Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Semester -III Remedial Examination May - 2011

Subject code: 331904

Subject Name: Strength of Materials

Date: 28 /05 /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 Authentic**
5. **Take Young's modulus: Es = 200 GPa, Poisson's ratio: ν = 0.3 and Coefficient of thermal change: $\alpha = 12x10^{-6}/^{o}K$ for Mild Steel**.

Q.1 Attempt any SEVEN **14**

1. State & Explain Hook's law.
2. Draw stress-strain diagram for tensile test on mild steel & show all important points.
3. Differentiate statically determinate & indeterminate beam.
4. Define moment of inertia & State perpendicular axis theorem of moment of inertia.
5. Write assumption made in bending theory.
6. Define core of section & Draw it for rectangular and circular section.
7. Draw & Write effective length of the column for different end conditions.
8. Define principal stress & principal plane.
9. Differentiate rivet joint & weld joint.
10. Explain slope & deflection for a beam with sketch.

Q.2

(a) A 400mm square concrete column is reinforced with 4 mild steel bars of 16mm diameter. This composite section is subjected to axial compressive load of 800kN. If modular ratio of steel to concrete is 16, then find force resist by each material of the section **07**

(b) 1. A mild steel bar 40mm X 60mm in cross section and 750mm long is subjected to 300kN axial tension. Find deformation in each dimension of the bar. **03**

2. A 10m long mild steel rail section is fixed at 300K temperature. If temperature increases by 60K; find stress in rail section for (a) ends are non-yield (b) 5mm gap at one end. **04**

OR

(b) 1. An impact load of 150N released from 80mm height & applied at the end of 2m long and 16mm diameter mild steel bar. Find instantaneous stress induced in the bar. **03**

2. A mild steel bar 400mm long & 16mm square in cross section is subjected to (a) Gradual (b) Sudden load of 9.6kN along length direction. Find strain energy in both cases. **04**

Q.3

(a) A cantilever beam 3m long is subjected with UDL of 20kN/m on 2m length from fixed support & point load of 50kN in up-ward direction at free end. Draw shear force diagram & bending moment diagram for the beam. **07**

(b) 1. A 2m long cantilever carries UDL of 4kN/m on entire length. If maximum bending stress in the beam is 160MPa; then find diameter of circular section for the beam. **03**

2. Draw shear stress distribution diagram for following cross section. **04**
   (a) Rectangular (b) Circular (c) I- section (d) T- section.

OR

Q.3 (a) A overhang beam is simply supported over two support apart at 6m distance with 1m overhang on both side. The beam is subjected with UDL of 10kN/m over entire length. Draw shear force diagram & bending moment diagram with all important points. **07**

(b) 1. Explain point of contra-flexure with sketch. **03**

2. A mild steel plate 100mm wide & 12mm thick is bent in circular shape with 20m radius. Find bending stress induced in the plate & required moment to form circular shape. **04**

Q.4

(a) A rectangular column size 300mm X 200mm is subjected to two equal point loads 150kN each one at 30mm & other at 50mm away from centroid on longer axis. Draw stress distribution diagram on each side of column. **07**

(b) A simply supported beam 3m in span is subjected to UDL of 10kN/m over entire span with central point load of 5kN. The cross section of beam is 150mm wide X 300mm depth. Calculate the maximum slope & deflection for the beam. **07**

OR

Q. 4 (a) 1. Differentiate between axial load & eccentric load. **03**

2. A rectangular column of 200mm X 100mm is subjected to an eccentric load. If maxi. & mini. Stress in column are 80MPa (Comp.) & 20MPa (Tensile) respectively; calculate value of the eccentric load. **04**

(b) In a strain material 180MPa tensile & 60MPa compressive normal stress with 50MPa shear stress are acting on two mutually perpendicular planes. Find principal planes & stress on it. Also find normal, tangential & resultant stress at 45° inclined plane with major plane. **07**

Q.5

(a) 1. Write limitation of Euler's equation for critical load on column. **03**

2. A mild steel column 4m long is fixed at both ends. Calculate safe load carried by column using Euler's equation. Take F.O.S. as 4 & $I_{XX}=198x10^6$ mm^4 & $I_{YY}=25.1x10^6$ mm^4. **04**

(b) Differentiate between helical spring & leaf spring with sketch. **07**

OR

Q.5 (a) A hollow shaft having outer diameter 200mm & thickness 20mm is transmitting power at 180rpm. If angle of twist in a length of 3m is not over exceed 0.70^0. Calculate shear stress & power in kW. Take modulus of rigidity=G= 80MPa. **07**

(b) List out at least five tests on metal as per B.I.S. & Explain any one test in detail. **07**

****

પ્રશ્ન–૧ કોઈ પણ સાત ના જવાબ આપો. **14**

(ક) હુકનો નિયમ જણાવો અને સમજાવો.

(ખ) માઈલ્ડ સ્ટીલ માટે ટેન્સાઈલ ટેસ્ટ અંગેનો પ્રતિબળ-વિકારનો આલેખ અગત્યના બિંદુઓ દર્શાવી દોરો.

(ગ) સ્ટેટીકલી ડીટરમીનેટ અને ઈનડીટરમીનેટ બીમ વચ્ચેનો તફાવત લખો.

(ઘ) મોમેન્ટ ઓફ ઇનરશીયાની વ્યાખ્યા આપી લંબ અક્ષનો પ્રમેય જણાવો.

(ચ) બેન્ડીંગ થીયરી માટેની ધારણાઓ લખો.

(છ) કોર ઓફ સેક્શનની વ્યાખ્યા આપી લંબચોરસ અને વર્તુળાકાર આડછેદ માટે તે દોરો.

(જ) કોલમના જુદી જુદી છેડા પધ્ધતિઓ માટે આકૃતિ દોરી અસરકારક લંબાઈ લખો.

(ઝ) મુખ્ય પ્રતિબળ અને મુખ્ય સમતલની વ્યાખ્યા આપો.

(ટ) રીવેટ જોઇન્ટ અને વેલ્ડ જોઇન્ટ નો તફાવત જણાવો.

(ઠ) આકૃતિ દોરી બીમ માટે ઢાળ અને વિચલન સમજાવો.

પ્રશ્ન–૨ અ ૪૦૦ મી.મી. માપના એક ચોરસ કોન્ક્રીટ સ્તંભમાં ૧૬ મી.મી. ના ૪ નંગ માઈલ્ડ સ્ટીલના સળીયા નાખવામાં આવેલ છે. આ કોમ્પોઝીટ સેક્શન ઉપર ૮૦૦ કિ.ન્યુ. નો અક્ષીય દાબબળ લાગે છે. જો સ્ટીલ કોન્ક્રીટનો મોડ્યુલર ગુણોત્તર ૧૬ હોય તો પ્રત્યેક મટીરીયલ્સ દ્વારા લેવાતા બળનું મુલ્ય શોધો. **07**

બ 1. માઈલ્ડ સ્ટીલ ના એક સળીયા નો આડછેદ ૪૦ મી.મી. X ૬૦ મી.મી. અને ૭૫૦ મી.મી લંબાઈ છે.તેના ઉપર ૩૦૦ કિ.ન્યુ. નું અક્ષીય તાણ બળ લાગેછે. દરેક માપમાં થતુ વિરૂપણ શોધો. **03**

2. ૧૦ મી લાંબા એક સ્ટીલ ના રેલ પાટા ને ૩૦૦ K તાપમાને ફીટ કરેલ છે. તેના તાપમાનમાં ૬૦ K નો વધારા થવાથી નીચેના કિસ્સામા પાટામા ઉદભવતા પ્રતિબળ શોધો. (ક) પાટાના છેડા ફીક્સ હોય (ખ) પાટાના છેડા ૫ મીમી ગેપ રાખી ફીટ કરેલ હોય. **04**

અથવા

બ 1. ૨ મી લાંબા અને ૧૬મીમી વ્યાસના એક માઈલ્ડ સ્ટીલના સળીયાના છેડા ઉપર ૧૫૦ ન્યુટન નો ઈમ્પેક્ટ ભાર ૮૦ મીમી ઉચાઈએથી છોડી લગાડવામા આવે છે. સળીયામા ઉદભવતા ઈન્સસ્ટેનીયસ સ્ટ્રેસનું મુલ્ય શોધો. **03**

2. ૪૦૦ મીમી લંબાઈ અને ૧૬ મીમી ચોરસ માઈલ્ડ સ્ટીલનાં સળીયા ઉપર ૯.૬ કી.ન્યુ. નો લંબાઈ ની દિશામાં (અ) ધીમેધીમે અને (બ) અચાનક ભાર લગાવવામાં આવે છે. બનેં કિસ્સા માટે સ્ટ્રેઈન એનર્જી શોધો. **04**

પ્રશ્ન–૩

અ એક કેન્ટીલીવર બીમ ૩ મી. લાંબો છે. તેના ઉપર ૨૦ કી.ન્યુ./મી. નો સમવિતરીત ભાર ૨ મી. ની લંબાઈ ઉપર ફીક્સ સપોર્ટથી તેમજ ૫૦ કી.ન્યુ. નો ઉપર ની તરફ નો બિંદુભાર મુક્ત છેડા ઉપર લાગે છે. આ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. **07**

બ 1. એક કેન્ટીલીવર બીમ ૩ મી. લાંબો છે. તેના ઉપર ૪ કી.ન્યુ./મી. નો સમવિતરીત ભાર સંપૂર્ણ લંબાઈ ઉપર લાગે છે જો મહત્તમ નમન. પ્રતિબળ ૧૬૦ M Pa હોય તો ગોળાકાર આડછેદવાળા બીમ નો વ્યાસ શોધો. **03**

2. નીચે દર્શાવેલ આડછેદ માટેકર્તન પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો. **04**

(ક)લંબચોરસ (ખ) વર્તુળાકાર (ગ) I- સેક્શન (ઘ) T- સેક્શન

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ એક ઓવર્હેન્ગ બીમ બે સાદા ટેકા જેમની વચ્ચે ૬ મી. નુ અંતર છે.તેના ઉપર ટેક્વેલ છે તેમજ બંન્ને તરફ ૧ મી.ના ઓવર્હેન્ગ ધરાવે છે. આ બીમ ઉપર ૪ કી.ન્યુ./મી સમવિતરીત ભાર સંપૂર્ણ લંબાઈ ઉપર લાગે છે આ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. **07**

બ 1. પોઇન્ટ ઑફ કોન્ટ્રાફ્લેકચર આકૃતિ દોરી સમજાવો **03**

2. એક માઈલ્ડ સ્ટીલની પ્લેટ ૧૦૦મી.મી. પહોળાઈ અને ૧૨ મી.મી. જાડાઈ ધરાવે છે.તેને ૨૦ મી. ની ત્રિજ્યાના ગોળાકાર માં વાળાવામાં આવે પ્લેટમાં છે. ઉદભવતા નમન. પ્રતિબળ અને ગોળાકાર વાળાવા માટે જરુરી નમનધુર્ણ શોધો. **04**

પ્રશ્ન–૪

અ એક લંબચોરસ ૩૦૦મી.મી. X ૨૦૦ મી.મી. ધરાવતા સ્તભ ઉપર બે સમાનમૂલ્ય ૧૫૦ કી.ન્યુ. નો બિદુંભાર ગુરુત્વકેન્દ્ર થી મોટા માપ ની અક્ષ ઉપર ૩૦મી.મી. અને ૫૦મી.મી. ના અન્તરે લાગે છે. સ્તંભની દરેક બાજુ માટે પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો. **07**

બ ૩ મી. લંબાઈ વાળા એક સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ ઉપર ૧૦ કી.ન્યુ./મી. નો સમવિતરીત ભાર સંપૂર્ણ લંબાઈ ઉપર લાગે છે તેમજ મધ્યબિન્દુ ઉપર ૫ કી. ન્યુ. નો બિન્દુભાર લાગે છે.આ બીમ નો આડછેદ ૧૫૦ મી.મી. પહોળાઈ X૩૦૦ મી.મી. ઉન્ડાઈ ધરાવે છે.આ બીમ નો મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન ગણો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ 1. અક્ષીય બળ અને ઉત્કેન્દ્રીત બળ વચ્ચે નો તફાવત લખો **03**

2. એક લંબચોરસ ૨૦૦મી.મી. X ૧૦૦ મી.મી. આડછેદ ધરાવતા સ્તંભ ઉપર એક ઉત્કેન્દ્રીત બળ લાગે છે. જો મહત્તમ અને ન્યુનતમ પ્રતિબળ ૮૦ M Pa દાબ ૨૦ M Pa તાણ ઉદભવતા હોય તો બળ નુ મુલ્ય ગણો. **04**

બ વિકાર પામેલા એક પદાર્થ ના કાટખૂણે આવેલાબે સમતલો ઉપર૧૮૦ M Pa તાણ પ્રતિબળ અને ૬૦ M Pa દાબ પ્રતિબળ ની સાથે ૫૦ M Pa નો કર્તન પ્રતિબળ પણ લાગે છે.મુખ્ય પ્રતિબળો અને તેના સમતલો તેમજ મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ શોધો. સાથે સાથે મોટાસમતલ સાથે ૪૫° નો ખૂણો બનાવતા સમતલ ઉપર લાગતા નોર્મલ, ટેન્ઝેશિયલ અને રિઝ્લટન્ટ પ્રતિબળો શોધો. **07**

પ્રશ્ન–૫

અ 1.કોલમનો ક્રિટિકલભાર ગણવા માટેના યુલર સમીકરણ ની મર્યાદા લખો. **03**

2. એક માઈલ્ડ સ્ટીલ ના સ્તંભ ની લંબાઈ ૪ મી. છેજેના બંન્ને છેડા આબધ્ધ છે યુલર સમીકરણ ની મદદ થી સ્તંભ નો સલામત ભાર ગણો. સલામત આંક ૪ અને $I_{XX}=198x10^6$ m m^4 અને $I_{YY}=25.1X10^6$ m m^4 લો. **04**

બ હેલીકલ સ્પ્રિન્ગ અને લીફ સ્પ્રિન્ગ વચ્ચે નો તફાવત આકૃતિ દોરી જણાવો **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ એક પોલ નળાકાર શાફ્ટ નો બાહ્ય વ્યાસ ૨૦૦ મી.મી અને જાડાઈ ૨૦ મી.મી જે ૧૮૦ R.P.M.થી પાવર ટ્રાન્સ્ફર કરે છે.જો ૩ મી. લંબાઈ માં મરોડકોણ ૦.૭૦° થી વધતો ન હોય તો કર્તન પ્રતિબળ અને પાવર kW માં ગણો. મોડ્યુલસ ઓફ રિજિડિટી=G =80 G Pa લો. **07**

બ B.I.S. મુજબ મેટલ ઉપર કરવામાં આવતાં ઓછામાં ઓછા પાંચ પરિક્ષણ ના નામ ની યાદી બનાવી, કોઈ પણ એક ટેસ્ટ વિગતવાર સમજાવો. **07**

****