Seat No.: _____ *Enrolment No.*______

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Semester -VI Regular Examination May - 2011

Subject code: 351902

Subject Name: Design of Machine Elements

Date:21/05/2011 **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 Authentic**

Q.1 (a) Define Factor of safety. State any five factors affecting the factor of safety. **07**

(b) Define standardization and find out the six standardized shaft speeds between 224 r.p.m. and 710 r.p.m. **07**

Q.2 (a) A single rivetted double cover butt joint having 15 mm. plate thickness with rivet diameter 20 mm & having pitch of 50 mm. Calculate efficiency of joint if shear stress = 100 N/mm^2, 6t = 80 N/mm^2, 6cr = 140 N/mm^2. Draw the neat sketch of joint. **07**

(b) Write down equations of any five failure of a cotter joint, showing the resisisting area by sketch of each. **07**

OR

(b) Write down equations of any five failure of a knuckle joint, showing the resisisting area by sketch of each. **07**

Q.3 (a) Name type of threads used in power screw & with the help of neat sketch state five elements of screw thread. **07**

(b) A machine frame has rectangular cross section. Width is being 1/3 rd of the depth. A load of 40 kN. acts at a distance of 170 mm. from the Geometrical axis of the frame section. If the allowable tensile stress for the frame section is limited to 100 N/mm^2. Find the cross section of the frame. **07**

OR

Q.3 (a) List types of leaf springs & its applications. Also draw the sketch of any one type of leaf spring showing its various parameters. **07**

(b) 5 kN load is applied to open the exhaust valve of an I.C. engine. The arms of a rocker are 200 mm. & 300 mm. respectively. The angle between two arms are 140º. The allowable tensile , shear and bearing stresses are 70 N/mm^2, 40 N/mm^{2}and 10 N/mm^2 **07**

1) Design the fulcrum pin. (assume L/d = 1.5 for fulcrum pin)

Also draw the sketch of rocker arm.

Q.4 (a) Draw the neat sketches of any four key & write its application. **07**

(b) A simple flange coupling is used to transmit power of 50 KW at 250 rpm. Find out the following (i) diameter of shaft (ii) key dimensions. If the allowable shear stress = 50 N/mm^2 6t = 75 N/mm^2 ,6cr = 120 N/mm^2. **07**

OR

Q. 4 (a) Define eccentric loading and list five elements which are subjected to eccentric loading with neat sketch. **07**

(b) A closed coiled helical spring is to be designed for loads ranging from 2 kN to 2.5 kN. The axial compression of spring for the load range is 8 mm, mean diameter of coil is 36 mm. and spring index is 6. Calculate (i) Diameter of spring wire. (ii) No. of active coils and (iii) Stiffness of spring. Take $G = 8 \times 10^4$ N/mm^2. **07**

Q.5 (a) Define pressure vessel and classify pressure vessel. **07**

(b) A C.I. pipe of 200 mm internal diameter and 3 mm thick is subjected to internal water pressure of 1.2 N/mm^2. Find (i) Hoop stress (ii) Longitudinal stress & (iii) Maximum shear stress. **07**

OR

Q.5 (a) Define bearing and classify the bearing. **07**

(b) A ball bearing is required to operate for 6 years at 8 hours per day at 1000 rpm. If the equivalent load on the bearing is 5 kN. Find the basic dynamic capacity of bearing. Take 300 working days in a year. Take bearing constant k = 3 & rev. life $L_{10} = 10^6$. **07**

પ્રશ્ન–૧ અ સુરક્ષા ગુણાંક ની વ્યાખ્યા આપી તેને અસરકરતા પાંચ પરિબળો જણાવો. **07**

બ સ્ટાન્ડડોઈઝેશન ની વ્યાખ્યા આપી અને શાફ્ટ માટે ની 6 સ્ટાન્ડર્ડ સ્પીડ શોધો. જેમાં ઓછા માં ઓછી શાફ્ટ સ્પીડ 224 rpm. અને સૌથી વધુ સ્પીડ 710 rpm. હોય. **07**

પ્રશ્ન–૨ અ સીંગલ રીવેટેડ ડબલ કવર બટ જોઈન્ટ ના પ્લેટ ની જાડાઈ 15mm છે. રીવેટ નો વ્યાસ 20mm અને પીચ 50 mm છે. તો જોઈન્ટ ની કાર્યદક્ષતા શોધો. અને જોઈન્ટ ની સ્કેચ દોરો. નીચે મુજબ ની સ્ટ્રેસ લો, શીયર સ્ટ્રેસ =100 N/mm^2, 6t = 80 N/mm^2, 6cr = 140 N/mm^2. **07**

બ કોટર જોઈન્ટ ની કોઈ પણ પાંચ ફેઈલ્યોસૅ માટે નાં સમીકરણો લખો અને તે માટે ના પ્રતિકારક ક્ષેત્રફળ બતાવતી સ્કેચ દોરો. **07**

અથવા

બ નકલ જોઈન્ટ ની કોઈ પણ પાંચ ફેઈલ્યોસૅ માટે નાં સમીકરણો લખો અને તે માટે ના પ્રતિકારક ક્ષેત્રફળ બતાવતી સ્કેચ દોરો. **07**

પ્રશ્ન–૩ અ પાવર સ્ક્રુ માટે વપરાતા થ્રેડ ના પ્રકાર જણાવો. સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી સ્ક્રુ થ્રેડ નાં પાંચ ઘટકો જણાવો. **07**

બ એક મશીન ફ્રેમ નો આડછેડ લંબચોરસાકાર છે. જેમાં પહોળાઇ તેના જાડાઇ ના 1/3 ભાગ જેટલી છે. ફ્રેમ ની જ્યોમેટ્રિકલ ધરી થી 170 mm ના અંતરે 40 kN નો લોડ લાગે છે. જો ફ્રેમ મટીરીયલ માટે માન્ય 6t = 100 N/mm^2. હોય તો ફ્રેમ નું આડછેડ શોધો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૩ અ લીફ સ્પ્રીંગ ના પ્રકાર લખો અને તેના ઉપ્યોગો લખો અને કોઇ પણ એક લીફ સ્પ્રીંગ સ્કેચ દોરી તેનાં જુદા જુદા પેરામીટર દર્શાવો. **07**

બ I.C. એન્જીન નો એકઝોસ્ટ વાલ્વ ખોલ્વા માટે નો 5 kN ભાર આપવામાં આવે છે.તે વાલ્વ ને ખોલ્વા માટે વપરાતા રોકર આર્મેના બંને ભુજાઓની લંબાઇ 200 mm અને 300 mm છે.બંને ભુજાઓ વચ્ચેનો ખુણો 140° છે. સલામત શીયર સ્ટ્રેસ=40 N/mm^2,6t =70 N/mm^2 તથા 6b=10 N/mm^2 છે. (i) ફ્લક્રમપીન ની ડિઝાઇન કરો.(ફ્લક્રમપીન માટે L/d = 1.5 લો.) રોકર આર્મ ની જરુરી સ્કેચ દોરો. 07

પ્રશ્ન–૪ અ જુદા જુદા પ્રકાર ની ચાર કીની આકૃતિ દોરો અને તેના ઉપયોગો લખો. 07

બ એક સાદી ફ્લેંન્જ કપલીંગ 250 rpm પર 50 KW પાવર ટ્રાન્સમીટ કરે છે. તો તેની નીચેની વિગતો શોધો. (i) શાફ્ટ નો વ્યાસ (ii) કી નાં માપ , સ્ટ્રેસ અનુક્રમે શીયર સ્ટ્રેસ = 50 N/mm^2 6t = 75 N/mm^2 ,6cr = 120 N/mm^2. 07

અથવા

પ્રશ્ન–૪ અ એસેન્ટ્રીક લોડીંગ ની વ્યાખ્યા આપી. એસેન્ટ્રીક લોડીંગ લાગતું હોય તેવા પાંચ ઉદાહરણો સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે દોરો. 07

બ એક ક્લોઝડ કોઇલ હેલીકલ સ્પ્રીંગ ને 2 kN થી 2.5 kN ની લોડરેંન્જ માટે ડિઝાઇન કરવાની છે. ઉપરોકત લોડરેંન્જ માટે સ્પ્રીંગ નું અક્ષીય વિચલન 8 mm છે. કોઇલ નો સરેરાશ વ્યાસ 36 mm છે. અને સ્પ્રીંગ ઇન્ડેક્ષ 6 છે.નીચેની વિગતો શોધો. (i) સ્પ્રીંગ વાયર નો વ્યાસ (ii) અસરકારક કોઇલ ની સંખ્યા (iii) સ્પ્રીંગ ની સ્ટીફનેશ. G = 8 x 10 ^{4} N/mm^2 07

પ્રશ્ન–૫ અ પ્રેશર વેસ્લસ ની વ્યાખ્યા આપી તેનું વર્ગીકરણ લખો. 07

બ 200 mm આંતિરક વ્યાસવાળી અને 3 mm જાડી કાસ્ટઆર્યેન પાઇપ ની અંદર 1.2 N/mm^2 જેટલું પાણીનું દબાણ લાગેછે. તો નીચેની વિગતો શોધો. (i) હુપ સ્ટ્રેસ (ii) લોંન્જીટયુડીનલ સ્ટ્રેસ (iii) મહતમ શીયર સ્ટ્રેસ. 07

અથવા

પ્રશ્ન–૫ અ બેરીંગ ની વ્યાખ્યા આપી તેનું વર્ગીકરણ લખો 07

બ એક બોલ બેરીંગ છ સાલ માટે દરરોજ ના 8 ક્લાક લેખે 1000 rpm. પર ચાલે છે. જો બેરીંગ પર સમતુલ્ય લોડ 5 kN હોય તો બેરીંગ ની બેઝીક ડાયનેમિક કેપેસીટી શોધો. સાલ માં 300 કામના દિવસો લો. બેરીંગ અચળાંક k = 3 & $L_{10} = 10^6$. 07

****