Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering Sem. - IV - Examination – June- 2011

Subject code: 331904

Subject Name: Strength of Materials

Date:02/06/2011 **Time: 02:30 pm – 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. **English version is Authentic**
5. **Assume E_s = 200 GPa, E_{conc} = 14 GPa, Poission's Ratio (μ) = 0.33**
   Shear Modulus (C_s) = 80 GPa ,
   Co-efficient of Thermal Expansion (α) = 12 x 10^{-6} /^{o}C for steel.

Q.1 (a) Define the following terms. (Any seven) **07**

1.Young's Modulus 2. Bulk Modulus
3. Possion's Ratio 4. Shear Modulus
5. Composite Section 6. Moment of Inertia
7. Radius of Gyration 8. Hoop Stress
9. Slenderness Ration 10. Torsion

(b) A mild steel bar 1.4 m long and 12mm diameter is acted upon by a tensile force. If the deformation of the bar is 5mm, find the value of stress, linear and lateral strain and the force induced in the bar. **07**

Q.2

(a) An R. C. C. column of size 500mm x 500mm is loaded with 1200 KN axial load. The column is reinforced with 4 Nos – 22 mm dia bars. Find out the stresses and forces induced in both materials. **07**

(b) A steel bar 12mm dia and 3.6 m long is being held between two plates at a temperature of 80 degree C. Find forces induced in the bar after it has been cooled to 4 degree C. **07**

(1) if the plate do not yield
(2) if the total yield at the two ends is 1.8mm.

OR

(b) The ultimate shear stress of a M. S. plate of 8mm thickness is 280 MPa. Calculate the diameter of the hole that can be punched to it with out exceeding a compressive stress of 560 MPa. Also calculate the force induced in the punch. **07**

Q.3

(a) Calculate the M. I. about the both centroidal axis for the I – section having the following dimension. **07**

Top Flange 50mm x 20mm
Web 120mm x 10mm
Bottom Flange 80mm x 10mm

(b) A beam 4m long, projected beyond right side support by 1m is subjected to an udl of 20 KN/m over entire length and a point load of 20 KN at it's free end of the over hanging. Draw SFD and BMD also locate the point of contra flexure, if any. **07**

OR

Q.3 (a) A cantilever beam 3m span is loaded by a point load of 10 KN at the free end and udl of 10 KN/m over 2m length from the fixed end, draw SFD and BMD. **07**

(b) A cantilever beam of 4m length carries an udl of 25 KN/m throughout the span and a point load of 50 KN at its free end, find the cross-section dimension for the rectangular beam if the depth is twice the width of the beam and bending stress is not to exceed 110 MPa. **07**

Q.4

(a) Enlist the assumption of the theory of bending and explain the bending stress in the beam. **07**

(b) A cantilever beam 3 m long having c/s 150 mm x 250 mm deep, find out the value of udl throughout the span of the beam, if maximum deflection does not exceed 8mm at its free end. Take E= 2 x10^5 MPa. **07**

OR

Q. 4 (a) Explain in detail the tension test on M. S. bar. **07**

(b) A 6m long hollow rectangular steel section has external dimension 80mm x 100mm and 8mm thickness is used as strut with its one end fixed and the other end hinged, calculate the Euler's load. **07**

Q.5

(a) A square column of size 300 mm is loaded by 800 KN and acting at 80mm away from its centroidal axis, find the stress intensities induced at the base of the column section. Also draw its stress distribution diagram. **07**

(b) Calculate the diameter of a shaft to transmit 120 KW at 180 rpm, if shear stress does not exceed 60 MPa. **07**

OR

Q.5 (a) A point in a strained material is subjected to normal tensile stresses of 400 MPa and 200 MPa along with a shear stress of 150 MPa, find out the stresses on the plane inclined at an angle of 45 degree with the major stress. Also find the principal stresses. **07**

(b) Attempt any two **07**

1. Differentiate between helical and leaf spring
2. Differentiate between riveted and welded joint.
3. Explain strain energy with example.

પ્રશ્ન–૧ અ નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો (ગમે તે સાત) **07**

1. યંગનો માપાંક 2. સ્થુળતા માપાંક
3. પોઇઝન ગુણોત્તર 4. કર્તન્ય માપાંક
5. મિશ્ર આડછેદ 6. જડત્વીય ધુર્ણ
7. હૂપ પ્રતિબળ 8. રેડીયસ ઓફ ગાયરેસન
9. મરોડ 10. સ્લેન્ડરનેસ ગુણોત્તર

બ એક મ્રુદુ પોલાદના સળિયાની લંબાઇ 1.4 m અને તેનો વ્યાસ 12mm છે. તેના ઉપર ખેચાણ બળ આપવામાં આવે છે. જો તેની લંબાઇમાં થતો ફેરફાર 5 mm હોય તો સળિયામાં ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ, રેખિય વિકાર, પાર્શ્વીય વિકાર અને ખેચાણ બળ શોધો. **07**

પ્રશ્ન–૨ અ 500mm x 500mm માપ ધરાવતા એક આર. સી. સી. સ્થંભ ઉપર 1200 KN નો અક્ષિયભાર લાગે છે. તેમાં 4 Nos – 22 mm વ્યાસના લોખંડના સળિયા છે. તો આ સ્થંભના બન્ને પદાર્થ પર ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ અને બળની કીંમતો શોધો. **07**

બ 3.6 m લંબાઇ તથા 12mm વ્યાસ ધરાવતા એક લોખંડના સળિયા ને ૪૦ ^{o}C તાપમાને બે પ્લેટની વચ્ચે રાખવામાં આવેલ છે. જો આ સળિયા ને 4 ^{o}C તાપમાને ઠંડો પાડવામાં આવે તો તેમાં લાગતું બળ શોધો જો (1) બન્ને પ્લેટો ને ચુસ્ત રીતે જકડી રાખવામાં આવી હોય, અને (2) બન્ને છેડા ઓ દ્વારા થતું ફૂલ સરકણ 1.8 mm હોય. **07**

અથવા

બ 8mm જાડાઈ ધરાવતી પોલાદનીપ્લેટ માટે મહત્તમ કર્તન્ય પ્રતિબળ 280 MPa છે. તેમાં કેટલા mm વ્યાસ નું કાણું પાડી શકાય કે જેથી ઉત્પન્ન થતું દાબ-પ્રતિબળ 560 MPa કરતા વધે નહીં તેમજ પંચમાં ઉત્પન્ન થતું દાબ-બળ શોધો. **07**

પ્રશ્ન–૩

અ I આડછેદ ધરાવતી આકૃતિના મધ્ય અક્ષપર પસાર થતી બન્ને અક્ષોની સાપેક્ષે તેનું જડત્વીય ધુર્ણ શોધો. આકૃતિના માપ નીચે પ્રમાણે લો **07**

ઉપરની ફ્લેંજ	50mm x 20mm
વેબ	120mm x 10mm
નીચેની ફ્લેંજ	80mm x 10mm

બ એક ઓવર હેંગ 4 m લંબાઇ ધરાવતો પાટડો તેના જમણી બાજુના ટેકાથી 1m બહાર લટકાવવામાં આવેલ છે. બીમની સંપૂર્ણ લંબાઇ પર 20 KN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે તેમજ 20 KN નો બિન્દુભાર તેના લટકતા ભાગના મુક્ત છેડા ઉપર લાગે છે. તો પાટડા માટે કર્તન-બળ અને નમન-ધુર્ણ આલેખ દોરો, તેમજ જો પરિવર્તન નમન-બિન્દુ હોય, તો તે પણ શોધો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ 3m લંબાઇના એક કેન્ટીલીવર બીમના મુક્ત છેડે 10 KN નો બિન્દુભાર લાગે છે. તેમજ તેના આબધ્ધ છેડાથી 2 m લંબાઇ સુધી 10 KN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે તો પાટડા માટે કર્તન-બળ અને નમન-ધુર્ણ આલેખ દોરો. **07**

બ એક કેન્ટીલીવર બીમની લંબાઇ 4m છે તેની સળંગ લંબાઇ પર 25 KN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે અને 50 KN બિન્દુભાર તેના મુક્ત છેડે લાગે છે. જો તેના લંબચોરસ આડછેદની ઊંડાઈ તેની પહોળાઈ થી બમણી હોય અને બીમનું અનુમતિક નમન-પ્રતિબળ 110 **07**

MPa કરતા વધે નહીં તો તેના આડછેદના માપ શોધો.

પ્રશ્ન–૪

અ નમન થિયરી અંગેની પૂર્વધારણા ઓ વર્ણવો અને નમન-પ્રતિબળ વિશે સમજાવો. **07**

બ એક કેન્ટીલીવર બીમની લંબાઇ 3m છે જેના આડછેદના માપ 150 mm પહોળાઈ તથા 250 mm ઊંડાઈ છે. જો તેના મુક્ત છેડે મહત્તમ વિચલન 8mm થી વધતું ન હોય તો, તેની પૂર્ણ લંબાઇ પર કેટલો સમવિતરીત ભાર લેશે તે શોધો. $E= 2 \times 10^5$ MPa લો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ પોલાદ ના સળિયા માટે તાણ પરીક્ષણ વિશે સવિસ્તાર સમજાવો. **07**

બ એક 6m લાંબો અને બાહ્ય માપ 80mm x 100mm અને 8mm જાડાઈ ધરાવતા પોલાદના પોલા લંબચોરસ આડછેદ વાળા સ્થંભનો એક છેડો આબધ્ધ છે અને બીજો છેડો મિજાગરેલ છે તો યુલરના ભારની ગણતરી કરો. **07**

પ્રશ્ન–૫

અ એક ચોરસ સ્થંભના આડછેદનું માપ 300 mm છે તેના ઉપર એક 800 KN નો બિન્દુભાર તેની કોઇ એક ધરી ઉપર તેના મધ્યબિન્દુથી 80mm દૂર લાગે છે. તો તેના આડછેદના તળીયે ઉત્પન્ન થતા મહ્ત્તમ અને ન્યુનતમ પ્રતિબળો શોધો તેમજ પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો. **07**

બ 180 rpm થી ફરતા સાફ્ટ ઉપર120 KW નો પાવર ટ્રાન્સમીટ થાય છે તેના માટે સાફ્ટ નો વ્યાસ શોધો. મહતમ અનુમતિક કર્તન-પ્રતિબળ 60 MPa છે. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ એક વિકાર પામેલા પદાર્થના કોઇ એક બિન્દુએ 400 MPa તથા 200 MPa નું લંબ તાણ-પ્રતિબળ એક-બીજાને લંબ રૂપે તથા 150 MPa નું કર્તન-પ્રતિબળ તેના મુખ્ય લંબ તાણ-પ્રતિબળ ધરાવતા સમતલ સાથે 45° ના ખુણે લાગતા હોઇ તો તે સમતલ પર ઉદભવતા પ્રતિબળો તથા મુખ્ય –પ્રતિબળોની કીંમતો શોધો. **07**

બ ગમે તે બે ના જવાબ લખો. **07**

1. હેલિકલ અને લિફ સ્પ્રિંગના તફાવતના મુદ્દા લખો
2. રીવેટેડ અને વેલ્ડેડ સાંધા ના તફાવતના મુદ્દા લખો.
3. વિકાર કાર્ય શક્તિ ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.

****