Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Semester -III Remedial Examination April - 2010

Subject code: 331904 **Subject Name: Strength of Materials**

Date: 23 / 04 / 2010 **Time: 03.00 pm – 05.30 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. **Assume Young's modulus: Es = 200 GPa, Poisson's ratio: ν = 0.25, Shear modulus: Cs = 80 GPa and coefficient of thermal change: $\alpha = 12 \times 10^{-6}/^{o}C$ for steel**.

Q.1 **(a)** Define the following terms **06**

- Linear strain
- Shear modulus
- Thermal stress
- Proof resilience
- Elasticity limit
- Point of contraflexure

(b) A steel bar ABCD is loaded axially as shown in **figure-1**. Find the deformation of the bar having 200 mm^2 cross sectional area. **08**

Q.2 **(a)** A copper bar of 36 mm ϕ is rigidly attached at both ends inside of a steel tube of 50 mm ϕ external and 5 mm thickness. The composite section is subjected to a axial pull of 150 kN. Find stress developed in each bar. Take modular ratio = 2. **07**

(b) A steel rod 300 mm long and 12 mm ϕ is subjected to a tensile force. If the diameter of rod is reduced by 0.12 mm, find the tensile force. **07**

OR

(b) Find the force required to punch a hole of 20 mm ϕ in steel plate of thickness 16 mm. The ultimate shear strength of the plate material is 200 MPa. Also find the compressive stress developed in the punch. **07**

Q.3 **(a)** Calculate the moment of inertia about the centroidal axis for the I section whose flange and web dimensions are 120 mm x 12 mm. **07**

(b) Draw shear force and bending moment diagram for a beam given in **figure-2**. **07**

OR

Q.3 **(a)** Draw shear force and bending moment diagram for a beam given in **figure-3.** **07**

(b) A cantilever steel beam of 2 m length and having a rectangular section 200 mm wide and 300 mm deep is subjected to 10 kN/m UDL over full length and a point load of 30 kN at its free end. Find the maximum slope and deflection **07**

Q.4 **(a)** Enlist the assumptions of Euler's formula and show the effective length of column for different end condition.. **07**

(b) A simply supported steel beam of rectangular section 300 mm wide and 500 mm deep is carrying 50 kN/m UDL over the entire span. If the maximum bending stress is 120 MPa, find its span. **07**

OR

Q. 4 **(a)** Calculate the normal and tangential stress on a plane XY for the element stressed as shown in **figure-4.** **07**

(b) Define the limit of eccentricity and draw the core section of rectangular section having dimension 240 mm x 300 mm and hollow circular section having outer 300 mm ϕ and inner 180 mm ϕ. **07**

Q.5 (a) 2 m long hollow steel shaft of outer 300 mm ϕ and inner 180 mm ϕ transmits a torque of 3 kN.m. Calculate maximum shear stress and angle of twist. **07**

(b) Draw different types of helical springs and leaf springs. Also give the difference between helical spring and leaf spring. **07**

OR

Q.5 (a) Explain the Tension test with neat sketch of specimen used. **07**

(b) Show different types of failure in riveted joint with neat sketch. **07**

પ્ર- ૧ (અ) નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો. ૦૬

- રેખીય વિકાર
- કર્તન માપાંક
- તાપમાન પ્રતિબળ
- પ્રૂફ રેઝિલીયંસ
- સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક
- પ્રતિનમન બિંદુ

(બ) આકૃતિ-૧ માં દર્શાવ્યા મુજબ એક પોલાદના સળિયા ABCD પર અક્ષિય બળો લાગે છે. 200 mm^2 આડછેદના ક્ષેત્રફળવાળા સળિયાનું વિરૂપણ શોધો. ૦૮

પ્ર- ૨ (અ) 36 mm ϕ તાંબાના સળિયાને બાહ્ય 50 mm ϕ અને 5 mm જાડી પોલાદની ટ્યુબના બંને છેડે ચુસ્તરીતે જકડેલ છે. આ સંયોજીત ખંડ પર 150 kN નું તાણબળ લગાડવામાં આવે તો ધાતુમાં ઉત્પન્ન થતા પ્રતિબળો શોધો. ૦૭

(બ) 300 mm લાંબા અને 12 mm ϕ ના એક પોલાદના સળિયા પર તાણબળ લાગે છે જેને કારણે વ્યાસમાં 0.12 mm ઘટાડો થતો હોય તો સળિયા પર લાગતુ તાણબળ શોધો. ૦૭

અથવા

(બ) 16 mm જાડી પોલાદની પ્લેટમાં 20 mm ϕ નું કાણું પંચ વડે પાડવાનું છે. મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ 200 MPa હોય તો કાણું પાડવા માટે જરૂરી બળ અને પંચ પર લાગતુ મહત્તમ પ્રતિબળ શોધો. ૦૭

પ્ર- ૩ (અ) 120 mm x 12 mm ની વેબ અને ફ્લેંજ ધરાવતા I સેક્શન ક્ષેત્રકેન્દ્રની ધરી પર જડત્વની ચાકમાત્રા શોધો. ૦૭

(બ) આકૃતિ-૨ માં દર્શાવ્યા મુજબના પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમન ઘૂર્ણ આકૃતિ દોરો. ૦૭

અથવા

પ્ર- ૩ (અ) આકૃતિ-૩ માં દર્શાવ્યા મુજબના પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમન ઘૂર્ણ આકૃતિ દોરો. ૦૭

(બ) 2 m ની લાંબો, 200 mm પહોળા અને 300 mm ઉંડા કેંટિલીવર પાટડા પર 10 kN/m નો સમવિતરીતભાર આખી લંબાઇ પર તેમજ 30 kN નો બિંદુભાર મુક્ત છેડે લાગે છે. પાટડાનું મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. ૦૭

પ્ર- ૪ (અ) યુલરના સુત્ર માટે કરેલ પૂર્વધારણાઓ જણાવી છેડાની અલગ અલગ સ્થિતિ માટે કોલમની અસરકારક લંબાઇ જણાવો. ૦૭

(બ) 300 mm પહોળા અને 500 mm ઉંડા સરળરીતે ટેકવેલ પાટડા પર 50 kN/m નો સમવિતરીતભાર આખી લંબાઇ પર લાગે છે. જો મહત્તમ નમન પ્રતિબળ 120 MPa હોય તો પાટડાનો ગાળો શોધો. ૦૭

અથવા

પ્ર- ૪ (અ) આકૃતિ-૪ માં દર્શાવ્યા મુજબના અવયવ પર XY સમતલ પર લંબ અને સ્પર્શીય પ્રતિબળ શોધો. ૦૭

(બ) ઉત્કેન્દ્રતા મર્યાદાની વ્યાખ્યા આપો 240 mm x 300 mm ના લંબચોરસ આડ્છેદ માટે તેમજ બાહ્ય 300 mm ϕ અને આંતરીક 180 mm ϕ ધરવતા પોલા નળાકાર માટે કોર સેક્શન દોરો. ૦૭

પ્ર- ૫ (અ) બાહ્ય 300 mm ϕ અને આંતરીક 180 mm ϕ ની 2 m લાંબી પોલી શફ્ટ પર 3 kN.m નો ટોર્ક લાગે છે. મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ અને મરોડ કોણની ગણતરી કરો. ૦૭

(બ) અલગ અલગ પ્રકારની હેલીકલ સ્પ્રિંગ અને લીફ સ્પ્રિંગ દોરો. તથા હેલીકલ સ્પ્રિંગ અને લીફ સ્પ્રિંગ વચ્ચેનો તફાવત આપો. ૦૭

અથવા

પ્ર- ૫ (અ) ટેંશન ટેસ્ટનું વર્ણન કરો અને વપરાતા સ્પેસીમેનની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૭

(બ) રીવેટેડ જોઇંટના ભંગાણની અલગ અલગ પ્રકારની આકૃતિઓ દોરો. ૦૭

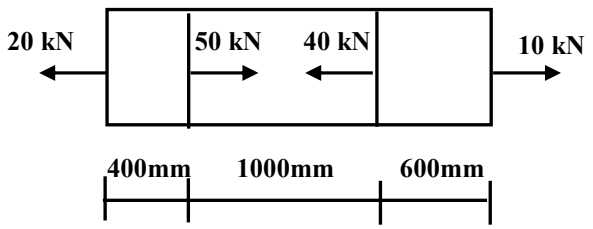

Figure-1 Q-1 (b)

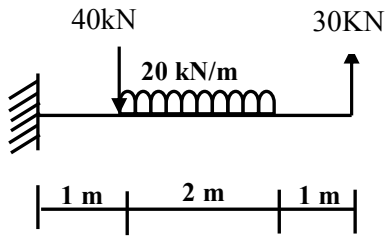

Figure-2 Q-3 (b)

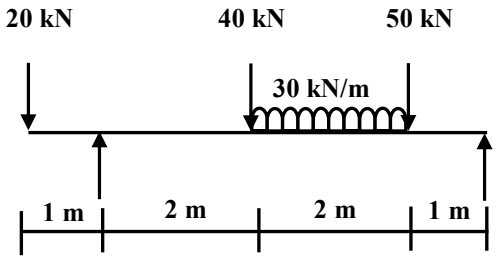

Figure-3 Q-b (a) OR

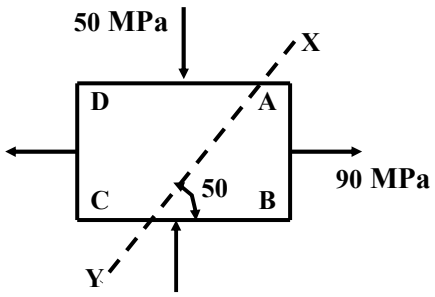

Figure-4 Q-4 (a) OR