Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–III • EXAMINATION – SUMMER 2013

Subject Code: 331904 **Date: 15-06-2013**

Subject Name: Strength of Materials

Time: 10:30 am - 01:00 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.**

Q.1	(a)	Define the following terms: Hook's Law. 2. Lateral Strain. 3. Modulus of Elasticity. 4. Principle of superposition. 5. Poisson's Ratio. 6. Complementary Shear stress. 7. Hoop Stress.	**07**
	(b)	A steel rod 1000mm long and 20mm in diameter is subjected to 40KN axial tensile load. Find change in length and diameter. Also find linear and lateral strain. $\mu = 0.25$ and $E_s = 200$GPA.	**07**
Q.2	(a)	A steel punch can resist compressive stress of 450 N / mm^2. If maximum shear strength of steel is 300 N / mm^2. Find the minimum diameter of hole that can be punched to a steel plate of 3.75mm thickness.	**07**
	(b)	A R.C.C. Column of 350mm diameter, reinforced with 6 No. bars of 16mm diameter carries a compressive load of 250KN. Taking modular ratio = 8, determine the stress developed in each material.	**07**
		OR	
	(b)	Calculate Moment of Inertia of an ISA 90 × 90 × 8mm about any centroidal axis.	**07**
Q.3	(a)	An overhung beam CAB is having overhung portion CA = 2m and AB = 9m. A point load of 2KN is acting on point C. An U.D.L. of 3KN / m is acting on portion AD which is 4m long on right side of A. Another point load of 3KN is acting on point E which is 6m from A on its right and U.D.L. of 1.5 KN / m on portion EB. Draw S.F. and B.M. diagrams for the beam.	**07**
	(b)	A simply supported beam of I – Section having flange size 100 × 25mm and web size 250 × 20mm is 5m long. Find U.D.L. that can be applied on the beam if permissible bending stress in the beam material is 120 N / mm^2.	**07**
		OR	
Q.3	(a)	A Cantilever beam 3m long is subjected to U.D.L. of 5KN / m on all over span. It also carries a point load of 7KN acting upward at 2m from fixed end. Draw S.F. and B.M. diagrams for the beam.	**07**
	(b)	Draw Shear stress distribution diagrams for the following sections. 1. Rectangular. 2. Circular. 3. T – Sec. 4. L - Sec. 5. I – Sec.	**07**
Q.4	(a)	A simply supported of span 4m is subjected a central point load of 'W' KN. If the maximum deflection of the beam at center is 1mm, find central point load 'W' and slope of beam at supports. Take E = 2.1 × 10^5 N / mm^2. I = 5.18 × 10^8 mm^4.	**07**
	(b)	Explain Core or Kernel of section and draw for the following sections. 1. Rectangular 2. Hollow Rectangular. 3. Circular 4. Hollow circular 5. T-Section.	**07**
		OR	
Q. 4	(a)	A hollow rectangular column of external dimensions 200 × 120mm having thickness 30mm is carrying an eccentric compressive load of 24KN at an eccentricity of 30mm from the C.G. of the section in a plane bisecting shorter side. Find the maximum and minimum intensity of resultant stress at the base.	**07**

(b) A hollow circular section having internal diameter 50mm and 4m length is used as a strut with both ends hinged. Using factor of safety 5 find thickness of section. Take $E = 2 \times 10^5$ N / mm^2. The column carries safe load 25KN. **07**

Q.5 (a) A solid shaft 100mm in diameter rotates at 200 R.P.M. and transmits 150KW power. Find shear stress developed in the shaft. **07**

(b) Write types of springs and draw them. **07**

OR

Q.5 (a) In a strained material 400 N / mm^2 and 200 N / mm^2 direct stresses both tensile are acting on two mutually perpendicular planes. Find Normal, Tangential and Resultant stresses on a plane making 50° with axis of major stress. Also find angle of obliquity. **07**

(b) State at least seven points for the differences between riveted and welded joints. **07**

****

પ્રશ્ન–૧ અ નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપોસઃ 1.હૂકનો નિયમ 2.પાર્શ્વિય વિકાર. 3.સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક 4. બળોના પ્રત્યારોપણનો સિધ્ધાંત 5. પોઈશનનો ગુણોત્તર. 6. પૂરક કર્તન પ્રતિબળ. 7.પરિઘિય પ્રતિબળ ૦૭

બ એક લોખંડનો સળિયો 1000 મી.મી. લાંબો અને 20 મી.મી. વ્યાસ ધરાવે છે. તેના પર 40 કી.ન્યૂ. નું અક્ષિય તાણ બળ લાગેછે. સળિયાની લંબાઈ તેમજ વ્યાસમાં થતો ફેરફાર શોધો. ઉપરાંત રૈખિક વિકાર તેમજ પાર્શ્વિય વિકાર શોધો.. $\mu = 0.25$ and $E_s = 200$GPA. લો. ૦૭

પ્રશ્ન–૨ અ એક પોલાદનો પંચ 450 ન્યૂ. / મી.મી.^{2} જેટલો દાબ પ્રતિબળ વહન કરી શકેછે. જો પોલાદની મહત્તમ કાર્યક્ષમતા 300 ન્યૂ. / મી.મી.^{2} હોયતો 3.75 મી.મી. જાડી પોલાદની પ્લેટમાં ઓછામાં ઓછું કેટલા વ્યાસનું કાણું પાડી શકે? ૦૭

બ 350 મી.મી. વ્યાસના આર. સી.સી. સ્તંભને 16મી.મી. વ્યાસના 6 સ્ટીલના સળિયા વડે પ્રબલિત કરેલ છે. સ્તંભ 250 કી.ન્યૂઊ.નો દાબ ભાર વહન કરેછે. મોડ્યુલર ગુણોત્તર 8 લઈ પ્રત્યેક પદાર્થમાં ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ શોધો. ૦૭

અથવા

બ એંગલ સેક્શન ISA $90 \times 90 \times 8$ મી.મી. માટે ગુરુત્વ મધ્યબિંદુમાંથી પસાર થતી કોઈ પણ અક્ષની આસપાસનું જડત્વધૂર્ણ શોધો. ૦૭

પ્રશ્ન–૩ અ ઝુકાવેલ પાટડો CAB નો ભાગ CA = 2મી. અને AB = 9મી. છે. C બિંદુ ઉપર 2કી.ન્યૂ. નો બિંદુભાર લાગેછે. ભાગ AD = 4મી (A ની જમણી તરફ). 3કી.ન્યૂ./મી. નો સમવિતરીત ભાર વહન કરેછે. A થી જમણી તરફ 6મી. ના અંતરે બિંદુ E ઉપર બીજો એક 3 કી.ન્યૂ.નો બિંદુભાર લાગેછે. ભાગ EB ઉપર 1.5 કી.ન્યૂ. / મી. નો સમવિતરીત ભાર લાગેછે. પાટડા માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ ડાયાગ્રામ દોરો. ૦૭

બ 5 મી. લંબાઈ ધરાવતો એક સાદી રીતે ટેકવેલ I - આડછેદ ધરાવતો પાટડો તેની ફ્લેંજના માપ 100×25 મી.મી. અને વેબના માપ 250×20 મી.મી. ધરાવેછે. જો બીમના પદાર્થનુ મહત્તમ નમનધૂર્ણ સામર્થ્ય 120 ન્યૂ. / મી.મી.^{2} હોયતો બીમ પર લગાવી શકાતો મહત્તમ સમવીતરીત ભાર શોધો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન–૩	અ	3મી. લંબાઈના બાહુધારણ બીમ પર 5 કી.ન્યૂ. / મી. નો સમવીતરીત ભાર સમગ્ર લંબાઈ પર વહન કરેછે. તેમજ તેના આબધ્ધ ટેકાથી 2મી. ના અંતરે 7 કી.ન્યૂ.નો બિંદુભાર ઉપર તરફ લાગેછે. પાટડા માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ ડાયાગ્રામ દોરો.	૦૭
	બ	નીચેના આડછેદ માટે કર્તન પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો. 1.લંબ ચોરસ. 2. વર્તુળાકાર 3. T – આડછેદ. 4. L – આડછેદ. 5. I – આડછેદ.	૦૭
પ્રશ્ન–૪	અ	4મી. લંબાઈના સાદી રીતે ટેકવેલા બીમની મધ્યમાં બિંદુભાર 'W' કી.ન્યૂ. લાગેછે. જો બીમનું મહત્તમ વિચલન 1 મી.મી. હોયતો બિંદુભાર 'W' ની કિંમત શોધો. બીમના છેડા ઉપર ઉત્પન્ન થતા ઢાળની કિંમત પણ શોધો. $E = 2.1 \times 10^5$ ન્યૂ. / મી.મી.^{2} અને $I = 5.18 \times 10^8$ મી.મી.^{4} લો.	૦૭
	બ	આડછેદની કોર અથવા કર્નલ સમજાવો. તેમજ નીચેના આડછેદ માટે તે દોરો. 1. લંબ ચોરસ. 2. પોલો લંબ ચોરસ. 3. વર્તુળાકાર 4. પોલો વર્તુળાકાર 5. T – આડછેદ	૦૭

અથવા

પ્રશ્ન–૪	અ	એક પોલા લંબચોરસ આડછેદ ધરાવતા સ્તંભના બાહ્ય માપ 200×120 મી.મી. તથા તેની જાડાઈ 30મી.મી. છે. 24 કી.ન્યૂ.નો ઉર્ધ્વ ભાર સ્તંભના આડછેદના લઘુત્તમ પરિમાણને દુભાગતી ધરી પર ગુરુત્વ કેન્દ્રથી 30મી.મી. જેટલા ઉત્કેન્દ્રીય અંતર પર લાગેછે. પાયામાં ઉદભવતા મહત્તમ અને લઘુત્તમ પરિણામી પ્રતિબળના મૂલ્ય શોધો.	૦૭
	બ	4મી. લાંબા પોલા વર્તુળાકાર સ્તંભનો અંદર્નો વ્યાસ 50મી.મી. છે. તેમજ 25કી.ન્યૂ. નો સલામત દાબ ભાર વહન કરેછે. સલામતી આંક 5 લઈ યુલરના સૂત્રની મદદથી સ્તંભના આડછેદની જાડાઈ શોધો. સ્તંભના બંન્નેછેડા મીજાગરેલ છે. $E = 2 \times 10^5$ ન્યૂ. / મી.મી.^{2} લો.	૦૭
પ્રશ્ન–૫	અ	100 મી.મી. વ્યાસના નક્કર શાફ્ટ 200 આર. પી. એમ. થી ફરેછે. અને 150 કી.વોટ પાવર પસાર કરેછે તો શાફ્ટમાં ઉત્પન્ન થતું કર્તન પ્રતિબળ શોધો.	૦૭
	બ	સ્પ્રીંગના પ્રકાર લખો અને દોરો.	૦૭

અથવા

પ્રશ્ન–૫	અ	વીરુપણ પામેલ એક પદાર્થમાં 400ન્યૂ. / મી.મી.^{2} અને 200ન્યૂ. / મી.મી.^{2} બન્ને તાણ પ્રતિબળો એક બીજાને કાટખૂણે આવેલ સમતલ પર લાગી રહ્યા છે. મોટા પ્રતિબળ સાથે 50° નો ખૂણો બનાવતા ત્રાંસા સમતલ પર લંબ, સ્પર્શકિય તેમજ પરિણામી પ્રતિબળ શોધો. પરિણામી પ્રતિબળે લંબ સમતલ સાથે બનાવેલ ખૂણો શોધો.	૦૭
	બ	રીવેટેડ અને વેલ્ડેડ સાંધા વચ્ચેનો તફાવત ઓછામાં ઓછા સાત મુદ્દા લખી જણાવો.	૦૭

****