

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**Diploma Engineering - SEMESTER-V • EXAMINATION – SUMMER • 2014**

**Subject Code: 352002****Date: 27-05-2014****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 stress concentration. **07**  
 (b) Derive six standard sizes of rod between 10 mm and 32 mm. **07**

- Q.2** (a) A knuckle joint is subjected to a tensile load of 12 kN. Taking allowable stresses in tension and shear are  $60 \text{ N/mm}^2$  and  $30 \text{ N/mm}^2$  respectively. Calculate (i) Rod diameter (ii) Diameter of pin considering shear only **07**  
 (b) A double riveted lap joint is to be made for joining two plates of 10 mm thick. The allowable stresses are  $60 \text{ N/mm}^2$  in tension,  $50 \text{ N/mm}^2$  in shear and  $80 \text{ N/mm}^2$  in crushing. Calculate (i) Diameter of rivet (ii) Pitch **07**

**OR**

- (b) A cotter joint has to withstand a maximum load of 60 kN. The permissible stresses for material of parts are  $40 \text{ N/mm}^2$  in tension,  $30 \text{ N/mm}^2$  in shear and  $100 \text{ N/mm}^2$  in crushing. Determine (i) Diameter of rod (ii) Diameter of spigot (iii) Thickness of cotter (iv) Width of cotter **07**

- Q.3** (a) Explain with neat sketch construction of semi elliptical leaf spring. **07**  
 (b) The rocker arm of an exhaust valve lever is subjected to a load of 6000 N acting at the end of each arm, the arm length being equal to 225 mm. The angle between the arms is  $150^\circ$ . Find the dimensions of the fulcrum pin and section of the lever near the fulcrum. Take  $l/d = 1.25$ . Assume rectangular section for the lever with  $h = 3b$ . The allowable stresses are 80 MPa in tension, 64 MPa in shear and 20 MPa in bearing. **07**

**OR**

- Q.3** (a) Explain with neat sketch construction of antifriction bearing. **07**  
 (b) A ball bearing is to carry a radial load of 4 kN and a thrust load of 5 kN. It is operating at a speed 1600 R.P.M. for an average life of 5 years at 10 hours per day for 300 working days in year. Determine the basic dynamic load rating, when inner race is rotating. Take  $X=0.56$ ,  $Y=1.6$ ,  $S=1$ ,  $V=1$  and  $K=3$ . **07**

- Q.4** (a) Explain design procedure of key. **07**  
 (b) A closed coil helical spring is to be designed for loads ranging from 2 kN to 2.5 kN. The axial compression of spring for load range is 8 mm mean diameter of coil is 36 mm and spring index is 6. Calculate : (i) Dia. Of Spring Wire (ii) No. of active coils  
 Take  $G= 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ . **07**

**OR**

- Q. 4** (a) Differentiate Shaft, Spindle and Axle. **07**

- (b) A flange coupling is to transmit 75 kW power at 150 R.P.M. Calculate diameter of shaft, pitch circle diameter, diameter of bolts and number of bolts for this coupling. Assume allowable shear stress in shaft as  $75 \text{ N/mm}^2$  and allowable stress for bolts are  $30 \text{ N/mm}^2$ . **07**

- Q.5** (a) Classify different types of pressure vessels. **07**  
 (b) A Cylinder of inside diameter 150 mm and thickness 15 mm is subjected to internal pressure of  $5 \text{ N/mm}^2$ . Find out (a) Hoop Stress (b) Longitudinal Stress (c) Max. Shear Stress. **07**

**OR**

- Q.5** (a) List machine elements subjected to eccentric loading with neat sketches. **07**  
 (b) A frame of a 'C' clamp has rectangular c/s of  $h=60 \text{ mm}$ ,  $b=20 \text{ mm}$ . A maximum load of 20 kN is acting at a distance of 90 mm from neutral axis of the frame. Find maximum and minimum stresses induced in the frame section. **07**

\*\*\*\*\*

- પ્રશ્ન 1 અ સ્ટ્રેસ કોન્સન્ટ્રેશન સમજાવો **07**

- બ 10 mm અને 32 mm ની વચ્ચે રોડના છ સ્ટાન્ડર્ડ સાઇઝ મેળવો **07**

- પ્રશ્ન 2 અ એક નકલ જોઇન્ટ પર 12 kN લોડ લાગે છે. તેના માટે ટેન્સાઇલ અને શિયર સ્ટ્રેસ અનુક્રમે  $60 \text{ N/mm}^2$  અને  $30 \text{ N/mm}^2$  છે. રોડ ડાયામિટર અને પિન ડાયામિટર (ફક્ત શિયર ફેલર ગણીને) શોધો. **07**

- બ 10 mm જડાઈવાળી પ્લેટોને ડબલ રિવેટેડ લેપ જોઇન્ટથી જોડેલ છે. જો ટેન્સાઇલ, શિયર અને ફ્લેશિંગ સ્ટ્રેસ અનુક્રમે  $60 \text{ N/mm}^2$ ,  $50 \text{ N/mm}^2$  અને  $80 \text{ N/mm}^2$  છે. રિવેટ ડાયામિટર અને પિચ શોધો. **07**

અથવા

- બ એક કોટર જોઇન્ટ પર 60 kN લોડ લાગે છે. તેના માટે ટેન્સાઇલ, શિયર અને ફ્લેશિંગ સ્ટ્રેસ અનુક્રમે  $40 \text{ N/mm}^2$ ,  $30 \text{ N/mm}^2$  અને  $100 \text{ N/mm}^2$  છે. રોડ ડાયામિટર, સ્પીગોટ ડાયામિટર તથા કોટરની જડાઈ અને પહોળાઈ શોધો. **07**

પ્રશ્ન 3

- અ સેમી ઇલિપ્ટિકલ લીફ સ્પ્રિંગની રચના સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો **07**

- બ એક રોકર આર્મના બે આર્મ પર 6000 N નો લોડ લાગે છે. બને આર્મની લંબાઈ 225 mm છે. બે આર્મ વચ્ચેનો ખૂણો 150 છે. ફ્લેક્ચમ પિન અને લિવર ના સેક્શનના માપ શોધો.  $l/d = 1.25$ , લિવરના લંબચોરસ આડછેદ માટે  $h = 3b$  લો. તેના માટે ટેન્સાઇલ, શિયર અને બેરિંગ સ્ટ્રેસ અનુક્રમે 80 MPa, 64 MPa અને 20 MPa છે. **07**

અથવા

પ્રશ્ન 3

- અ એન્ટિફીક્શન બેરિંગની રચના સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો□ 07
- બ એક બોલ બેરિંગ પર 4 kN રેડિયલ અને 5 kN થ્રસ્ટ લોડ લાગે છે. તે 1600 R.P.M. થી ફરે છે. તેની સરેરાસ લાઇફ 5 વર્ષ દિવસ ના 10 કલાક પ્રમાણે છે. વર્ષના 300 દિવસ લો. બેજીક ડાઇનેમિક લોડ રેટિંગ શોધો.  $X=0.56$ ,  $Y=1.6$ ,  $S=1$ ,  $V=1$  અને  $K=3$ . 07

પ્રશ્ન 4

- અ કી ની ડિઝાઇન પ્રોસિઝર સમજાવો. 07
- બ એક હેલિકલ સ્પ્રિંગ પર 2 kN થી 2.5 kN ની રેંજ માં લોડ લાગે છે. સ્પ્રિંગનું કોમ્પ્રેશન 8 mm થાય છે. કોઇલનો મીન ડાયામિટર 36 mm અને સ્પ્રિંગ ઇંડેક્સ 6 છે. સ્પ્રિંગ વાયર ડાયામિટર અને એક્ટિવ કોઇલ ની સંખ્યા શોધો.  $G = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ . 07

અથવા

પ્રશ્ન 4

- અ શાફ્ટ, સ્પિંડલ અને એક્સલ નો તફાવત લખો. 07
- બ એક ફ્લેજ કપલિંગ 75 kW પાવર 150 R.P.M. એ ટ્રાન્સમિટ કરે છે. શાફ્ટનો ડાયામિટર, પિચ સર્કલ ડાયામિટર, બોલ્ટ ડાયામિટર અને બોલ્ટની સંખ્યા શોધો. શાફ્ટ માટે શિયર સ્ટ્રેસ  $75 \text{ N/mm}^2$  અને બોલ્ટ માટે શિયર સ્ટ્રેસ  $30 \text{ N/mm}^2$  છે. 07

પ્રશ્ન 5

- અ પ્રેશર વેસલ ના પ્રકાર જણાવો□ 07
- બ એક સીલીન્ડર નો અંદર નો ડાયામિટર 150 mm અને જડાઈ 15 mm છે. તેના પર  $5 \text{ N/mm}^2$  પ્રેસર લાગે છે. હૂપ સ્ટ્રેસ, લોંગીટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસ અને મહત્તમ શિયર સ્ટ્રેસ શોધો. 07

અથવા

પ્રશ્ન 5

- અ એસેન્ટ્રિક લોડ સહન કરતા મશીન એલિમેન્ટ્સ આકૃતિ સાથે દર્શાવો□ 07
- બ એક C ક્લેમ્પનો લંબચોરસ આડછેદનું માપ  $h=60 \text{ mm}$ ,  $b=20 \text{ mm}$  છે. તેના પર 20 kN નો લોડ ન્યુટ્રલ અક્ષિસ થી 90 mm ના અંતરે લાગે છે. મહત્તમ અને ન્યુનતમ સ્ટ્રેસ શોધો. 07

\*\*\*\*\*