Seat No.: __________　　　　　　　　　　**Enrolment No._____________**

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering Semester –V Examination Dec'11- Jan'12

Subject code: 352002/2352002　　　　　　　　　　**Date: 22/12/2011**

Subject Name: Machine Design

Time: 10.30 am – 01.30 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 Authentic.**

Q.1 (a) List out types of failure of machine elements and explain any one. **07**

(b) Explain in brief (1) factor of safety (2) stress concentration. **07**

Q.2 (a) Make a list of various equations used in design of cotter joint showing resisting areas. **07**

(b) A knuckle joint supports 16 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). **07**

OR

(b) 16 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 100 MPa, 80 MPa and 160 MPa respectively. Find pitch of the joint. **07**

Q.3 (a) A screw jack has load lifting capacity of 110 KN. It has triple start thread whose root diameter is 60 mm and pitch is 10 mm. Coefficient of friction for screw is 0.15.Find compressive stress in screw, shear stress in thread (taking 14 threads in Nut), and efficiency of screw jack. **07**

(b) A bell crank lever lift 12 KN load. It has two arms of 750 mm and 500 mm length. Load is applied to smaller arm. For lever and fulcrum pin safe shear stress and tensile stress are 60 MPa and 80 MPa respectively. Bearing pressure for pin is 8 MPa. Find fulcrum pin dimensions. Take L/d = 1.25. **07**

OR

Q.3 (a) A rocker has 140 ^{o} angles between two arms. Length of arms is 150 mm and 200 mm. Load of 4 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. **07**

(b) A solid shaft subjected to 2 KN-m bending moment and 10 KN-m torque. If for shaft safe tensile stress 115 MPa and shear stress is 86 MPa find shaft diameter. **07**

Q.4 (a) A pulley is fitted using 100 mm long rectangular sunk key on 100 mm diameter shaft. A torque of 2 KN-m is to be transmitted then find key dimensions. Take crushing stress 100 MPa and shear stress 50 MPa. **07**

(b) A flange coupling joins two shafts of 120 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 380 RPM, coupling bolt diameter. **07**

OR

Q.4 (a) A helical compression spring with 40 mm inside diameter deflects by 40 mm under 600 N load. Safe shear stress for spring wire is 300 MPa. Taking Spring index 6 and Modulus of rigidity 0.82 x 10^5 find spring wire diameter and total number of coils. **07**

(b) List design equations of riveted joints with neat sketch showing failure areas. **07**

Q.5 (a) A 'C' clamp of rectangular cross section is subjected to 22 KN vertical load. Distance between load and neutral axis of cross section is 150 mm. safe stress for clamp is 100 MPa. Taking h=2b find cross section of clamp. **07**

(b) A thin cylinder of 500 mm diameter is 22 mm thick. If pressure inside the cylinder is 4 MPa then find hoop stress, longitudinal stress and maximum shear stress. **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 8 MPa. Find hoop stress and longitudinal stress. **07**

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

****

પ્રશ્ન-૧ (અ) ટૂકમાં સમજાવો (૧) ફ્રેક્ટર ઓફ્ સેફ્ટી (૨)સ્ટ્રેસ કોન્સનસ્ટ્રેસન ૦૭

(બ) મશીન ના ભાગોના ભંગાણની યાદી બનાવો અને ગમે તે એક સમજાવો. ૦૭

પ્રશ્ન-૨ (અ) કોટર જોઈન્ટ ની ડીઝાઇન માટે ના સમીકરણો રેસિસ્ટીંગ એરીયા દોરી લખો. ૦૭

(બ) એક નક્લ જોઈન્ટ ઉપર 16KN લોડ લાગે છે. તેના માટે ટેન્સાઈલ અને સિયર સ્ટેસ અનુક્રમે 80 MPa અને 68 MPa છે. રોડ ડાયામીટર અને પીન ડાયામીટર (ફ્ક્ત સિયર ફ્રેઈલર ગણીને) શોધો. ૦૭

અથવા

(બ) 16 mm જાડાઈવાળી પ્લેટોને 20 mm ડાયામીટરવાળા ડબલ રિવેટેડ ડબલ કવર બટ જોઈન્ટ થી જોડલ છે. જો ટેન્સાઈલ,સિયર તથા ક્સીન્ગ સ્ટેસ અનુક્રમે 100 MPa, 80 MPa અને 160MPa હોય તો જોઈન્ટ ની પીચ શોધો. ૦૭

પ્રશ્ન-૩ (અ) એક સ્ક્રુજેક ની કેપેસીટી 110 KN છે. ટ્રિપલ સ્ટાટ સ્કવેર થેડ તેની ઉપર પાડેલા છે જેનો રુટ ડાયામીટર 60mm છે તથા પીચ 10mm છે.સ્ક્રુ થેડ માટે ઘષણ ગુણાક 0.15 હોય તો સ્ક્રુ માનો કોમ્પ્રેસીવ સ્ટ્રેસ, થ્રેડ મા લાગતો સિયર સ્ટ્રેસ (નટ મા 14 થ્રેડ છે) તથા સ્ક્રુ જેક ની એફીસીયન્સી શોધો. ૦૭

(બ) ઓછી લંબાઈવાળા આર્મને છેડે 12 KN નો વર્ટીકલ લોડ ઉચકવા માટે બેલક્રેન્ક લીવરની ડીઝાઇન કરવાની છે. તેના આર્મ ની લંબાઇ 750 mm તથા 500 mm છે. લીવર તથા પીન મટેરીયલ માટે સીયર તથા ટેંશનમાં એલાવેબલ સ્ટ્રેશ અનુક્રમે 60MPa તથા 80 MPa છે. તથા પીન ઉપર એલાવેબલ બેરીંગ પ્રેશર 8MPa છે. ફુલક્રમ પીન ના માપ શોધો. પીન માટે L/d =1.25 લો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન-૩ (અ) એક રોકર આર્મ ની ડીઝાઇન કરો જેના બે આર્મ વચ્ચેનો ખુણો 140 ° છે. સામેના વાલ્વ તરફ્ના છેડા ઉપર મહત્તમ નો લોડ 4KN લાગે છે. બંન્ને આર્મની લંબાઈ અનુક્રમે 150mm તથા 200mm છે. પીન માટે L/d =1.2 તથા લીવર માટે ઉંડાઈ = 2.5 xજાડાઈ લઈ લીવરના આડછીદ તથા ફુલક્રમ પીનનો ડાયામીટર શોધો. ૦૭

એલાઉબલ સ્ટ્રેસ ,ટેન્સાઈલ =70MPa, સિયર =40MPa, બેરીંગ પ્રેશર 8MPa છે.

(બ) એક સોલીડ શાફ્ટ ઉપર 2KN-m નો બેંડીગ મોમેન્ટ તથા 10KN-m ટોર્ક લાગે છે. જો શાફ્ટ માટે ટેંન્સાઈલ સ્ટ્રેસ તથા સીયર સ્ટ્રેસ અનુક્રમે 115MPa તથા 86MPa હોય તો શાફ્ટ નો ડાયામીટર શોધો. ૦૭

પ્રશ્ન-૪(અ) 100mm ડાયામીટરની શાફ્ટ ઉપર પુલીને 100mm લંબાઈની એક સન્ક કી થી લગાડેલ છે.2000N-m નો ટોર્ક શાફ્ટ ઉપરથી ટ્રાન્સમીટ કરવાનો છે, તો તે માટે સન્ક કી ના માપ શોધો. કમ્પરેશીવ સ્ટ્રેસ 100MPa તથા સીયર સ્ટ્રેસ 50MPa લો. ૦૭

(બ) એક ફ્લેન્જ કપલીંગ 120mm ડાયામીટરના બે શાફ્ટ ને જોડે છે, કપલીંગ ને જોડવા માટે 250mm ના પીચ સર્કલ ડાયામીટરે 6 બોલ્ટનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે. શાફ્ટ તથા કી માટે સીયર સ્ટ્રેસ

65MPa, કાસ્ટ આયર્નની ફ્લેન્જ માટે સીયર સ્ટ્રેસ 7.5MPa, તથા બોલ્ટ માટે સલામત સ્ટ્રેસ 30MPa લઈ 380rpm ની ગતીએ ટ્રાન્સમીટ થતો પાવર અને કપલીંગ બોલ્ટ ડાયામીટર શોધો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન-૪ (અ) 40mm ના અંદરના ડાયામીટર વાળી એક વાલ્વ સ્પ્રીંગ નું 600N મહત્તમ ભારે 40mm ડીફ્લેક્સન થાય છે. સ્પ્રીંગ વાયર માટે સલામત સીયર સ્ટ્રેસ 300MPa છે. સ્પ્રીંગ ઈન્ડેક્સ 6 તથા મોડ્યુલસ ઓફ રીજીડીટી $0.82x10^5$ ધારીને સ્પ્રીંગનો વાયર ડાયામીટર તથા કોઈલની સંખ્યા શોધો. ૦૭

(બ) રીવેટેડ જોઈન્ટની ડીઝાઈન માટેના વિવિધ સમીકરણો રેસિસ્ટીંગ એરીયા સાથે લખો. ૦૭

પ્રશ્ન -૫(અ) લંબચોરસ આડછેદ વાળા એક “સી” ક્લેમ્પના છેડા ઉપર 22 KN નો વર્ટીકલ લોડ લાગે છે. આડછેદની ન્યુટ્રલ એક્સીસ તથા લોડ એક્સીસ વચ્ચેનું લંબઅંતર 150mm છે. ક્લેમ્પ માટે મહત્તમ સલામત સ્ટ્રેસ 100 MPa લઈ તેના આડછેદના માપ શોધો. આડછેદની ઉંચાઇ તેની પહોળાઇ કરતાં બમણી ધારો (h=2b). ૦૭

(બ) 500 mm વ્યાસનાં એક થીન સીલીંડરની જાડાઈ 22 mm છે અને સીલીંડરમાં નું દબાણ 4 MPa રહેતું હોયતો હુપસ્ટ્રેસ, લોન્જીટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસ અને સીયર સ્ટ્રેસ શોધો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન -૫ (અ) એક સ્ટીલ સીલીંડરનો બહારનો ડાયામીટર 200 mm છે તથા પ્લેટની જાડાઈ 14 mm છે. જો તેમાં પ્રવાહીનું મહત્તમ દબાણ 8 MPa હોય તો હુપસ્ટ્રેસ તથા લોન્જીટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસ શોધો. ૦૭

(બ) બેરીંગના પ્રકાર જણાવો તથા બેરીંગની ડીઝાઈનને અસર કરતી મુખ્ય બાબતોને યાદી બનાવો. ૦૭

****