Seat No.: _____ Enrolment No._____

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V • EXAMINATION – WINTER- 2016**

**Subject Code: 3351902** **Date: 21- 11- 2016**

**Subject Name: Design of Machine Elements**

**Time: 10:30 AM TO 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. **Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.**
6. **English version is authentic.**

**Q.1** Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. List of factor affecting the value of Factor of Safety.

૧. સુરક્ષા ગુણાંકને અસરકર્તા પરિબળોનું યાદી બનાવો.

2. State the advantages of standardization.

૨. માનનિર્ધારણના ફાયદા જણાવો.

3. Write the value of progression ratio for R5, R10, R20 and R40 series.

૩. R5, R10, R20 અને R40 સીરિઝનું ગુણોત્તરનું મૂલ્ય લખો.

4. What is stress concentration?

૪. સ્ટ્રેસ કોન્સન્ટ્રેશન એટલે શું?

5. Enlist the different types of Keys.

૫. કી (ચાવી) ના વિવિધ પ્રકારોનું યાદી બનાવો.

6. State the assumptions made in the design of thin cylinder.

૬. પાતળા નળાકારની ડિઝાઈન કરવા માટે કરવામાં આવતી ધારણાઓ લખો.

7. Write the basic equation of bending theory, showing notations used.

૭. પદનાં નામો સાથે બેન્ડીંગ થિયરીનું સૂત્ર લખો.

8. Define Machine design and list out different types of design.

૮. મશીન ડિઝાઈનની વ્યાખ્યા આપો અને ડિઝાઈનના વિવિધ પ્રકારોનું યાદી બનાવો.

9. If the value of induced hoop stress and longitudinal stress on thin cylindrical shell are 100 MPa and 50 MPa respectively then find value of maximum shear stress.

૯. જો થીન સીલિન્ડર શેલમાં ઉદભવતો હૂપ સ્ટ્રેસ અને લોન્જીટયુડીનલ સ્ટ્રેસ ની કિમત 100 MPa અને 50 MPa અનુક્રમે છે તો મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ ની કિમત શોધો.

10. If SKF bearing No. 6006 is a deep groove ball bearing then what is size of bore?

૧૦. જો SKF બેરીંગ નંબર: 6006 એ દીપ ગ્રૂવ બૉલ બેરિંગ છે તો તેના બોર નું માપ શોધો.

**Q.2** (a) Differentiate between V-thread and square thread. **03**

**પ્રશ્ન. ૨** (અ) વી થ્રેડ અને સ્કેવર થ્રેડ વચ્ચે તફાવત લખો. ૦૩

OR

(a) State the application of power screw. **03**

(અ) પાવર સ્ક્રૂના ઉપયોગ જણાવો. ૦૩

(b) Compare cotter joint with knuckle joint in respect of (i) Use (ii) Type of loading and (iii) Construction. **03**

(બ) કોટર જોઇન્ટ અને નકલ જોઇન્ટની નીચેના મુદ્દાઓ આધારે તુલના કરો: ૦૩

(i) ઉપયોગ (ii) ભારનો પ્રકાર અને (iii) રચના.

OR

(b) Draw the neat sketch of double cover, double riveted butt joint with zigzag pattern. (Two views). **03**

(બ) ઝીગઝેગ પ્રકારની વ્યવસ્થા મુજબ ડબલ કવર ડબલ રિવેટેડ બટ જોઇન્ટની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ( બે દેખાવો). ૦૩

(c) In a double riveted butt joint with two equal cover strips, having zigzag arrangement of riveting the thickness of the plate 9 mm. Consider allowable tensile , crushing and shear stress are 100 MPa, 150 MPa and 80 MPa respectively. Calculate :- i) diameter of rivet and ii) pitch of rivet joint. **04**

(ક) ડબલ રિવેટેડ સરખી પ્લેટ ધરાવતા બટ જોઇન્ટ જેમાં પ્લેટની જાડાઈ 9 mm છે અને રિવેટની રચના ઝીગઝેગ પ્રકારની કરેલી છે. તેના મટેરિયલ્સની સ્ટ્રેસની ધારણા નીચે મુજબ કરો. $[\sigma_t]$ = 100 MPa, $[\sigma_{cr}]$ = 150 MPa, $[\tau]$ = 80 MPa તો નીચેની બાબતો શોધો.: (i) રિવેટનો વ્યાસ (ii) રિવેટની પીચ. ૦૪

OR

(c) Two mild steel bars are connected together with knuckle joint to resist axial load of 200KN. Calculate the diameter of steel bar and the diameter of knuckle pin if the safe stresses for bar and pin are $[\sigma_t]$ = 100 MPa and $[\tau]$ = 80 MPa. **04**

(ક) માઇલ્ડ સ્ટીલના ધાતુના બે સળિયા નકલ જોઇન્ટથી જોડ્યા છે. અને તેના ઉપર અક્ષિય 200 KN ભાર લાગે છે. સળિયા અને પિનની ધાતુ માટેના કાર્યાન્વીત પ્રતિબળો નીચે દર્શાવ્યા મુજબના છે એમ માની સળિયાના છેડાના વ્યાસ અને પીન નો વ્યાસ શોધો. $[\sigma_t]$ = 100 MPa and $[\tau]$ = 80 MPa. લો. ૦૪

(d) A cotter joint is used to connect two rods of equal diameter. The axial load to be resisted 100 KN. The working stress is 70 MPa in tension, shear stress is $0.8[\sigma_t]$ and in crushing it is $2[\sigma_t]$. Find (i) diameter of **04**

rod end and (ii) diameter of spigot end (iii) thickness of cotter.

(ડ) બે સમાન વ્યાસવાળા રોડને જોડવા માટે એક કોટર જોઇન્ટ ની ડિઝાઈન કરવાની છે. સામનો કરવાનો અક્ષિય ભાર 100 KN છે. જો માન્ય ટેન્સાઇલ પ્રતિબળ 70 MPa, માન્ય કર્તન પ્રતિબળ 0.8[$\sigma_t$], માન્ય ક્રસીંગ પ્રતિબળ 2[$\sigma_t$] હોય તો શોધો. (i) રોડના છેડાનો વ્યાસ (ii) સ્પીગોટ છેડાનો વ્યાસ અને (iii) કોટર ની જાડાઈ. ૦૪

OR

(d) The compressive load on a screw jack is 50 KN. Safe compressive stress in screw = 100 MPa, pitch of the single start square thread = 8 mm and allowable bearing pressure = 16 MPa. Find:- (i) Size of the screw and (ii) height of nut. **04**

(ડ) એક સ્ક્રૂ જેક પર 50 KN નો કોમ્પ્રેસીવ ભાર લાગે છે. સ્ક્રૂ માટેનો સલામત કોમ્પ્રેસીવ સ્ટ્રેસ = 100 MPa, સિંગલ સ્ટાર્ટ ચોરસ આંટાની પીચ = 8 mm અને સલામત બેરિંગ પ્રેસર = 16 MPa હોય તો (i) સ્ક્રૂની સાઇઝ (ii) નટની ઊંચાઈ શોધો. ૦૪

**Q.3** (a) State the application of leaf spring and materials of leaf spring used for automobiles. **03**

**પ્રશ્ન. 3** (અ) લીફ સ્પ્રિંગના ઉપયોગ તેમ જ ઓટોમોબાઈલ માટે વપરાતી લીફ સ્પ્રિંગના મટીરીયલ જણાવો. ૦૩

OR

(a) Draw neat sketch of exhaust valve lever and label its parts. **03**

(અ) એકઝૉસ્ટ વાલ્વ લીવરની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી તેના ભાગો દર્શાવો. ૦૩

(b) What is eccentric loading? Give at least four names of machine elements subjected to eccentric loading. **03**

(બ) એસેન્ટ્રીક લોડીંગ એટલે શું ? એસેન્ટ્રીક લોડ લાગતો હોય તેવા ચાર મશીન ઘટકનાં નામ દર્શાવો. ૦૩

OR

(b) State importance of preloading. **03**

(બ) પ્રીલોડીંગની અગત્યતા જણાવો. ૦૩

(c) Write the equations bending stresses induces and deflection occurring in the leaf spring having full length leaves and graduated leaves, in semi elliptical leaf spring. **04**

(ક) ફૂલ લેન્થ તથા ગ્રજ્યુએટેડ લિફમાં ઉદભવતી બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ તથા તેમાં થતા ડીફલેકશન મેળવવાનાં સૂત્રો લખો. લીફ સ્પ્રીંગ સેમી ઈલીપ્ટીકલ લીફ સ્પ્રીંગ છે. ૦૪

OR

(c) Design a fulcrum pin of a bell crank lever to lift a load of 2250 N acting at the end of 125 mm long arm. The effort is applied at the end **04**

of 150 mm long arm. Allowable shear stress and bearing pressure for pin are 70 MPa and 10 MPa respectively. Take L/D = 1.25 for pin.

(ક) એક બેલ ક્રેન્ક લિવરના 125 mm લાંબા આર્મના છેડે 2250 N નો ભાર ઊંચકવા માટે પીનની ડિઝાઈન કરો. એફર્ટ લિવરના 150 mm લાંબા આર્મના છેડે લગાડવામાં આવે છે. પીન માટે માન્ય શીયર અને બેરિંગ પ્રેસર અનુક્રમે 70 MPa અને 10 MPa છે. પીન માટે L/D = 1.25 લો. ૦૪

(d) The spindle of a drilling machine is subjected to a maximum load of 10 KN during operation. The distance between the axis of the spindle and the axis of the column is 400 mm. Determine the maximum and minimum stress induced in the drilling column if the diameter of solid C.I column is 102 mm. **04**

(ડ) એક ડ્રિલ મશીનની સ્પીન્ડલ ઉપર પ્રક્રિયા દરમ્યાન 10 KN નો મહત્તમ ભાર લાગે છે. સ્પીન્ડલની ધરી અને કોલમની અક્ષ વચ્ચે 400 mm નું અંતર છે. જો ઘન કાસ્ટ આયર્ન કોલમનો વ્યાસ 102 mm હોય તો કોલમના સેક્શનમાં ઉત્પન્ન થતાં મહત્તમ અને લઘુત્તમ સ્ટ્રેસ શોધો. ૦૪

OR

(d) Explain the design procedure of foundation bolts of pillar crane. **04**

(ડ) પિલર ક્રેનના ફાઉન્ડેશન બોલ્ટની ડિઝાઈનની રીત સમજાવો. ૦૪

**Q.4** (a) Differentiate between shaft, axle and spindle. **03**

**પ્રશ્ન. ૪** (અ) શાફ્ટ, એકસલ અને સ્પીન્ડલ વચ્ચેનો તફાવત જણાવો. ૦૩

OR

(a) Explain the design procedure of key. **03**

(અ) કી ની ડીઝાઈનની રીત સમજાવો. ૦૩

(b) A closed coiled helical spring is to be designed for loads ranging from 2.5 KN to 3.0 KN. The axial compression of spring for load range is 10 mm, mean diameter of coil is 36 mm and spring index is 6. Calculate : (i) diameter of spring and (ii) No. Of active coils and (iii) spring stiffness. Take G= 0.8 x $10^5$ MPa. **04**

(બ) એક ક્લોઝડ કોઈલ હેલીકલ સ્પ્રીંગ ની 2.5 KN થી 3.0 KN લોડ રેન્જ માટે ડિઝાઈન કરવાની છે. ઉપરોક્ત લોડ રેન્જ માટે સ્પ્રીંગનું અક્ષીય વિચલન 10 mm, કોઇલ નો સરેરાશ વ્યાસ 36 mm તેમ જ સ્પ્રીંગ ઇન્ડેક્ષ 6 છે. તો નીચેની વિગતો શોધો. ૦૪

(i) સ્પ્રીંગનો વ્યાસ (ii) એકટીવ કોઇલ ની સંખ્યા અને (iii) સ્પ્રીંગ ની સ્ટીફનેસ. G = 0.8 x $10^5$ MPa લો.

OR

(b) Determine thickness and outer diameter of hydraulic cylinder press whose internal diameter is 300 mm. The maximum water pressure is 20 MPa and allowable hoop stress for C.I cylinder is 40 MPa. Use lami's equation. **04**

(બ) એક હાઇડ્રૌલીક પ્રેસના સિલિન્ડરની અંદરનો વ્યાસ 300 mm છે. તેમાં 20 MPa જેટલું પાણીનું મહત્તમ દબાણ છે. C.I માટે માન્ય હૂપ સ્ટ્રેસ 40 MPa હોય તો લેમીના સૂત્રની મદદથી સિલિન્ડરની જાડાઈ તેમ જ બાહય વ્યાસ શોધો. ૦૪

(c) A C.I flanged coupling is transmitting 11 KW at 500 RPM permissible shear stress for the shaft and bolt material is 60 MPa and 40MPa respectively, permissible crushing stress for the both is 100 MPa and permissible shear stress for hub material is 6 MPa. Design for 25 % overload capacity. Determine the (i) shaft diameter, (ii) diameter of Hub, (iii) No. Of bolts, and (iv) bolt diameter. Take necessary assumptions. **07**

(ક) એક C.I ફ્લેન્જ કપલીંગ, 500 RPM ઉપર 11 KW પાવર ટ્રાન્સમીટ કરે છે. શાફ્ટ અને બોલ્ટ મટિરીયલ માટે માન્ય સ્ટ્રેસ અનુક્રમે 60 MPa અને 40 MPa છે. તેમ જ માન્ય ક્રસીંગ સ્ટ્રેસ બંને માટે 100 MPa છે અને માન્ય શિયર સ્ટ્રેસ હબ મટેરીયલ માટે 6 MPa છે. 25 % ઓવરલોડ ક્ષમતા માટે ડિઝાઈન કરી (i) શાફ્ટનો વ્યાસ (ii) હબનો વ્યાસ (iii) બોલ્ટની સંખ્યા અને (iv) બોલ્ટ નો વ્યાસ નક્કી કરો. જરૂરી ધારણાઓ કરો. ૦૭

**Q.5** (a) Standardise six size of shaft diameter between 10 mm to 32 mm. **04**

**પ્રશ્ન. ૫** (અ) 10 mm થી 32 mm વચ્ચેની 6 શાફ્ટની સ્ટાન્ડર્ડ સાઇઝ શોધો. ૦૪

(b) What is pressure vessel? List the materials used for pressure vessel and classify pressure vessel. **04**

(બ) પ્રેસર વેસેલ શું છે? પ્રેસર વેસેલ બનાવવા માટે વપરાતી ધાતુઓના નામ લખો. પ્રેસર વેસેલનું વર્ગીકરણ કરો. ૦૪

(c) Sketch an antifriction bearing and lable its different elements. **03**

(ક) એક એન્ટીફ્રીક્શન બેરીંગની આકૃતિ દોરી અને તેના જુદા જુદા ભાગોના નામ દર્શાવો. ૦૩

(d) Differentiate between journal bearing and anti-friction bearing. **03**

(ડ) જર્નલ બેરીંગ અને એન્ટીફ્રીક્શન બેરીંગ વચ્ચેનો તફાવત લખો. ૦૩

**********