Seat No.: ________ Enrolment No.____________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Semester -III Examination January- 2010

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

Date: 29 / 01 / 2010 **Time: 11.00 am – 1.30 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 is 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: $\alpha = 12x10^{-6}/^{o}C$ for steel.**

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

- Lateral strain
- Hook's laws
- Point of contra-flexure
- Shear modulus
- Strain energy
- Factor of safety

(b) A steel plate 600 mm long, 50 mm wide and 12 mm thick is subjected to an axial pull of 300 kN along the length. Calculate changes in each dimension. **08**

Q.2 **(a)** An RCC column of 450 mm ϕ is reinforced with 8 bars of 16 mm ϕ. If the column is subjected to an axial load of 500 kN, calculate the stress developed in each material. Take modular ratio of 12. **07**

OR

(a) A steel bar of 20 mm ϕ is 6 m long and fixed at both ends at 25° C. Calculate thermal stresses and its nature at 45° C for (i) ends are non-yielding and (ii) ends yield by 1 mm. **07**

(b) Draw Shear Force and Bending Moment Diagram for the beam shown in F**igure-1.** **07**

Q.3 **(a)** Calculate the moment of inertia about the axis AB for the section shown in **Figure-2.** **07**

(b) A simply supported steel beam of 5 m length and having a rectangular section 200 mm wide and 300 mm deep is subjected to 10 kN/m UDL over the entire span and a central point load of 30 kN. Calculate the maximum deflection. **07**

OR

Q.3 **(a)** Define the limit of eccentricity and draw the core section of a hollow rectangular section having outer dimensiion 300 mm x 450 mm and thickness 15 mm. **07**

(b) A simply supported steel beam of 5 m length and having a rectangular section 200 mm wide and 300 mm deep is subjected to 10 kN/m UDL over the entire span and a central point load of 30 kN. Calculate the maximum bending stress. **07**

Q.4 **(a)** Enlist the assumptions of Euler's formula and find the slenderness ratio for steel if critical stress is 250 MPa. **07**

(b) Calculate the principal stresses and maximum shear stress for the element stressed as shown in **Figure-3.** **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) A column **300** mm wide x **400** mm deep is subjected to a point load of **500** kN acting on one of its corner. Calculate maximum and minimum stress in the section. **07**

Q.5 **(a)** A **1.2** m long hollow steel shaft having outer **400** mm ϕ and inner **300** mm ϕ transmits a torque of **8** kN.m. Calculate maximum shear stress and angle of twist. **07**

(b) Give the difference between riveted and welded joint showing minimum SEVEN points. **07**

OR

Q.5 **(a)** Draw different types of helical springs and leaf springs. Also give the difference between helical spring and leaf spring. **07**

(b) Explain the IZOD impact test with neat sketch of specimen used. **07**

સુચનાઓ:-

૧. તમામ પ્રશ્નો ગણો.
૨. જરૂર જણાય ત્યાં લાગુ પડતી વિગતો ધારો.
૩. જમણી બાજુના અંકો પૂર્ણ ગુણ દર્શાવે છે.
૪. અંગ્રજી ભાષાંતર આધારભૂત છે.
૫. જરૂર પડે ત્યાં સ્ટીલ માટે યંગનો માપાંક: **Es = 200 GPa,** પોઇસનનો ગુણોત્તર: ν **= 0.25,** કર્તન માપાંક: **Cs = 80 GPa** અને તાપમાન ફેરફાર અચળાંક: $\alpha = 12x10^{-6}/^oC$ ધારો.

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

- પાશ્વિય વિકાર
- હુકનો નિયમ
- પ્રતિનમન બિંદુ
- કર્તન માપાંક
- વિકાર કાર્યશક્તિ
- સલામતી માપાંક

(બ) 600 મિમી લાંબી, 50 મિમી પહોળી અને 12 મિમી જાડી સ્ટીલ પ્લેટ પર લંબાઇની દિશામાં 300 કિન્યુ.નુ અક્ષીય તાણ લાગે છે. પ્રત્યેક માપમાં થતો ફેરફાર ગણો. ૦૮

પ્ર-૨ (અ) 450 મિમી ϕ નો એક સ્તંભ 16 મિમી ϕ ના 8 સળીયા વડે પ્રબળીત કરેલ છે. જો સ્તંભ પર 500 કિન્યુ.નો અક્ષીય ભાર લગાડાય, તો પ્રત્યેક મટીરીયલમાં ઉદ્દભવતુ પ્રતિબળ શોધો. મોડયુલર ગુણોત્તર 12 લો. ૦૭

અથવા

(અ) 20 મિમી ϕ નો 6 મી લાંબો સળીયો 25° સે.એ બંને છેડે આબધ્ધ કરેલ છે. 45° સે. એ (i) છેડા ખસતા ન હોય અને (ii) છેડા 1 મિમી ખસે, ત્યારે તાપમાન પ્રતિબળ અને તેનો પ્રકાર શોધો. ૦૭

(બ) **આકૃતિ-૧** માં દર્શાવેલ પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમન ઘૂર્ણ આલેખ દોરો. ૦૭

પ્ર-૩ (અ) **આકૃતિ-૨** માં દર્શાવેલ સેક્શન માટે અક્ષ AB પર જડત્વની ચાકમાત્રા ગણો. ૦૭

(બ) 200 મિમી પહોળા અને 300 મિમી ઊંડા લંબચોરસ સેક્શનવાળા 5 મી લાંબા સરળ રીતે ટેકવેલ પાટડાના સંપૂર્ણ ગાળા પર 10 કિન્યુ./મી નો સમવિતરીતભાર અને મધ્યમાં 30 કિન્યુ.નો બિંદુભાર લાગે છે. મહત્તમ વિચલન ગણો. ૦૭

અથવા

પ્ર-૩ (અ) ઉત્કેન્દ્રિતા મર્યાદાની વ્યાખ્યા આપો અને બાહ્યરીતે 300 મિમી પહોળા અને 450 મિમી ઊંડા, તેમજ 15 મિમી જાડાઇના પોલા લંબચોરસનો કોર દોરો. ૦૭

(બ) 200 મિમી પહોળા અને 300 મિમી ઊંડા લંબચોરસ સેક્શનવાળા 5 મી લાંબા સરળ રીતે ટેકવેલ પાટડાના સંપૂર્ણ ગાળા પર 10 કિન્યુ./મી નો સમવિતરીતભાર અને મધ્યમાં 30 કિન્યુ.નો બિંદુભાર લાગે છે. મહત્તમ નમન પ્રતિબળ ગણો. ૦૭

પ્ર-૪ (અ) યુલરના સુત્ર માટે કરેલ પૂર્વધારણા લખી જો ક્રિટીકલ પ્રતિબળ 250 મેગાપા. હોય તો સ્ટીલ માટે તનુતા ગુણોત્તર ગણો. ૦૭

(બ) **આકૃતિ-૩** માં દર્શાવેલ અવયવ માટે મુખ્ય પ્રતિબળો અને મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ ગણો. ૦૭

અથવા

પ્ર-૪ (અ) **આકૃતિ-૪** માં દર્શાવેલ અવયવ માટે સમતલ XY પર લંબ અને સ્પર્શીય પ્રતિબળ ગણો. ૦૭

(બ) 300 મિમી પહોળા x 400 મિમી ઊંડા સ્તંભના કોઇએક ખૂણા પર 500 કિન્યુ.નો બિંદુભાર લાગે છે. સેક્શનમાં મહત્તમ અને લઘુત્તમ પ્રતિબળ શોધો. ૦૭

પ્ર-૫ (અ) બાહ્ય 400 મિમી ϕ અને આંતરીક 300 મિમી ϕ ની 1.2 મી લાંબી સ્ટીલની શાફ્ટ 8 કિન્યુ.મી. નો ટોર્ક વિતરીત કરે છે. મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ અને મરોડ કોણ ગણો. ૦૭

(બ) રીવેટેડ અને વેલ્ડેડ સાંધા વચ્ચેનો તફાવત ઓછામાં ઓછા સાત મુદ્દામાં આપો. ૦૭

અથવા

પ્ર-૫ (અ) જુદા જુદા પ્રકારની હેલીકલ સ્પ્રીંગ અને લીફ સ્પ્રીંગ દોરો અને હેલીકલ સ્પ્રીંગ અને લીફ સ્પ્રીંગનો તફાવત આપો. ૦૭

(બ) વપરાતા સ્પેશીમેનની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી આઇઝોડ ઇમ્પેક્ટ ટેસ્ટ વર્ણવો. ૦૭

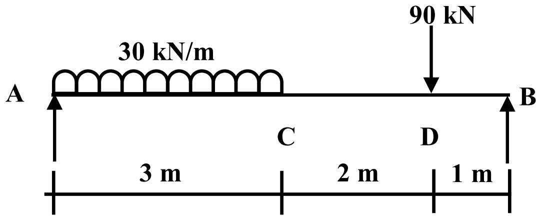

Figure-1 Q-2 (b)

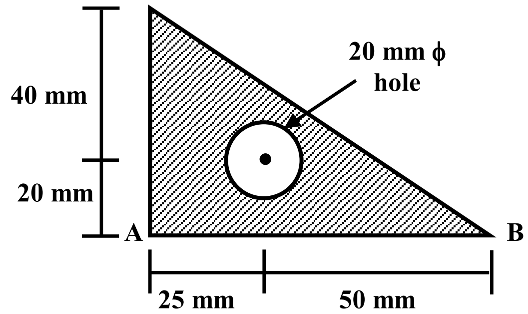

Figure-2 Q-3 (a)

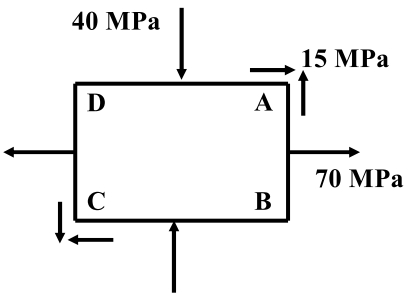

Figure-3 Q-4 (b)

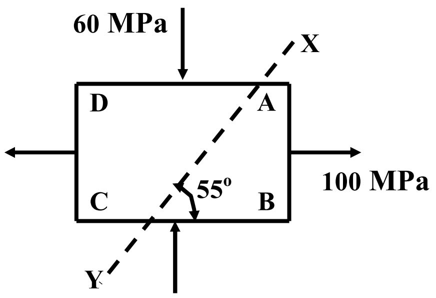

Figure-4 Q-4 (a) OR