

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING - SEMESTER-V • EXAMINATION – WINTER • 2014

Subject Code: 352002**Date: 28-11-2014****Subject Name: Machine Design****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 any five factors affecting the Factor of Safety. **07**
 (b) State the application of Preferred Number and Standardize 6 speed of 40 mm diameter shaft between 250 RPM to 1400 RPM. **07**

- Q.2** (a) Give the force analysis for square threaded Power screw when load is being lifted. **07**
 (b) Write down equations of any five failures of a Knuckle joint, showing the resisting area by sketch of each. **07**

OR

- (b) A Cotter joint is to resist an axial load of 50 kN. The allowable stresses of joint materials are; $[\sigma_t]=72 \text{ N/mm}^2$, $[\tau]=50 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma_{cr}]=160 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma_b]=150 \text{ N/mm}^2$. Find (1) Diameter of rod (2) Diameter of enlarged end of spigot (3) Width, thickness and length of cotter. **07**

- Q.3** (a) Define Mechanical Advantage in case of Lever and Explain types of lever with the help of neat sketch of each type. **07**
 (b) With the help of neat sketches, state and explain the equations of possible failures in a riveted joint. **07**

OR

- Q.3** (a) A rocker arm has two arms 150 mm and 200 mm in length. The included angle between the arms is 150° . It exerts a maximum load of 3 kN on 150 mm arm. If the allowable stresses are; $[\sigma_t]=65 \text{ N/mm}^2$, $[\tau]=40 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma_b]=80 \text{ N/mm}^2$ and $[P_b]=10 \text{ N/mm}^2$. Find (1) Diameter and length of fulcrum pin, if $L/d_p = 1.25$ (2) cross section of the rocker arm at 80 mm distance from fulcrum, if $b/t = 3$. **07**
 (b) A double riveted double cover butt joint is used to connect two plates of 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. **07**

- Q.4** (a) A semi elliptical leaf spring has 12 leaves, in which first two are full length leaves and the remaining are graduated leaves. The span of the spring is 1200 mm and leaves are held together by a central band clip 70 mm wide. Maximum load on the spring is 6 kN. Find maximum deflection of spring when $b = 4t$, $[\sigma_{bf}]=300 \text{ MPa}$ and $E = 2.15 \times 10^5 \text{ MPa}$. **07**
 (b) Draw the neat sketch of semi elliptical leaf spring showing its various parameters and give the name of material used in leaf spring. **07**

OR

- Q.4** (a) Explain design of closed coil compression helical spring. **07**
 (b) The maximum internal pressure of 8 N/mm^2 exerts in a cylindrical pressure **07**

vessel having 200 mm external diameter and 12 mm plate thickness. Find hoop Stress and longitudinal stress if joint efficiency is 80%.

- Q.5** (a) Explain types of Rolling contact bearing with figure. **07**
 (b) Explain eccentric loading and state at least five machine members subjected to eccentric loading. **07**

OR

- Q.5** (a) Explain the basic dynamic capacity of a radial ball bearing for getting 10,000 hours rating life. The bearing is running at 500 RPM under 3.5 kN radial load. **07**
 (b) Design shaft and rectangular key for 15 kW, 900 RPM motor, Take $[\sigma_c]=150$ N/mm², $[\tau]=50$ N/mm². **07**

ગુજરાતી

- પ્રશ્ન. ૧** અ ફેક્ટર ઓફ સેફ્ટી એટલે શું? ફેક્ટર ઓફ સેફ્ટી ને અસર કરતા કોઈ પણ પાંચ પરિબલો જણાવો. **૦૭**
 બ પ્રિફર્ડ નંબરના ઉપયોગો જણાવો અને ૪૦ મીમી વ્યાસની એક શાફ્ટ માટે ૨૫૦ આરપીએમ થી ૧૪૦૦ આરપીએમ વચ્ચેની સ્ટાન્ડર્ડ ૬ ગતિ શોધો. **૦૭**
- પ્રશ્ન. ૨** અ ભાર ઉચકવાનો હોય તેવી સ્થિતિ માટે ચોરસ આંટાના પાવર સ્ક્રુનું બળ વિશ્લેષણ આપો. **૦૭**
 બ નકલ સાંધા માટે કોઈ પણ પાંચ ફેઈલ્યોર્સ માટેના સમીકરણો લખો. દરેક માટે તેનો સ્ટ્રેસ સહન કરતું ક્ષેત્રફળ બતાવતા સ્કેચ દોરો. **૦૭**

અથવા

- બ એક કોટર સાંધો ૫૦ કિ.ન્યુ.નો અક્ષીય ભાર સહન કરે છે. સાંધામાં વપરાયેલી ધાતુઓની સલામત સ્ટ્રેસીસ આ પ્રમાણે છે. ટેન્સાઈલમાં ૭૨ ન્યુ/વર્ગમીમી, શીયરમાં ૫૦ ન્યુ/વર્ગમીમી, ક્રશીંગમાં ૧૦ ન્યુ/વર્ગમીમી અને બેન્ડીંગમાં ૧૫૦ ન્યુ/વર્ગમીમી છે. આ કોટરના રોડનો વ્યાસ, સ્પીગોટના વિસ્તરીત છેડાનો વ્યાસ અને કોટરની પહોળાઈ, જાડાઈ તથા લંબાઈ શોધો. **૦૭**
- પ્રશ્ન. ૩** અ લિવરના કિસ્સામાં યાંત્રિક ફાયદો જણાવો. અને દરેક પ્રકારના લિવર સ્વચ્છ આકૃતિની મદદથી વર્ણવો. **૦૭**
 બ સ્વચ્છ આકૃતિની મદદથી રિવેટેડ સાંધામાં શક્ય બનતા ફેઈલ્યોર્સના સમીકરણો વર્ણવો. **૦૭**

અથવા

- પ્રશ્ન. ૩** અ એક રોકર આર્મની બે ભૂજાઓની લંબાઈ ૧૫૦મીમી અને ૨૦૦મીમી છે. અને તેમની વચ્ચેનો ખૂણો ૧૫૦° છે. રોકર આર્મ તેના ૧૫૦મીમીના છેડે ૩ કિ.ન્યુ.નો મહત્તમ ભાર પેદા કરે છે. જો સલામત સ્ટ્રેસીસના મૂલ્યો ટેન્સાઈલમાં ૬૫ ન્યુ/વર્ગમીમી, શીયરમાં ૪૦ ન્યુ/વર્ગમીમી, બેરીંગમાં ૧૦ ન્યુ/વર્ગમીમી અને બેન્ડીંગમાં ૮૦ ન્યુ/વર્ગમીમી હોય તો શોધો—(૧) ફ્લેક્સ પીનનો વ્યાસ તથા લંબાઈ (જો લંબાઈ અને વ્યાસનો ગુણોત્તર ૧.૨૫ હોય)(૨) ફ્લેક્સ પીનથી ૮૦ મીમી દૂર રોકર આર્મનો આડછેદ (જો પહોળાઈ અને જાડાઈનો ગુણોત્તર ૩ હોય) **૦૭**
 બ એક ડબલ રિવેટેડ ડબલ કવરનો બટ્ટ સાંધો ૧૨ મીમીની બે પ્લેટોને જોડવા માટે ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે. જ્યાં રિવેટ વચ્ચેની પીચ ૬૦ મીમી છે. જો સલામત સ્ટ્રેસીસના મૂલ્યો ટેન્સાઈલમાં ૭૦ મે.પા, શીયરમાં ૫૫ મે.પા, અને ક્રશીંગમાં ૧૦૦ મે.પા હોય તો રિવેટનો વ્યાસ અને આ સાંધાની મજબૂતાઈ શોધો. **૦૭**
- પ્રશ્ન. ૪** અ એક સેમી ઈલિપ્ટીકલ લીફ સ્પ્રીંગમાં ૧૨ પટ્ટીઓ છે. જેમાં પહેલી બે મુખ્ય છે તેમજ બાકીની ગ્રેજ્યુએટેડ પટ્ટીઓ છે. સ્પ્રીંગનો સ્પાન ૧૨૦૦ મીમી છે અને પટ્ટીઓ એકબીજા સાથે ૭૦ મીમી **૦૭**

પહોળા સેન્ટ્રલ બેન્ડથી બંધાયેલી છે.જો સ્પ્રીંગ ઉપરનો મહત્તમ ભાર ૬ કિ.ન્યુ.નો હોય, સલામત ટેન્સાઈલ સ્ટ્રેસનું મૂલ્ય ૩૦૦ મે.પા અને યંત્ર માપાંક 2.94×10^7 હોય તો સ્પ્રીંગનું મહત્તમ વિચલન શોધો.

- બ સેમી ઈલિપ્ટીકલ લીફ સ્પ્રીંગના અલગ અલગ પેરામીટર્સ દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો અને લીફ સ્પ્રીંગમાં વપરાતા મટીરીયલ્સ જણાવો. ૦૭

અથવા

- પ્રશ્ન. ૪ અ કલોઝડ કોઈલ કોમ્પ્રેશન હેલિકલ સ્પ્રીંગની ડિઝાઈન વર્ણવો. ૦૭
- બ ૨૦૦ મીમી બહારનો વ્યાસ અને ૧૨ મીમીની પ્લેટ જાડાઈ ધરાતા એક ગોળાકાર પ્રેશર વેસલમાં અંદરનું મહત્તમ દબાણ ૮ ન્યુ/વર્ગમીમી છે. જો સાંધાની કાર્યદક્ષતા ૮૦% હોય તો હુપ સ્ટ્રેસ અને લોન્જિટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસના મૂલ્યો શોધો. ૦૭
- પ્રશ્ન. ૫ અ રોલીંગ કોન્ટેક્ટ બેરીંગના બધા જ પ્રકારો આકૃતિની મદદથી સમજાવો. ૦૭
- બ એસેન્ટ્રીક લોડીંગ સમજાવો અને એસેન્ટ્રીક લોડીંગ લાગતું હોય તેવા ઓછામાં ઓછા પાંચ મશીનના ભાગો વર્ણવો. ૦૭

અથવા

- પ્રશ્ન. ૫ અ રેડીયલ બોલ બેરીંગની ૧૦,૦૦૦ કલાકની રેટીંગ લાઈફ મેળવવા માટેની બેઝીક ડાયનેમિક કેપેસિટી શોધો. આ બેરીંગ ૫૦૦ આરપીએમ માટે ૩.૫ કિ.ન્યુ.ના રેડીયલ ભારની સ્થિતિમાં વપરાય છે. ૦૭
- બ ૧૫ કિ.વોટ અને ૮૦૦ આરપીએમની એક મોટર માટે શાફ્ટ અને લંબચોરસ ચાવીની ડિઝાઈન કરો. તેમાં જરૂરી સલામત સ્ટ્રેસીસના મૂલ્યો ક્રશીંગમાં ૧૫૦ ન્યુ/વર્ગમીમી અને શીયરમાં ૫૦ ન્યુ/વર્ગમીમી છે. ૦૭
