

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY****Diploma Engineering - SEMESTER-V • EXAMINATION – SUMMER • 2015****Subject Code: 351902****Date: 04-05-2015****Subject Name: Design of Machine Element****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 considered to be Authentic.

- Q.1** (a) Define Factor of safety. State any five factors affecting the factor of safety. **07**
- (b) Define **07**
- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| (i) Brittleness       | (v) Bearing Stress   |
| (ii) Compressive Load | (vi) Shear Stress    |
| (iii) Buckling Load   | (vii) Bending Stress |
| (iv) Bearing Load     |                      |
- Q.2** (a) A Cotter joint is subjected to an axial load of 50KN. The allowable stress for material of all parts are  $\sigma_t = 60 \text{ Mpa}$ ,  $\tau = 40 \text{ Mpa}$ ,  $\sigma_{cr} = 100 \text{ Mpa}$ . Calculate (i) Enlarged diameter of spigot end. (ii) Diameter of spigot collar. (iii) Width of Cotter. **07**
- (b) With the help of neat sketch explain Different failures in rivet joint. Also state the equation for designing rivet joint. **07**
- OR**
- (b) (i) Give the difference between Knuckle joint & Cotter joint. **07**
- (ii) Explain the types of Riveted joint.
- Q.3** (a) For operating the exhaust valve of petrol engine, the maximum load exerted on the valve is 3 KN. The arms of rocker arm lever are 150 mm and 200 mm respectively and the included angle is  $140^\circ$ . Find (i) Diameter and length of fulcrum pin. (ii) Height and width of arm. Take  $l/d_p = 1.20$ .  $h/t = 2.5$ ,  $\sigma_t = 70 \text{ N/mm}^2$ ,  $\tau = 40 \text{ N/mm}^2$  and  $\sigma_{br} = 8 \text{ N/mm}^2$ . **07**
- (b) Explain the functions and Design procedure of Leaf Spring. **07**
- OR**
- Q.3** (a) Explain Design Procedure of Flange coupling. **07**
- (b) A closed coil helical spring is to be design for loads ranging from 2250N to 2750N. The axial compression of spring is 6 mm and the spring index is 6. If shear stress for spring material is  $420 \text{ N/mm}^2$  and  $G = 0.84 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . Find (1) Spring wire diameter. (2) Number of active coils. (3) Stiffness of spring. (4) Mean diameter of coil. **07**
- Q.4** (a) Define eccentric loading. The frame of a 'C' Clamp has rectangular section of  $90 \text{ mm} \times 45 \text{ mm}$ . A maximum clamping load of 30 KN is acting at a distance of 155 mm from the inner edge of the frame. Find the maximum and minimum stresses induced in the frame section. **07**
- (b) Classify the pressure vessel and write the use of Pressure vessels. **07**

**OR**

- Q. 4** (a) A cylindrical vessel, 800 mm diameter has maximum internal pressure of  $3 \text{ N/mm}^2$ . If the thickness of vessel is 25 mm. Find Hoop stress, Longitudinal stress and maximum shear stress. Also state type of vessel as per D/t ratio. **07**
- (b) 60 KW power is transmitted by a protected type flange coupling at 250 rpm. Allowable shear stress for shaft is  $60 \text{ N/mm}^2$  and for bolt is  $25 \text{ N/mm}^2$ . If maximum torque is 20% higher at full load then calculate (1) Shaft diameter (2) Number of Bolt (3) Size of bolt. **07**

**Q.5**

- (a) Explain different types of keys used in engineering with the help of neat sketch. **07**
- (b) 1) Draw figure of Knuckle Joint. **07**  
2) State the use of following materials.  
(i) Grey Cast Iron (ii) High carbon steel (iii) Aluminum alloy (iv) Phosphorus bronze.

**OR**

- Q.5** (a) 1) Draw anti friction bearing and show different part of it. **07**  
2) State the factors to be consider for selection of anti friction bearing.
- (b) A ball bearing is required to operate for 5 years at 8 hours per day at 100 rpm. If the equivalent load on the bearing is 6 kN. Find the basic dynamic capacity of bearing. Take 300 working days in a year. Take bearing constant  $K = 3$  &  $L_{10} = 10^6$ . **07**

\*\*\*\*\*

- પ્રશ્ન-૧ અ સુ રક્ષા ગુણાંકની વ્યાખ્યા આપી તેને અસર કરતા પાંચ પરિબલો જણાવો. 07
- બ વ્યાખ્યા આપો 07
- (i) બરડતા (v) બેરીંગ સ્ટ્રેસ
- (ii) કોમ્પ્રેસીવ લોડ (vi) શીયર સ્ટ્રેસ
- (iii) બકલીંગ લોડ (vii) બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ
- (iv) બેરીંગ લોડ
- પ્રશ્ન-૨ અ એક કોટર સાંધાને 50 KN અક્ષીય ભાર લેવાનો છે. સાંધાના તમામ ભાગો માટે માન્ય સ્ટ્રેસીસ  $\sigma_t = 60 \text{ Mpa}$ ,  $\tau = 40 \text{ Mpa}$ ,  $\sigma_{cr} = 100 \text{ Mpa}$ . છે તો ગણતરી કરો 07
- (i) સ્પીગોટના મોટા છેડાનો વ્યાસ. (ii) સ્પીગોટ કોલરનો વ્યાસ. (iii) કોટરની પહોળાઈ
- બ આકૃતિની મદદથી રીવેટ સાંધાના ફેઇલ્યોર દર્શાવો. તથા રીવેટ સાંધાની ડિઝાઇન માટેના સુત્રો જણાવો. 07
- અથવા
- બ (i) નકલ જોઇન્ટ અને કોટર જોઇન્ટ વચ્ચેનો તફાવત આપો. 07
- (ii) રિવેટેડ જોઇન્ટના પ્રકાર વર્ણવો.
- પ્રશ્ન-૩ અ એક પેટ્રોલ એન્જિનના એકઝેસ ટ વાલ્વને ઓપરટ કરવા માટે વાલ્વ પર 3 KN નો મહત્તમ લોડ આપવામાં આવે છે. રોકર આર્મ લિવરના આર્મની લંબાઈ અનુક્રમે 150 mm અને 200 mm હોય તથા આર્મ વચ્ચેનો ખુણો  $140^\circ$  હોય તો, શોધો (i) ફલકમ પીનનો વ્યાસ તથા લંબાઈ. (ii) લિવરના આર્મની ઊંચાઈ તથા પહોળાઈ.  $l/d_p = 1.20$ ,  $h/t = 2.5$ ,  $\sigma_t = 70 \text{ N/mm}^2$ ,  $\tau = 40 \text{ N/mm}^2$  and  $\sigma_{br} = 8 \text{ N/mm}^2$  લો. 07
- બ લિફ્ટ સ્પ્રીંગના કાર્યો તથા ડિઝાઇનની રીત સમજાવો. 07
- અથવા
- પ્રશ્ન-૩ અ ફ્લેન્જ કપલિંગ માટેની ડિઝાઇન કરવાની પદ્ધતિ વર્ણવો. 07
- બ એક ફ્લોઝ કોઇલ હેલીકલ સ્પ્રીંગ 2250N થી 2750N ની લોડ રેન્જ માટે ડિઝાઇન કરવાની છે, સ્પ્રીંગનું અક્ષીય કોમ્પ્રેસન 6mm છે, અને સ્પ્રીંગ ઇન્ડેક્ષ 6 છે. જો સ્પ્રીંગ ગ મટીરીયલ માટે માન્ય શિયર સ્ટ્રેસ  $420 \text{ N/mm}^2$  અને  $G = 0.84 \times 10^5$  હોયતો નીચેની વિગતો શોધો. 07
- (1) સ્પ્રીંગ વાયર ડાયામિટર (2) એક્ટિવ કોઇલની સંખ્યા (3)

સ્ પ્ રીં ગનો  
સ્ ટી ફનેશ. (4) કોઇલનો મીન ડાયામીટર.

પ્રશ્ન-૪

- અ એસેન્ટ્રીક લોડીંગની વ્યાખ્યા આપો. એક 'C' ક્લેમ્પનું સેક્શન  $90 \text{ mm} \times 45 \text{ mm}$  લંબચોરસાકાર છે.  $30 \text{ KN}$  નો મહત્તમ ક્લેમ્પીંગ લોડ ફ્ રે મની અંદરની ધાર થી  $155 \text{ mm}$  ના અંતરે લાગે છે. તો ફેમના સેક્શનમાં ઉત્પન્ન થતો મહત્તમ અને ન્યુનતમ સ્ટ્રેસ શોધો. 07
- બ પ્ રે સર વેસલ્સનું વર્ગીકરણ કરો અને પ્ રે સર વેસલ્સના ઉપયોગો લખો. 07

અથવા

પ્રશ્ન-૪

- અ એક નળાકર વેસલ, કે જેનો વ્યાસ  $800 \text{ mm}$  છે અને મહત્તમ આંતરિક દબાણ  $3 \text{ N/mm}^2$ . જો વેસલની જાડાઈ  $25 \text{ mm}$  હોયતો પરિઘિય સ્ટ્રેસ, અનુલંબીય સ્ટ્રેસ અને મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ શોધો. તથા  $D/t$  ગુણોત્તારના આધારે તેની ટાઇપ જણાવો. 07
- બ એક પ્રોટેક્ટેડ પ્રકારની ફ્લેન્જ કપલીંગ  $250 \text{ rpm}$  પર  $60 \text{ KW}$  પાવર ટ્રાન્સમીટ કરે છે. સલામત શીયર સ્ટ્રેસ શાફ્ટ માટે  $60 \text{ N/mm}^2$  અને બોલ્ટ માટે  $25 \text{ N/mm}^2$  છે. જો મહત્તમ ટોર્ક ફુલ લોડ કરતાં  $20\%$  વધારે હોય તો શોધો. (1) શાફ્ટ નો વ્યાસ (2) બોલ્ટની સંખ્યા (3) બોલ્ટની સાઇઝ. 07

પ્રશ્ન-૫

- અ એન્જીનીયરીંગમાં ઉપયોગમાં લેવાતી જુ ઢા જુ ઢા પ્ ર કારની ચાવીઓ (કી) આફ્ ટી સાથે જણાવો. 07
- બ 1) નકલ જોઇન્ટની આકૃતિ દોરો. 07  
2) નીચે દર્શાવેલ મટીરીયલ ના ઉપયોગો જણાવો.  
(i) ગ્રે કાસ્ટ આયર્ન (ii) હાઇ કાર્બન સ્ટીલ (iii) એલ્યુમિનિયમ એલોય (iv) ફોસ્ફરસ બ્રોન્ઝ.

અથવા

પ્રશ્ન-૫

- અ 1) એન્ટી ફ્રિક્શન બેરીંગની આકૃતિ દોરો અને તેના જુઢા જુઢા ભાગો દર્શાવો. 07  
2) એન્ટી ફ્રિક્શન બેરીંગની પસંદગી વખતે ક્યા ક્યા પરીબંધો ધ્યાનમાં લેવા જોઇએ તે જણાવો.
- બ એક બોલ બેરીંગ 5 વર્ષ માટે દરરોજના 8 કલાક લખે  $100 \text{ rpm}$ . પર ચાલાવવામાં આવે છે. જો બેરીંગ પર સમતુલ્ય લોડ  $6 \text{ KN}$  હોય તો બેરીંગ ની બેઝીક ડાયનેમિક કપેસિટી શોધો. વર્ષ માં 300 કામના દિવસો 07

લો. બેરીંગ અચળાક  $K = 3$  &  $L_{10} = 10^6$  લો.

\*\*\*\*\*