Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–V • EXAMINATION – WINTER 2013

Subject Code: 352002 **Date: 29-11-2013**

Subject Name: Machine Design

Time: 02:30 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 is considered to be Authentic.**

Q.1 (a) Explain concept of Stress Concentration and methods of reducing it. **07**

(b) Explain at least three factors affecting design of machine elements. **07**

Q.2 (a) A knuckle joint supports 4 KN tensile loads. Safe tensile and shear stress is 80 MPa and 68 MPa respectively. Find rod end diameter and pin diameter (consider shear failure only) and single eye diameter and thickness. **07**

(b) 14 mm thick plates are joined by double riveted double cover butt joint using 20 mm diameter rivets. Safe stress in tension, shear and crushing is 120 MPa, 80 MPa and 160 MPa respectively. Find pitch of the joint. **07**

OR

(b) Explain various design equations of cotter joint. **07**

Q.3 (a) Explain concept of preferred numbers in short and find six standard shaft diameters between 240 mm and 740 mm. **07**

(b) Explain any four type of failure occurs in machine elements. **07**

OR

Q.3 (a) A rocker has 120 º angles between two arms. Length of arms is 120 mm and 200 mm. Load of 6 KN is applied to valve end. For pin take L/d = 1.2 and for lever depth = 2.5 x thickness. Find pin diameter and dimension of lever section. Allowable tensile stress = 70 MPa, Shear Stress = 40 MPa and Bearing pressure 8 MPa. **07**

(b) What is lever ? classify various levers used in industry. **07**

Q.4 (a) Explain design equations of riveted joints with neat sketches. **07**

(b) A pulley is fitted using 90 mm long rectangular sunk key on 90 mm diameter shaft. A torque of 6 KN-m is to be transmitted then find key dimensions. Take crushing stress 100 MPa and shear stress 50 MPa. **07**

OR

Q. 4 (a) A helical compression spring with 42 mm inside diameter deflects by 38 mm under 800 N load. Safe shear stress for spring wire is 300 MPa. Taking Spring index 6 and Modulus of rigidity 0.82×10^5 find spring wire diameter and total number of coils. **07**

(b) A flange coupling joins two shafts of 100 mm diameter. 6 bolts require at 250 mm pitch diameter to join coupling. Shear stress for shaft and key is 65 MPa, for cast iron flange is 7.5 MPa. Safe stress for bolt is 30 MPa. Find power transmitted at 280 RPM and Coupling bolt diameter. **07**

Q.5 (a) A ‘C’ clamp of rectangular cross section is subjected to 40 KN vertical loads. Distance between load and neutral axis of cross section is 160 mm. safe stress for clamp is 100 MPa. Taking h=2b find cross section of clamp. **07**

(b) A punch tool produces a square hole in a 12 mm thick plate. If allowable crushing strength of punch is 220 MPa and the ultimate shearing strength of plate is 320 MPa. Find the side of hole. **07**

OR

Q.5 (a) A steel cylinder with 200 mm outside diameter has plate thickness 14 mm. if liquid pressure inside the cylinder is 6 MPa. Find hoop stress and longitudinal stress. **07**

(b) Classify bearings. List the factors affecting design of bearings **07**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧ અ સ્ટ્રેસ કોંસ્ટ્રેસન સમજાવો અને તેને ઓછી કરવાની મેથડ જણાવો **૦૭**

બ મશીન ડીઝાઇન ને અસર ત્રણ પરિબળો લખો અને સમજાવો **૦૭**

પ્રશ્ન. ૨ અ નકલ જોઈંટ પર 4 KN લોડ લાગે છે. સેફ શીયર સ્ટ્રેસ અને ટેનસાઇલ સ્ટ્રેસ અનુક્રમે 68 MPa અને 80 MPa છે. રોડ અંને પીન ડાયમીટર શોધો માત્ર ડબલ શીયર ફેલર ધ્યાનમાં લઇ ને તથા સિંગલ આઈ નો ડાયમીટર અને જાડાઈ શોધો. **૦૭**

બ 14 mm જાડી પ્લેટો 20 mm ડાયમેટર વાળા રીવેટ થી ડબલ રિવેટેડ ડબલ કવર બટ પ્રમાણે લગાડેલ છે. સેફ શીયર સ્ટ્રેસ, ટેનસાઇલ સ્ટ્રેસ અને ક્રશીંગ અનુક્રમે 80 MPa, 120 MPa, 160 MPa લઈ ને રિવેટેડ જોઈંટ ની પિચ શોધો **૦૭**

અથવા

બ કોટર જોઈંટ ના ડીઝાઇન સૂત્રો સમજાવો. **૦૭**

પ્રશ્ન. 3 અ પ્રેફેર્ડ નંબર ટૂંકમાં સમજાવો તથા છ સ્ટાન્ડર્ડ શાફ્ટ દાયમિટર 240 અને 740 mm વચ્ચે શોધો. **૦૭**

બ મશીન એલિમેંટ માં થતા ગમે તે ચાર ભંગાણ સમજાવો. **૦૭**

અથવા

પ્રશ્ન. 3 અ એક રોકર આમ ની ડીઝાઇન કરો જેના બે આર્મ વચેનો ખુણો 120º છે. સામેના વાવ તરના છેડા ઉપર મહમ નો લોડ 2KN લાગે છે. બંને આર્મ ની લંબાઇ અનુક્રમે 120mm તથા 200mm છે. પીન માટે L/d =1.2 તથા લીવર માટે જાડાઇ =2.5xઉડાઇ લઇ લીવરના આડછીદ તથા લમ પીનનો ડાયામીટર શોધો. એલાઉબલ સ્ટ્રેસ ,ટેનસાઈલ =70MPa, શીયર =40MPa, બેરિગ પ્રેશર 8MPa છે **૦૭**

બ લીવર શું છે ? લીવર નું વર્ગીકરણ કરો. **૦૭**

પ્રશ્ન. ૪ અ રીવેટેડ જોઇન્ટની ડીઝાઇન માટેના વિવધ સમીકરણો સમજાવો. **૦૭**

બ 90 mm ડાયામીટરની શાફટ ઉપર પુલીને 90mm લંબાઇની એક સંક કી થી લગાડેલ છે. 6 KN-m નો ટોર્ક શાફટ ઉપરથી ટ્રાન્સમીટ કરવાનો છે, તો તે માટે સંક કી ના માપ શોધો. કંપ્રેસિવ સ્ટ્રેસ 100MPa તથા સીયર સ્ટ્રેસ 50MPa લો. **૦૭**

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ અ 40mm ના અંદરના ડાયામીટર વાળી એક વાલ્વ સ્પ્રિંગનું 800N મહતમ ભારે 38 mm ડીફ્લેક્સ્ન થાય છે. સ્પ્રિંગ વાયર માટે સલામત સીયર સ્ટ્રેસ 300MPa **૦૭**

છે. સ્પિંગ ઇંડેક્ષ 6 તથા મોડયુલસ ઓફ રીજીડીટી $0.82x10^5$ ધારીને સ્પિંગનો વાયર ડાયામીટર તથા ટોટલ કોઇલની સંખ્યા શોધો.

બ એક ફ્લેન્જ કપલીગ 100 mm ડાયામીટરના બે શાફ્ટ ને જોડે છે, કપલીગ ને જોડવા માટે 250mm ના પીચ સકર્લ ડાયામીટરે 6 બોલ્ટનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે. શાફ્ટ તથા કી માટે સીયર સ્ટ્રેસ 65MPa, કાસ્ટ આયનર્ની ફ્લેન્જ માટે સીયર સ્ટ્રેસ 7.5MPa, તથા બોલ્ટ માટે સલામત સ્ટ્રેસ 30MPa લઇ 280rpm ની ગતીએ ટ્રાન્સમીટ થતો પાવર અને કપલીગ બોલ્ટ ડાયામીટર શોધો ૦૭

પ્રશ્ન. ૫ અ લંબચોરસ આડછેદ વાળા એક "સી" ક્લેમ્પના છેડા ઉપર 40 KN નો વટ□કલ લોડ લાગે છે. આડછેદની ન્યુ□લ એક્સીસ તથા લોડ એક્સીસ વચ્ચેનું લંબઅંતર 160mm છે. ક્લેમ્પ માટે મહ□મ સલામત સ્ટ્રેસ 100 MPa લઇ તેના આડછેદના માપ શોધો. આડછેદની ઉંચાઇ તેની પહોળાઇ કરતાં બમણી ધારો (h=2b) ૦૭

બ 12 mm જાડી પ્લેટમાં પંચ દ્વારા ચોરસ હોલ પાડવામાં આવે છે. પંચની એલઈવેબલ ક્રશિંગ સ્ટ્રેંથ 220 MPa અને પ્લેટ ની શિયરિંગ સ્ટ્રેંથ 320 MPa લઈ ને ચોરસ હોલ નું માપ શોધો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ અ એક સ્ટીલ સીલીનડરનો બહારનો ડાયામીટર 200 mm છે તથા પ્લેટની જાડાઇ 14 mm છે. જો તેમાં પ્રવાહીનું મહત્તમ દબાણ 6 MPa હોય તો હુપ સ્ટ્રેસ તથા લોન્જીટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસ શોધો. ૦૭

બ બેરિંગ નું વર્ગીકર્ણ કરો તથા બેરિંગ ની ડીજાઈન ને અસર કરતાં લખો. ૦૭

****