

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITYDiploma Semester –Vth Examination December - 2010

Subject code: 351902

Subject Name: Design Of Machine Element

Date: 27 /12 /2010

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 Authentic
5. Draw neat sketches wherever necessary.

- Q.1** (a) 1) Explain stress concentration and methods to reduce it. **07**
 2) Define factor of safety and state factors upon which it's value depends.
- (b) Suggest suitable materials for following elements giving reasons for their choices : **07**
 1) Connecting rod 2) Gas Cylinder 3) Helical Spring 4) Bearing 5) Lathe bed.
- Q.2** (a) Two rods connected by a knuckle joint sustain a maximum load of 10 KN. **07**
 Design rod diameter, knuckle pin & eye end. Design stresses for all parts are $\sigma_t = 80 \text{ N/mm}^2$, $\tau = 50 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_{br} = 35 \text{ N/mm}^2$.
- (b) A double riveted double cover butt joint is used to connect two plates 12 mm thick. A pitch of the rivet is 60 mm. $\sigma_t = 70 \text{ MPa}$, $\tau = 55 \text{ MPa}$, $\sigma_{cr} = 100 \text{ MPa}$. Find diameter of rivet and strength of riveted joint. Draw neat sketch of joint. **07**
- OR**
- (b) State the application of Preferred number and standardize 6 speeds between 160 rpm and 500 rpm. **07**
- Q.3** (a) The bell crank lever of Hartnell governor has vertical arm of 120 mm length and horizontal arm 100 mm. The maximum centrifugal force acting on the vertical arm is 1500 N. Design the lever completely with neat sketch. Take $\sigma_t = 70 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_{br} = 30 \text{ N/mm}^2$. **07**
- (b) A closed coiled helical spring with 48 mm mean coil diameter and 6 mm wire diameter is required to work under a load of 650 N. The spring is to have 9 active coil and the ends are to be squared and ground. If $G = 80 \text{ KN/mm}^2$. Find shear stress induced, no. of coils, and deflection of spring. **07**
- OR**
- Q.3** (a) A semi-elliptical leaf spring has a span of of 1 meter. There are two extra full length leaves and eight graduated leaves including a master leaf. The spring material is 55 Si2Mn90 steel having yield point stress of 1500 Mpa. If $E=2.07 \times 10^5 \text{ Mpa}$ and central load is 30 KN. Find : (1) Width and thickness of leaves if $b/h = 10$ (2) Deflection of spring. Take factor of safety = 2. **07**
- (b) List various parts subjected to direct twisting movement. A flanged coupling is required to transmit 60 KW at 250 rpm. Find shaft diameter , bolt diameter and no. of bolts, flange thickness and flange diameter. $\tau_{shaft} = 60 \text{ MPa}$, $\tau_{bolt} = 25 \text{ MPa}$. **07**
- Q.4** (a) 1) What is eccentric loading? List at least six machine elements subjected to eccentric loading. **07**
 2) A "C" clamp carries a vertical load of 20 KN. The body of the "C" clamp is of rectangular cross- section. The distance between the load line and neutral axis of section is 150 mm. Take safe tensile stress of 100 N/mm^2 . Find the

section of the clamp body. Assume height two times breadth.

- (b) Classify the pressure vessel and state the equation to find thickness of thick and thin cylinder. 07

OR

- Q. 4 (a) The cover of a steam engine cylinder is secured by means of 12 bolts. The inner diameter of cylinder is 275 mm and maximum steam pressure is 1.15 MPa. If the allowable tensile for the bolt material is 50 MPa. Find the size of bolt. 07

- (b) State the value of D/t ratio of thick and thin cylinder & calculate thickness of hydraulic cylinder press whose internal diameter is 600 mm . The maximum water pressure is 20 MPa and allowable hoop stress for C.I. cylinder is 40 MPa. Use lami's equation. 07

- Q.5 (a) 1) Define bearing & classify it. 07

2) Differentiate between Journal bearing and anti friction bearing.

- (b) 1) Differentiate between cotter joint & knuckle joint. 07

2) Differentiate between shaft & axle.

OR

- Q.5 (a) State use, advantages and disadvantages of anti friction bearing. 07

- (b) 1) State application of power screw. 07

2) Explain different forms of threads with neat sketches.

- પ્ર-1 અ. 1) પ્રતિબળ સંકેન્દ્રણ સમજાવી તેને ઘટાડવાની પદ્ધતિ સમજાવો. 07

2) સુરક્ષાગુણક ની વ્યાખ્યા આપી તેના મુલ્યને અસર કરતાં પરીબળો જણાવો.

- બ નીચેના ઘટકો માટે મટીરીયલની પસંદગી કરી પસંદગીનાં કારણો જણાવો. 1) કનેકટીંગ રોડ 2) ગેસ સીલીંડર 3) હેલીકલ સ્પ્રીંગ 4) બેરીંગ 5) લેથ બેડ . 07

- પ્ર-2 અ નકલ જોઈંટ દ્વારા જોડવામાં આવતા રોડ મહત્તમ 10 KM નો ભાર સહન કરે છે. રોડ નો વ્યાસ, નકલ પીન અને સીંગલ આઈ એન્ડ ડીઝાઈન કરો. જોઈંટ ના બધા ભાગો માટે $\sigma_t = 80 \text{ N/mm}^2$, $\tau = 50 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_{br} = 35 \text{ N/mm}^2$ ધારો. 07

- બ 12 મીમી જાડી બે પ્લેટોને જોડવા એક ડબલ રીવેટેડ ડબલ કવર બદ્ધ જોઈંટ વપરાયેલો છે. રીવેટની પિન 60 મીમી છે. જો $\sigma_t = 70 \text{ MPa}$, $\tau = 55 \text{ MPa}$, $\sigma_{cr} = 100 \text{ MPa}$ હોય તો રીવેટનો વ્યાસ તથા જોઈંટની મજબુતાઈ શોધો. જોઈંટની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. 07

અથવા

- બ પ્રીફ્રંડ નંબરનો ઉપયોગ જણાવી 160 rpm અને 500 rpm વચ્ચેની 6 ગતિ પ્રમાણિત કરો. 07

- પ્ર-3 અ હાર્ટનેલ ગવર્નરના બેલ કેંક લીવર ના વર્ટીકલ આર્મની લંબાઈ 120 મીમી છે અને હોરીઝોન્ટલ આર્મની લંબાઈ 100 મીમી છે. વર્ટીકલ આર્મ પર લાગતુ મહત્તમ કેન્દ્રત્યાગી બળ 1500 N છે. સ્વચ્છ આકૃતિસહ લીવરની ડિઝાઈન કરો. $\sigma_t = 70 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_{br} = 30 \text{ N/mm}^2$ ધારો. 07

- બ એક ક્લોસ્ડ કોઈલ હેલિકલ સ્પ્રીંગનો મીન કોઈલ વ્યાસ 48 મીમી અને વાયર વ્યાસ 6 મીમી છે. તેને 650 N લોડ હેઠળ કામ કરવાનુ છે. સ્પ્રીંગ માં 9 એક્ટીવ કોઈલ છે અને તેના છેડા સ્ક્વેર અને ગ્રાઉંડ કરેલા છે. જો $G = 80 \text{ KN/mm}^2$ હોય તો ઉત્પન્ન થતો શીયર સ્ટ્રેસ, કોઈલની કુલ સંખ્યા અને સ્પ્રીંગનુ ડિફ્લેક્શન શોધો. 07

અથવા

- પ્ર-3 અ એક સેમી ઈલીપ્ટીકલ લીફ સ્પ્રીંગનો સ્પાન 1 મીટર છે. એક માસ્ટર લીફ સાથે બે વધારાના કુલ લેંથ લીવલ અને 8 ગ્રેજ્યુએટેડ લીવલ છે. સ્પ્રીંગ મટીરીયલ 95 Si2Mn90 સ્ટીલ છે કે જેનુ યીલ્ડ પોઈંટ સ્ટ્રેંથ 1500 MPa છે. જો $E = 2.07 \times 10^5 \text{ Mpa}$ અને સેંટ્રલ લોડ 30 KN હોય 07

તો લીવ્ઝની જાડાઈ, પહોળાઈ તેમજ સ્પ્રિંગનું ડીફ્લેક્શન શોધો. સુરક્ષા ગુણાંક 2 લો.

- બ ટવીસ્ટીંગ મોમેંટ સહન કરતા જુદા જુદા મશીન ઘટકોની યાદી આપો. એક ફ્લેજ્ડ કપલીંગ વડે 250 rpm પર 60 KW પાવર ટ્રાન્સમીટ કરે છે, તો શાફ્ટનો વ્યાસ, બોલ્ટનો વ્યાસ અને બોલ્ટની સંખ્યા તેમજ ફ્લેજ્ડની જાડાઈ અને વ્યાસ શોધો. $\tau_{shaft} = 60 \text{ MPa}$, $\tau_{bolt} = 25 \text{ MPa}$. 07
- પ્ર-4 અ 1) એસેંટ્રીક લોડીંગ એટલે શું? એસેંટ્રીક લોડ લાગતો હોય તેવા છ મશીન ઘટકોના નામ આપો. 07
2) એક “C” ક્લેમ્પ પર 20 KN નો લોડ લાગે છે. ક્લેમ્પની બોડીનું આડછેડ લંબચોરસ આકાર છે. લોડની લાઈન અને ન્યુટ્રલ અક્ષ વચ્ચેનું અંતર 150mm છે. જો માન્ય ટેંસાઈલ સ્ટ્રેસ 100 N/mm^2 હોય તો ક્લેમ્પ બોડીનો આડછેડ શોધો. $H = 2b$ ધારો. જ્યાં $H =$ ઉંચાઈ અને $b =$ પહોળાઈ.
- બ પ્રેસર વેસલ્સ નું વર્ગીકરણ કરી થિક અને થીન સીલીંડરની જાડાઈ શોધવાનું સમીકરણ લખી સમજાવો. 07
- અથવા
- પ્ર-4 અ એક સ્ટીમ એંજીન સીલીંડરનું કવર 12 બોલ્ટ વડે જોડવામા આવેલ છે. સિલિંડરનો અંડરનો વ્યાસ 275mm છે અને મહત્તમ સ્ટીમ પ્રેસર 1.15 MPa છે. જો બોલ્ટ મટીરીયલ માટેનો માન્ય ટેંસાઈલ સ્ટ્રેસ 50 MPa હોય તો બોલ્ટ ની સાઈઝ શોધો. 07
- બ થીક અને થીન સિલિંડરનાં D/t ગુણોત્તરનું મુલ્ય લખો. એક હાઈડ્રોલિક પ્રેસનાં સિલિંડરની અંડરનો વ્યાસ 600 mm છે. તેમાં 20 MPa જેટલું પાણીનું મહત્તમ દબાણ છે. C.I. માટે માન્ય હુપ સ્ટ્રેસ 40 MPa હોય તો સિલિંડરની જાડાઈ શોધો. 07
- પ્ર-5 અ 1) બેરીંગની વ્યાખ્યા આપી તેનું વર્ગીકરણ કરો. 07
2) જર્નલ બેરીંગ અને એંટીફ્રીક્શન બેરીંગ વચ્ચેનો તફાવત લખો.
- બ 1) કોટર જોઈંટ અને નકલ જોઈંટનો તફાવત લખો. 07
2) શાફ્ટ અને એક્સલ વચ્ચેનો તફાવત લખો.
- અથવા
- પ્ર-5 અ એંટીફ્રીક્શન બેરીંગ ના ઉપયોગ, ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો. 07
- બ 1) પાવર સ્ક્રુની આકૃતિ દોરી તેનો ઉપયોગ જણાવો. 07
2) જુદા જુદા પ્રકારનાં થ્રેડ આકૃતિસહ સમજાવો.
