Seat No.: ________ Enrolment No.______________

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

**DIPLOMA ENGG.- IV$^{th}$ SEMESTER–EXAMINATION – JUNE- 2012**

**Subject code: 331904** **Date: 16/06/2012**

**Subject Name: Strength of Material**

**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 considered to be Authentic**

**1** (a) 1 Define shear stress and shear strain. (2) **07**
2 What is possion ratio ? (1)
3 State & draw four end condition of column & strut with effective length (4)

(b) 1 . Steel wire raised a load of 10KN such that stresses in wire not to exceed 100N/mm$^2$ . find minimum diameter. (3) **07**
2 A steel rod fixed at one end is 1m long at 20*C, temperature rises up to 60*C. Find free expansion of bar at other free end, take coefficient of linear expansion of 12x10$^{-6}$ per degree centigrade, E= 2x10$^5$N/mm$^2$, if free expansion is prevented find stress. (4)

**Q.2**

(a) Draw shear force & bending diagram for the beam shown in figure 1 **07**

(b) Draw shear force & bending diagram for the beam shown in figure 2 **07**

**OR**

(b) Find moment of inertia $I_{yy}$ & $I_{xx}$ of channel section as shown in figure 3 **07**

**Q.3**

(a) A cantilever beam 3m span hollow circular in section loaded with 40kN/m .Permissible stress in bending in tension & compression is 120N/mm$^2$, find dimension if internal diameter is 0.8 that of external. **07**

(b) Explain parallel & perpendicular axis theorem for moment of inertia. **07**

**OR**

**Q.3** (a) A cantilever beam of span 4m is loaded by a point load of 9 KN at free end & UDL of 6KN/m a entire span. Determine slope & deflection at free end.Take Ixx=16000cm$^4$, E=2x10$^7$ N/cm$^2$. **07**

(b) In a simply supported beam with UDL of 12kN/m over entire span with maximum deflection of 5mm ,E=2x10$^7$ N/cm$^2$,Ixx= 40x10$^6$mm$^4$ .Calculate span of beam & Maximum slope of beam. **07**

**Q.4**

(a) Define core of section. Show core of section with diagram for square,rectangular and circular section. **07**

(b) Calculate the stresses developed at four corners of a rectangular section 200mmx120mm, if a point load of 960KN is acting at one of it's corners. **07**

**OR**

**Q. 4** (a) 1 Explain limitations of Euler s theory of long column (4) **07**
2 Draw stress-strain graph for tensile testing on mild steel specimen showing important points. (3)

(b) Determine the safe load carrying capacity of rectangular column having width 211.5mm depth 141mm & length of 6m, Modulus of **07**

elasticity $1.2x10^4$ $N/mm^2$ & factor of safety 2. Both ends of column are fixed.

**Q.5**

(a) Find maximum torque on shaft of 300 mm diameter with angle of twist 1.5 degree in a length of 7.5 m & shear stress not exceeding $42N/mm^2$. Take modulus of rigidity = 84.4 $KN/mm^2$. **07**

(b) At a point in two dimensional stress system the normal stresses on two mutually perpendicular planes are $80N/mm^2$ tensile and $40N/mm^2$ compressive. Find normal tangential and resultant stresses on a plane inclined at 30 degree with major principal plane. Use Mohr's circle method. **07**

**OR**

**Q.5** (a) For a bar shown in figure 4 find the total extension of bar for axial pull of 50KN. Take E= $2x10^5$ $N/mm^2$. **07**

(b) Define: a) principal plane b)principal stress c) obliquity d) stiffness of spring e) Torsion f) Ductile material & g) Brittle material. **07**

---

**પ્રશ્ન–૧** અ 1 વ્યાખ્ય આપો: શીયર સ્ટ્રેસ, શીયર સ્ટ્રેન. (2) **07**

2 પોઇશન રેશિયો શુ છે? (1)

3 કોલમ તથા સ્ટ્રટ ના છેડાની ચાર સ્થીતિ આપો તેની અસરકારક લંબાઇ સાથે તથા તેની આકુતિ પણ દોરો (4)

બ 1 સ્ટીલ વાયર 10 KN નો ભાર લે છે તથા તેમાં સ્ટ્રેસ 100 $N/mm^2$ થી વધતો નથી. ઓછામાઓછો વ્યાસ શોધો . (3) **07**

2 સ્ટીલ રોડ 1 m લાંબો એક છેડા થી આબધ્ધ $20^0C$તાપમાનને છે. જો તાપમાન $60^0C$થી વધે તો છુટ્ટા છેડા પાસે થતુ વિસ્તરણ શોધો.જો વિસ્તરણ અટકાવમાં આવે તો સ્ટ્રેસ શોધો. વિસ્તરણ નો અચળાંક $12x10^{-6}$ દર સેંટીગ્રેડ તથા. E= $2x10^5$ $N/mm^2$ ની કિંમત લો. (4)

**પ્રશ્ન–૨** અ શીયર ફોરસ તથા બેનડીંગ મોમેંટ ની આકુતિ 1 મા આપેલ બીમ માટે દોરો. **07**

બ શીયર ફોરસ તથા બેનડીંગ મોમેંટ ની આકુતિ 2 મા આપેલ બીમ માટે દોરો. **07**

**OR**

બ $I_{yy}$ & $I_{xx}$ મોમેંટ ઓફ ઇનર્શીયા આકુતિ 3 મા આપેલ ચેનલ સેકશન માટે શોધો. **07**

**પ્રશ્ન–૩**

અ કેંટીલેવર બીમ 3 m લાબો અને વર્તુળ આકારમાં ખોખલો છે,તેના ઉપર ભાર 40kN/m નો તથા ટેંશન અને કોમપ્રીશન ના સ્ટ્રેસીસ 120 $N/mm^2$ લાગે છે,તેના આડછેદ નું માપ શોધો જો આંતરીક વ્યાસ 0.8 તેના બાહ્ય વ્યાસ જેટલુ હોય. **07**

બ સમાંતર અને લંબ અક્ષીસ નો મોમેંટ ઓફ ઇનર્શીયાનો પ્રમેય સમજાવો. **07**

**OR**

**પ્રશ્ન–૩**

અ કેંટીલેવર બીમનો સ્પાન 4 મી નો છે તેના છેડે 9 KN નો અક્ષીય ભાર અને UDL 6 KN/m નો તેની આખી લંબાઇ ઉપર લાગે છે.તેનો સ્લોપ અને ડીફલેશન શોધો તથા Ixx=16000 $cm^4$, E=$2x10^7$ $N/cm^2$ કિંમત લ્યો. **07**

બ સાદા ટેકવેલ બીમ ઉપર UDL 12KN/m પ્રરી લંબાઇમાં લાગે છે.તેનું **07**

વધારેમાં વધારે ડીફલેકશન 5mm થાય છે,$E=2x10^7$ $N/cm^2$,$Ixx= 40x10^6$ $mm^4$ ની કિંમત લઇ બીમ ની લંબાઇ તથા વધારેમાં વધારે સ્લોપ ગણો.

પ્રશ્ન–૪

અ આડછેદ ના કોર ની વ્યાખ્યા આપો,તથા ચોરસ,લંબચોરસ અને વર્તુળ માટે ના કોર ની આકૃતિ સાથે વિગત આપો. **07**

બ 200 mm x120 mm લંબ-ચોરસના એક ખુણા ઉપર 960 KN નો અક્ષીય ભાર લાગે છે તો તેના ચારે ખુણા ઉપર ઉદભવતા સ્ટ્રેસ શોધો. **07**

**OR**

પ્રશ્ન–૪

અ 1 યુલર ની લાંબા કોલમ માટેની થીયરી ની મર્યાદા સમજાવો. (4) **07**

2 માઇલ્ડ સ્ટીલ માટે સ્ટ્રેસ-સ્ટ્રેન નો ટેંશાઇલ ટેસ્ટ નો ગ્રાફ દોરો તથા અગત્યના બિંદુઓ બતાવો. (3)

બ લંબ-ચોરસ કોલમ 211.5 mm પહોળાઇ,141 mm ઊડાંઇ ,લંબાઇ 6 m, $E=1.2x10^4$ $N/mm^2$ અને ફેકટર ઓફ સેફટી 2,તથા બન્ને છેડા આબધ્ધ હોય તેવા કોલમની ભાર વહન ક્ષમતા શોધો. **07**

પ્રશ્ન–૫

અ 300 mm ના વ્યાસ ધરાવતા શાફ્ટ નો, મરોડે નો ખુણો $1.5^0$, લંબાઇ 7.5 m અને સ્ટ્રેસ 42 $N/mm^2$ છે. તો તે વધારેમાં વધારે કેટલો ટોર્ક લઈ શકે તે શોધો. તેની મોડ્યુલસ ઓફ રીજીડીટી 84.4 $KN/mm^2$. **07**

બ દ્વી-પ્રમાણ સ્ટ્રેસ સીસ્ટમમાં એક બિંદુ એ બે કાટખુણે દિશાઓમા નોર્મલ સ્ટ્રેસ 80 $N/mm^2$ ટેંશન અને કોમપ્રેશન 40 $N/mm^2$ નો લાગે છે તો મેજર પ્રીંસીપાલ પ્લેન જોડે $30^0$ નો ખુણો બનાવતા પ્લેન ઉપર નોર્મલ, ટેન્જેનશીયલ,રીઝલ્ટંટ સ્ટ્રેસ શોધો. મોહર સર્કલ ની રીત વાપરવી. **07**

**OR**

પ્રશ્ન–૫

અ આકૃતિ 4 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે તેના ઉપર લાગતા અક્ષીય ભાર 50 KN ને લીધે થતુ કુલ વિસ્તરણ શોધો. $E= 2x10^5$ $N/mm^2$ ની કિમત લો. **07**

બ વ્યાખ્યા આપો:- ૧) પ્રીંસિપાલ પ્લેન ૨) પ્રીસીપાલ સ્ટ્રેસ 3) ઓબ્લીક્વીટી ૪) સ્પ્રીંગ ની સ્ટીફનેસ ૫) ટોર્શન૬) ડકટાઇલ મટીરીયલ ૭) બ્રીટલ મટીરીયલ.. **07**

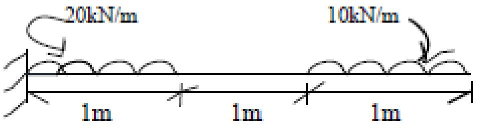


figure 1

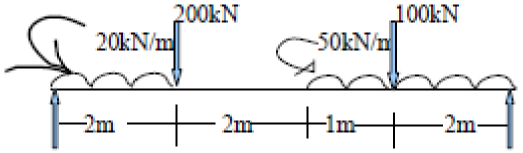


figure 2

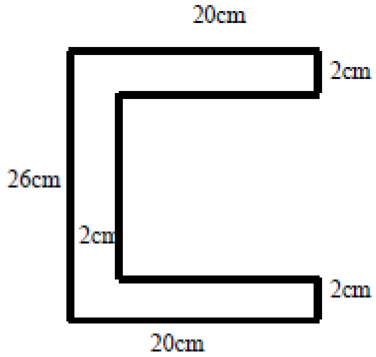


figure 3

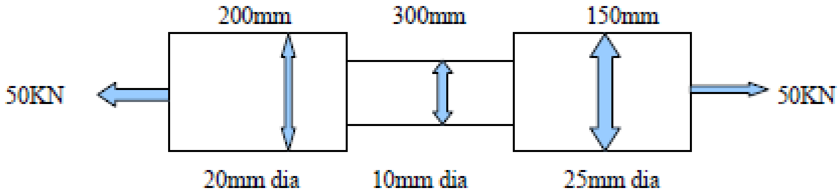


figure 4