન થીએરી નું સુત્ર લખો અને વર્ણવો. ૦૩

OR

(b) Explain with sketches end conditions of column and effective length. **03**

(બ) સ્થંભની છેડાની શરતો અને અસરકારક લંબાઈ આકૃતિઓ દોરી સમજાવો. ૦૩

(c) A cantilever beam of 4m span is subjected to point load of 10kN at 3 m from fixed support along with UDL of 5kN/m over entire span. Draw shear force diagram for the beam. **04**

(ક) 4m લાંબા બાહુધારક બીમ પર તેના આબધ્ધ છેડાથી 3 m નાં અંતરે 10kN નો બિન્દુભાર અને બીમની સમગ્ર લંબાઈ પર 5kN/m નો સમવિતરિતભાર લાગે છે. આ બીમ માટે કર્તન બળ આલેખ દોરો. ૦૪

OR

(c) A simply supported beam of 6m span is subjected to a two point load of 20kN at a distance of 2m from each support. It also supports UDL of 15kN/m over central 2m portion. Draw shear force diagram for the beam. **04**

(ક) 6m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ પર 20kN નાં બે બિન્દુભાર તેના બંને છેડેથી 2m નાં અંતરે લાગે છે. આ ઉપરાંત બીમ પર તેના વચ્ચે નાં 2m નાં ભાગ પર 15kN/m નો સમવિતરિતભાર લાગે છે. આ બીમ માટે કર્તન બળ આલેખ દોરો. ૦૪

(d) Draw bending moment diagram for the cantilever beam of 4m span of Q3(c). **04**

(ડ) Q3(c) માં દર્શાવેલ 4m લાંબા બાહુધારક બીમ માટે નમનધ્રુર્ણ આલેખ દોરો. ૦૪

OR

(d) Draw bending moment diagram for the simply supported beam of 6m span of Q3(c) OR. **04**

(ડ) Q3(c) OR માં દર્શાવેલ 6m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ માટે નમનધ્રુર્ણ આલેખ દોરો. ૦૪

Q.4 (a) Explain sagging moment, hogging moment and point of contraflexure. **03**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) સેગીંગ મોમેન્ટ, હોગીંગ મોમેન્ટ અને પ્રતિનમન-બિંદુ સમજાવો. ૦૩

OR

(a) Explain parallel axis and perpendicular axis theorem. **03**

(અ) સમાંતર અક્ષ અને લંબ અક્ષ પ્રમેય વર્ણવો. ૦૩

(b) Find moment of inertia of 'T' section having flange 100mm x 10mm and web 150mm x 10mm. **04**

(બ) 100mm x 10mm માપની ફ્લેંજ અને 150mm x 10mm માપની વેબ ધરાવતા T- સેક્સન નું જડત્વ ધ્રુર્ણ શોધો. ૦૪

OR

(b) A beam of cross-section 200mm x 300mm is simply supported over a span of 4m carries uniformly distributed load of 75kN/m on entire length. Find maximum bending stress in the section. **04**

(બ) 200mm x 300mm આડછેદ ધરાવતા સાદી રીતે ટેકવેલ 4m લાંબો બીમ તેની સમગ્ર સમગ્ર લંબાઈ પર સમગ્ર લંબાઈ પર 75kN/m નો સમવિતરિતભાર વહન કરે છે. બીમના આડછેદમાં ઉદભવતા મહત્તમ નમન- પ્રતિબળનું મુલ્ય શોધો. ૦૪

(c) At a certain point in a strained material a direct stress of 600 N/mm^2 and 400 N/mm^2 both tensile are acting on two mutually perpendicular planes. Determine normal stress, tangential stress and resultant stress on an inclined plane making an angle of 30° with the plane of major stress. **07**

(ક) વિકાર પામેલ પદાર્થ માં કોઇ એક બિંદુએ આવેલા પરસ્પર લંબ એવા બે સમતલો પર 600 N/mm^2 અને 400 N/mm^2 ના તાણ પ્રતિબળો લાગે છે. મહત્તમ પ્રતિબળનાં સમતલ સાથે 30° નો ખૂણો બનાવતા ત્રાંસા સમતલ પર લંબ-પ્રતિબળ, કર્તન-પ્રતિબળ અને પરિણામી પ્રતિબળ શોધો. ૦૭

Q.5 (a) A column of rectangular section 300mm wide and 200mm deep is subjected to a load of 800kN at an eccentricity of 50mm parallel to the width, find maximum and minimum stress. Also draw stress distribution diagram. **04**

પ્રશ્ન. ૫ (અ) 300mm લંબાઇ અને 200mm જાડાઇનો આડછેદ ધરાવતા સ્થંભ પર 800kN નો ઉત્કેંદ્રીંયભાર આડછેદના મધ્યકેંદ્રથી 50mm દૂર પહોળાઇ ને સમાંતર લાગે છે. તો આળછેદ માં ઉદભવતા મહત્તમ અને ન્યૂનતમ પ્રતિબળનું મુલ્ય શોધો. તેમજ પ્રતિબળ વિતરણ આકૃતી પણ દોરો. ૦૪

(b) A steel rod of 2m length and 50mm diameter is used as a column with one end fixed and other free. Find Euler's buckling load. Take $E=2x10^5 N/mm^2$. **04**

(બ) 2m લાંબોઅને 50mm વ્યાસનો અકે પોલાદનો સળિયો સ્થંભ તરીકે ઉપયોગમાં લેવામાં આવેલ છે. તેનો એક છેડો આબ્બધ અને બીજો છેડો મુક્ત છે. આ સ્થંભ માટે યુલરનો નમનભાર શોધો. $E=2x10^5 N/mm^2$ લો. ૦૪

(c) A solid shaft 120mm in diameter rotates at 250RPM. It transmits 200kW power. Find shear stress in the shaft. **03**

(ક) 120mm વ્યાસનો એક સોલીડ શાફ્ટ 250RPM ની ઝડપ થી 200kW પાવર ટ્રાંસમિટ કરે છે.તો શાફ્ટ માં ઉત્પન્ન થતું કર્તન પ્રતિબળ શોધો. ૦૩

(d) Draw core of square, rectangular and circular section. **03**

(ડ) ચોરસ, લંબચોરસ અને ગોળાકાર આડછેદ માટે કોર ની આકૃતિ દોરો. ૦૩

****