Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Sem-IV Examination July 2010

Subject code:331904

Subject Name: Strength of Material

Date: 05 /07 /2010 **Time: 10:30am-1:00pm**

Total Marks: 70

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: μ =0.25, and coefficient of thermal change :α =12×10^{-6} /^{0} C for steel.**

Q.1	**(a)**	Define the following terms: 1.Hook´s law 2.Lateral strain 3.Modulus of Elasticity 4.Principle of superposition 5.poission's ratio 6.Complementary shear stress 7.hoop stress	**07**
	(b)	A steel bar ABCD is loaded axially as shown in **figure –I.** Find the unknown force W and deformation of bar having 100mm cross sectional area..	**07**
Q.2	**(a)**	One steel rod is 1000 mm long having diameter 20 mm. An 40KN axially tensile load is acting on it. Find change in length and diameter .Also find Linear strain and Lateral strain.	**07**
	(b)	A steel bar of 20 mm Ǿ is 5M long and Fixed at both ends. If increase in temperature is 500C calculate thermal stresses 1)If ends not yields 2) If ends yields by 2 mm	**07**
		OR	
	(b)	An RCC column of 500 mm Ø is reinforced with 8 bars of 16 mm Ø. If the column is subjected to an axial load of 550 KN, calculate the stress developed in each material. Take modular ratio of 12.	**07**
Q.3	**(a)**	Draw S.F. and B.M. diagrams showing values for a simply supported beam as shown in **figure-2.**	**07**
	(b)	Calculate moment of Inertia Ixx and Iyy about the centroidal axis for the built up section given in **figure-3**.	**07**
		OR	
Q.3	**(a)**	75 mm wide × 12 mm thick steel flat is bent in a circular form of 16 M radius by applying couple at its ends. Determine the maximum stress developed and amount of couple.	**07**
	(b)	3M long cantilever beam is subjected to full udl of 30 KN/m and a point load of 90 KN at the free end. If flexural rigidity of the beam is 20 MN.M^2, Find the maximum slope in degree and maximum deflection.	**07**
Q.4	**(a)**	Explain the compression test with neat sketch of m/c and standard specimen use.	**07**
	(b)	Give the difference between riveted and welded joint showing minimum seven points.	**07**
		OR	
Q. 4	**(a)**	Give seven points for the difference between helical spring and leaf spring.	**07**
	(b)	Explain different end conditions of column with neat sketches. Also give definition of radius of gyration and slenderness ratio.	**07**

Q.5 **(a)** 6 M long hollow rectangular steel section has external dimension 60 mm × 80 mm , has 6 mm thickness is used as strut keeping one end hinged and another end fixed. Calculate appropriate inertia, Effective length and Euler's load. **07**

(b) 400 N/mm^2 and 200 N/mm^2 normal tensile stresses are acting on two mutually perpendicular planes in a material. Find normal and tangential stress on a plane making 50^0 with major stress. Also find angle of a plane having maximum obliquity. **07**

OR

Q.5 **(a)** Solve above problem 5(b) using Mohr's circle method. **07**

(b) A rectangular column section of size 230 mm × 500 mm carries an eccentric load of 1200 KN on the axis bisecting the thickness and 10 cm away from the centre. Find maximum and minimum resultant stress induced in the section. Draw stress distribution diagram. **07**

પ્ર-૧ (અ) નીચેના પદો ની વ્યાખ્યા આપો. 07

૧. હુકનો નિયમ ૨.પાર્શ્વિય વિકાર ૩. સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક

૪.બળોના પ્રત્યારોપણ નો સિદ્ધાંત ૫. પોઇશનનો ગુણોત્તર

૬. પૂરક કર્તન પ્રતિ બળ ૭. પરિધિય સ્ટ્રેસ

(બ) આકૃતિ-૧ માં દર્શાવ્યા મુજબ એક પોલાદ ના સળિયા ABCD પર અક્ષિ ય બળો લાગે છે. ૧૦૦ મીમી^{2} આડછેદ ના ક્ષેત્રફળ વાળા સળિયા માટે અજાણ યા ભાર W તથા વિરૂપણ શોધો. 07

પ્ર-૨ (અ) એક લોખંડ નો સળિયો ૧૦૦૦ મીમી લાંબો અને ૨૦ મીમી વ્યાસના છે. તેના ઉપર ૪૦ KN નો ટેંસાઇલ રેખિક લોડ લાગે છે. સળિયાની લંબાઇ અને વ્યાસ માં થતો ફેરફાર શોધો. ઉપરાંત લીનીયર સ્ટ્રેઇન અને લેટરલ સ્ટ્રેઇન શોધો. 07

(બ) એક સળિયો ૫ M લાંબો અને ૨૦ મીમી Ø છે. તેના બંને છેડે થી ટેકા ઓ સાથે સંપૂર્ણે રીતે અમુક ઉષ્ણતા માને જકડાયેલો છે. જો ઉષ્ણતામાનમાં ૫૦ ^oC નો વધારો થાય તો, તાપમાન પ્રતિ બળ નીચેના માટે શોધો. ૧).છેડા ખસ તા ના હોય ૨).છેડા ૨ મીમી ખસે. 07

OR

(બ) ૫૦૦ મીમી નો એક સ્તંભ ૧૬ મીમી Ø ના ૮ સળિયા વડે પ્રબલિત કરેલ છે જો સ્તંભ પર ૫૫૦ KN નો અક્ષીય ભાર લગાડાય , તો પ્રત્યેક મટીરીયલ માં ઉદભવ તુ પ્રતિ બળ શોધો. મોડ્યુલર ગુણોત્તર ૧૨ લો. 07

પ્ર-૩ (અ) આકૃતિ-૨ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણેના સરળરીતે ટેકવેલ પાટડા માટે SF અને BM ડાયાગ્રામ દોરો 07

(બ) આકૃતિ-૩ માં બતાવ્યા મુજબના બીલ્ટ અપ સેકશન માટે તેના ગુરુત્વ કેન્દ્રમાંથી પસાર થતી x-x એક્ષીસ તથા y-y એક્ષીસની આજુબાજુ મોમેંટ ઓફ ઇનર્શિયા Ixx તથા Iyy શોધો. 07

OR

પ્ર-૩	(અ)	૭૫ મીમી પહોળી અને ૧૨ મીમી જાડી પટ્ટીને છેડે બળ યુગ્મ આપી ૧૬ મી ની ત્રિજ્યા માં વાળવામાં આવી છે મહત્તમ પ્રતિ બળ અને બળયુગ્મ ના મૂલ્ય શોધો .	07
	(બ)	૩ મી લાંબા કેંટીલીવર પાટડા પર ૩૦ KN/m નો સંપુર્ણ સમવિતરીત ભાર અને મુક્ત છેડે ૯૦ KN નો બિંદુ ભાર લગાડેલ છે. જો પાટડાની નમન દ્રઢતા ૨૦ મેગા ન્યુટન .મી^{2} હોય તો મહત્તમ ઢાળ અને મહત્તમ વિચલન શોધો.	07
પ્ર-૪	(અ)	કોમ્પ્રેસન મશીન તથા સ્પેસિમેન સ્વચ્છ આકૃતી દોરો તથા ટેસ્ટ વર્ણવો.	07
	(બ)	રીવેટેડ અને વેલ્ડેડ સાંધા વચ્ચેનો તફાવત ઓછામાં સાત મુદ્દામાં આપો.	07

OR

પ્ર-૪	(અ)	હેલીકલ સ્પ્રીંગ અને લીફ સ્પ્રીંગ ના તફાવતના સાત મુદ્દા લખો.	07
	(બ)	સ્વચ્છ આકૃતી દ્વારા સ્તંભોના જુદા જુદા છેડા ની શરતો અસરકારક લંબાઇ સાથે વર્ણવો. રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન તથા સ્લેનડરનેશ રેશિયોની વ્યાખ્યા આપો.	07
પ્ર-૫	(અ)	૬ મી લાંબા અને બાહ્યમાપ ૬૦મીમી ×૮૦ મીમી તેમજ ૬ મીમી જાડાઇના પોલા લંબચોરસના **સ્ટીલ** ના આડછેદવાળા સ્તંભ નો એક છેડો મીજાગરેલ અને બીજો છેડો આબધ્ધ છે. યોગ્ય જડત્વની ચાકમાત્રા , અસરકારક લંબાઇ અને યુલરના ભારની ગણતરી કરો.	07
	(બ)	પદાર્થમાના કાટખુણે રહેલા બે સમતલ પર ૪૦૦ N/mm^2 અને ૨૦૦ N/mm^2 નો નોર્મલ ટેંસાઇલ પ્રતિ બળ લાગે છે મોટા પ્રતિ બળ સાથે ૫૦^0 ના ખૂણે આવેલા ત્રાંસા સમતલ પર નોર્મલ અને ટેંજેંસિયલ પ્રતિ બળ શોધો. મેક્ષીમમ ઓબ્લિક્વીટી હોય તેવા સમતલ નો ખૂણો શોધો	07

OR

પ્ર-૫	(અ)	ઉપરનો ૫(બ) દાખલો મોહર ની રીત થી ગણો.	07
	(બ)	૨૩૦ મીમી × ૫૦૦ મીમી માપના એક લંબચોરસ આડછેદ ધરાવતા સ્તંભ પર તેની જાડાઇને દુભાગતી ધરી પર કેન્દ્રથી ૧૦ સે.મી દૂર ૧૨૦૦ KN ઉત્કેન્દ્રિયભાર લાગે છે. તો આડછેદમાં ઉત્પન્ન થતાં મહત્તમ અને ન્યુનતમ પરિણામી પ્રતિ બળ શોધો. પ્રતિ બળ વિસ્તરણ આકૃતિ પણ દોરો.	07

****

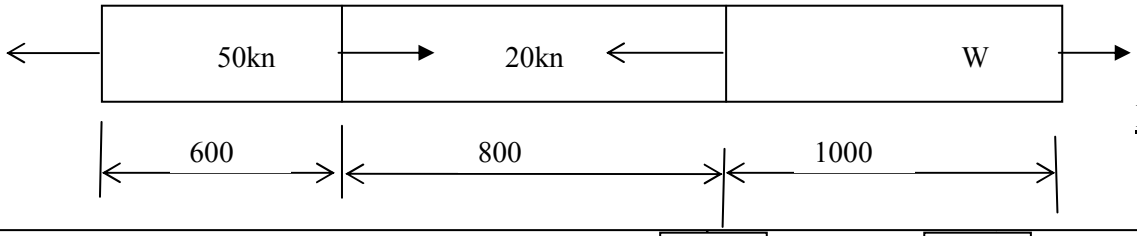
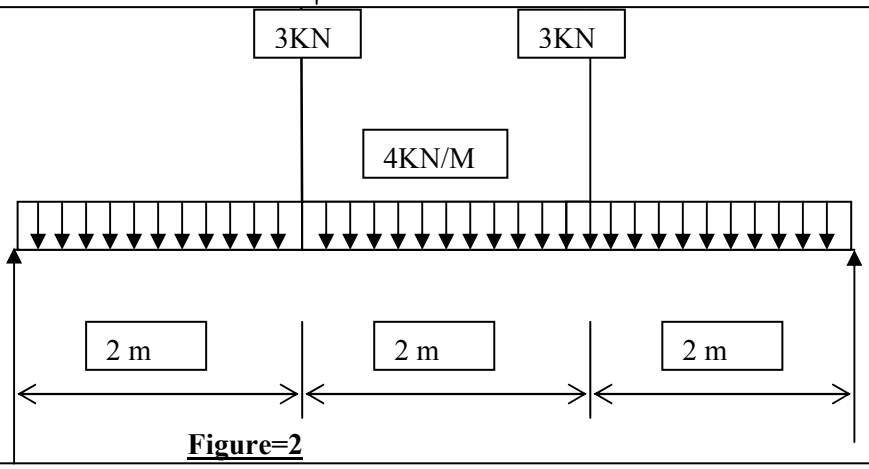


Figure-1



Figure=2

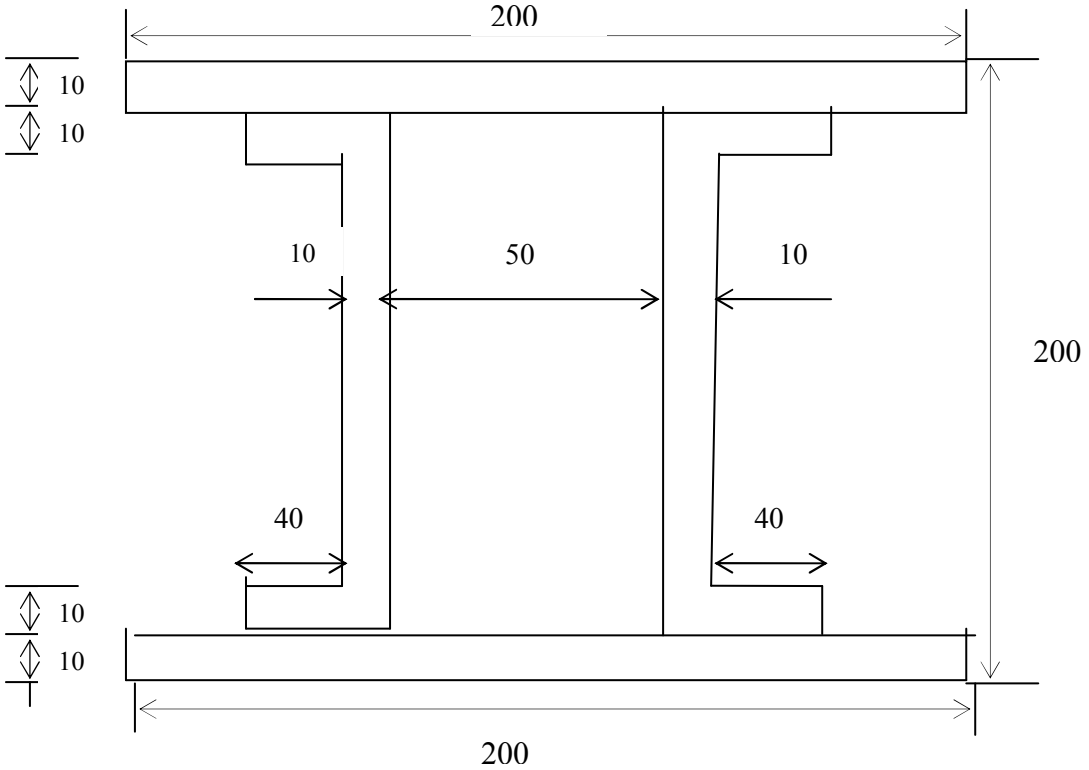


Figure-3