

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**Diploma Engineering - SEMESTER-V • EXAMINATION – SUMMER 2013**

**Subject Code: 351902****Date: 14-05-2013****Subject Name: Design of Machine Elements****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 factor of safety. State the factors affecting it. **07**  
 (b) What is standardization ? State its importance. **07**

- Q.2** (a) A cotter Joint is to resist an axial load of 40KN. The allowable stresses are  $\sigma_T=70\text{N/mm}^2$   $\tau=55\text{N/mm}^2$  and  $\sigma_{cr}=140\text{N/mm}^2$  **07**  
 Find i) Diameter of Rod ii) Diameter of spigot rod and iii) width and thickness of cotter  
 (b) A Double riveted lap joint is to be used to connect two M.S. plates 10mm thick. The diameter and pitch of the rivets are 20mm and 60mm respectively. The allowable stresses for the plates and riveters are  $\sigma_T=60\text{N/mm}^2$ ,  $\tau=50\text{N/mm}^2$  and  $\sigma_{cr}=80\text{N/mm}^2$  Find i) Strength of joint ii) Efficiency of joint **07**

**OR**

- (b) State advantages, limitation and application of knuckle joint. **07**
- Q.3** (a) A rocker arm has two arms 180mm and 200mm in length. The included angle between the arm is  $150^\circ$ . It exerts a maximum load of 3.2KN at the valve end at a distance of 180mm from the fulcrum pin Centre. If the allowable stresses are  $\sigma_T=75\text{N/mm}^2$   $\tau=60\text{N/mm}^2$  and  $P_b=10\text{N/mm}^2$  Find (i) Diameter and Length of fulcrum pin, If  $l/d_p=1.2$  (ii) Cross-section of rocker arm near the boss if  $h/b=2.5$  **07**  
 (b) Calculate the Spring wire diameter and active number of turns for a closely coiled helical spring from the following data **07**

Range of service load	.....2KN to 4KN
Spring deflection	.....7mm
Spring Index	.....5
Spring shear stress	.....400N/mm <sup>2</sup>
Modulus of rigidity	.....8.3x10 <sup>4</sup> N/mm <sup>2</sup>

**OR**

- Q.3** (a) State the function and Explain design procedure of leaf spring. **07**  
 (b) A flange coupling is required to transmit 60KW at 250 rpm Find **07**
- a) Shaft diameter if  $\tau = 60\text{MPa}$
  - b) Number and size of bolts if,  $\tau_{\text{bolt}} = 25\text{MPa}$
  - c) Thickness and diameter of flange.

- Q.4** (a) Define eccentric loading. The frame of a “C” clamp has a regular section of 90mm x 45mm. A maximum clamping load of 30KN is acting at a distance of 155mm from the inner edge of the frame. Find the maximum and minimum stresses induced in the frame section **07**
- (b) Derive the equation for thin cylinder - pressure vessel relating to internal diameter, internal gauge pressure and thickness. **07**

**OR**

- Q. 4** (a) The cover of hydraulic press cylinder is secured by means of three steel bolts. The inner diameter of cylinder is 80mm and the maximum water pressure is 12MPa. If the allowable stress for the bolt material is 45Mpa, find size of the bolts **07**
- (b) A hydraulic press cylinder has internal diameter of 400mm and thickness of 100mm. If the maximum circumferential pressure is 60 N/mm<sup>2</sup>. Find the bursting pressure **07**

- Q.5** (a) Differentiate between journal bearing and antifriction bearing. **07**
- (b) The compressive load on a screw jack is 50KN. Determine the diameter of the screw and the height of nut if the allowable compressive stress for screw material is 75 N/mm<sup>2</sup> **07**
- And allowable bearing pressure for the bronze nut for low velocity is 16N/mm<sup>2</sup>. Assume single start screw threads having 2 threads per cm

**OR**

- Q.5** (a) Define Bearing. List the various bearing materials. **07**
- (b) Define “Torsion”. State the fundamental equation of twisting moment, stating the meaning of each notations **07**

\*\*\*\*\*

- પ્રશ્ન-૧** અ ફેક્ટર ઓફ સેફ્ટી ની વ્યાખ્યા આપો. અને ફેક્ટર ઓફ સેફ્ટી ને અસર કરતા પરીબળો જણાવો **૦૭**
- બ સ્ટાન્ડાર્ડીઝેશન એટલે શું તેની અગત્યતા સમજાવો **૦૭**
- પ્રશ્ન-૨** અ એક કોટર જોઈન્ટને 40KN ના એક્સિયલ લોડ નો સામનો કરવા નો છે. માન્ય સ્ટ્રેસીસ નીચે મુજબ છે. **૦૭**
- $\sigma_T=70\text{N/mm}^2$   $\tau=55\text{N/mm}^2$  and  $\sigma_{cr}=140\text{N/mm}^2$  તો નીચેની વિગતો શોધો.
- (અ) રોડ નો વ્યાસ (બ) સ્પીગોટ ના મોટા છેડા નો વ્યાસ (ક) કોટર ની પફ્રોડાઈ અને જાડાઈ.
- બ 10 mm જાડી બે એમ.એસ. પ્લેટો ને જોડવા માટે એક ડબલ રીવેટેડ લેપ જોઈન્ટ વાપરવા નો છે. રિવેટ નો ડાયામીટર તથા પીચ અનુક્રમે 20 mm અને 60mm છે. રિવેટ માટે ના માન્ય સ્ટ્રેસીસ  $\sigma_T=60\text{N/mm}^2$ ,  $\tau=50\text{N/mm}^2$  and  $\sigma_{cr}=80\text{N/mm}^2$  હોઈ તો (અ) રીવેટેડ જોઈન્ટની સ્ટ્રેન્થ (બ) રીવેટેડ જોઈન્ટની કાર્યદક્ષતા **૦૭**

**અથવા**

- બ નકલ જોઈન્ટ ના ફાયદા ,મર્યાદા અને ઉપયોગો જણાવો **૦૭**
- પ્રશ્ન-૩** અ એક રોકર આર્મના બે આર્મની લંબાઈ 180mm અને 200mm છે. બે આર્મ **૦૭**

વચ્ચેનો ખુણો  $150^\circ$  છે. તે વાલ્વનાછેડે ફલકમ પીનથી  $180\text{mm}$  અંતરે  $3.2\text{ KN}$  જેટલો મહત્તમ લોડ ઉત્પન કરે છે. જો માન્ય સ્ટેસીસ are  $\sigma_T = 75\text{ N/mm}^2$   $\tau = 60\text{ N/mm}^2$  અને  $P_b = 10\text{ N/mm}^2$  નીચેની વિગતો શોધો.

(અ) ફલકમ પીનનો ડાયામીટર અને લંબાઈ  $l/d_p = 1.2$  છે. (બ)બોસ નજીક રોકર આર્મનુ કોસ- સેકસન  $h/b = 2.5$  લો.

- ૫ એક કલોઝડ કોઈલ હેલીકલ સ્પ્રીંગ અંગે નીચેની વિગતો આપેલી છે. ૦૭
- સર્વિસ લોડની રેન્જ એક.....  $2\text{KN}$  to  $4\text{KN}$
- સ્પ્રીંગ નુ ડીફ્લેક્શન .....  $7\text{mm}$
- સ્પ્રીંગ ઈન્ડેક્ષ .....  $5$
- સ્પ્રીંગ નો શીયર સ્ટ્રેસ .....  $400\text{ N/mm}^2$
- મોડ્યુલસ ઓફ રીજીડીટી .....  $8.3 \times 10^4\text{ N/mm}^2$
- આ સ્પ્રીંગ નો વાયર ડાયામીટર અને એકટીવ ટર્ન ની સંખ્યા શોધો.

અથવા

- પ્રશ્ન-૩ અ લીફ સ્પ્રિંગ ના કાર્યો લખો અને લીફ સ્પ્રિંગ ની ડીઝાઇન ની રીત સમજાવો ૦૭
- ૫ એક ફ્લેન્જ કપ્લીંગ વડે  $250\text{ rpm}$  પર  $60\text{KW}$  પાવર ટ્રાન્સમીટ કરવા નો છે. તો નીચેની વિગતો શોધો. ૦૭
- a) શાફ્ટ ડાયામીટર જો  $\tau = 60\text{MPa}$  હોઈ તો.
- b) બોલ્ટ ની સંખ્યા અને ડાયામીટર  $\tau_{\text{bolt}} = 25\text{ MPa}$
- c) ફ્લેન્જ ની જાડાઈ અને ડાયામીટર.

- પ્રશ્ન-૪ અ એસેન્ડ્રીક લોડીંગ એટલે શુ? “C” ક્લેમ્પની ફેમનો આડછે  $90\text{mm} \times 45\text{mm}$  લમ્બયોરસ આકાર છે.  $30\text{KN}$  નો મહત્તમ ક્લેમ્પીંગ ફોર્સ ફેમની અંદરની ધારથી  $155\text{mm}$  ના અંતરે લાગે છે. તો ફેમના આડછેદમાં ઉત્પન થતા મહત્તમ અને ન્યુનતમ સ્ટ્રેસ શોધો. ૦૭
- ૫ થીન સ્ફેરીકલ શેલ માટે તેનો ઈન્ટરનલ ડાયામીટર તેનુ ઈન્ટ્રનલ ગેજ પ્રેસર અને તેની જાડાઈ સાથે સંબધીત સમીકરણ પ્રસ્થપિત કરો. ૦૭

અથવા

- પ્રશ્ન-૪ અ એક હાઈડ્રોલીક પ્રેસના સીલીન્ડરનુ કવર ત્રણ સ્ટીલ બોલ્ટ વડે ફીટ કરવામા આવેલુ છે. સીલીન્ડર નો અંદરનો વ્યાસ  $80\text{mm}$  છે અને પાણીનુ મહત્તમ દબાણ  $12\text{MPa}$  છે.જો બોલ્ટ મટેરીયલ માટે માન્ય ટેન્સાઈલ સ્ટ્રેસ  $45\text{MPa}$ ,હોય તો બોલ્ટની સાઈઝ શોધો. ૦૭
- ૫ એક હાઈડ્રોલીક પ્રેસના સીલીન્ડરનો અંદરનો વ્યાસ  $400\text{mm}$  અને જાડાઈ  $100\text{mm}$  છે. મહત્તમ સર્કમ્ફરનશીયલ સ્ટ્રેસ  $60\text{ N/mm}^2$  થી વધે નહિ તો ૦૭

- સીલીન્ડર માટે બ્રસ્ટીંગ પ્રેસર શોધો.
- પ્રશ્ન-૫ અ જર્નલ બેરીંગ અને એન્ટીફ્રિકશન બેરીંગના તફાવત લખો. ૦૭
- બ એક સ્ક્રુ જેક ના સ્ક્રુ પર 50KN નો લોડ લાગે છે. તો સ્ક્રુનો ડાયામીટર અને નટ ની ઊંચાઈ શોધો. સ્ક્રુ મટેરીયલ માટે માન્ય કોમ્પ્રેસિવ સ્ટ્રેસ  $75 \text{ N/mm}^2$  લો, અને બ્રોન્ઝની નટનું ઓછી વેલોસિટી માટે માન્ય બેરીંગ પ્રેસર  $16 \text{ N/mm}^2$  લો. સિંગલ સ્ટાર્ટ સ્કેવર થ્રેડમાં 1cm માં 2 થ્રેડ લો. ૦૭
- અથવા
- પ્રશ્ન-૫ અ બેરીંગ ની વ્યાખ્યા આપો ૦૭  
વિવિધ બેરીંગ મટેરીયલ જણાવો.
- બ ટોર્સનની વ્યાખ્યા આપો. ટિવસ્ટીંગ મોમેન્ટનું મૂળભૂત સમીકરણ દર્શાવો અને દરેક નોટેશન ના અર્થ જણાવો ૦૭

\*\*\*\*\*