Seat No.: ________ **Enrolment No.**__________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering Semester –V Examination Dec'11- Jan'12

Subject code: 351902/2351902 **Date: 22/12/2011**

Subject Name: Design of Machine element

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 Authentic.**

Q.1 (a) (i) With the help of diagram describe the designing procedure for machine element **07**

(ii) Define (1) Compressive stress (2) Tensile stress (3) Shear stress (4) Bending stress.

(b) Describe in short **07**

(i) Adaptive design (iv) Factor of Safety

(ii) Developed design (iv) Elasticity

(iii) New design

Q.2

(a) Two rods connected by Knuckle joint to sustain a maximum load of 40 KN. Design rod diameter, Knuckle pin diameter and thickness of Single eye end. Design stresses are $[\sigma_t] = 65$ N/mm^2, $[\tau] = 50$ N/mm^2, $[\sigma_c] = 120$ N/mm^2. **07**

(b) Two 6 mm thick MS plate are joined by double riveted lap joint. Determine diameter of rivet and pitch. Take $[\sigma_t] = 50$ N/mm^2, $[\tau] = 40$ N/mm^2, $[\sigma_{cr}] = 90$ N/mm^2. **07**

OR

(b) State the application of Preferred number and standardize 6 speed between 250 rpm to 1400 rpm **07**

Q.3

(a) Design fulcrum pin and lever cross section of Bell crank lever for taking vertical load of 5000N acting on long arm. Arms length of lever are 500 mm and 125 mm. stresses $[\sigma_t] = 80$ N/mm^2, $[P_b] = 12$ N/mm^2, $[\tau] = 40$ N/mm^2, L/d_p for pin =1.25, assume h/t = 4 for lever cross section (Neglect pin bending). **07**

(b) A closed coil compression helical spring is design for load of 700 N. The axial compression of spring is 25 mm and spring index is 8. If shear stress for spring is 325 N/mm^2 and G=84 KN/mm^2 find. **07**

(i) Spring wire diameter (ii) Number of active coils (iii) stiffness of spring.

OR

Q.3 (a) A semi elliptical spring 900 mm long and 60 mm wide is held togather at the centre by band 50 mm wide. The thickness of each leaf is 6 mm. Find the number of leaves to carry a central load of 6 KN. Assume working stress of 500 Mpa. **07**

If two of these leaves are of full length then find deflection of spring. Take E= 2×10^5 MPa.

(b) Describe the designing procedure for flange coupling **07**

Q.4

	(a)	Define eccentric loading. The frame of a 'C' Clamp has rectangular section of 60 mm × 20 mm. A maximum clamping load of 20 KN is acting at a distance of 60 mm from the inner edge of the frame. Find the maximum and minimum stresses induced in the frame section.	**07**
	(b)	(1) List the application of pressure vessels. (2) Describe Lame's theory in short for thick cylinder.	**07**

OR

Q. 4	(a)	The cover of steam engine cylinder is fitted by means of 12 bolts using soft copper gasket. The initial tightening load on each bolt is 12 KN. The internal diameter of cylinder is 400 mm and maximum steam pressure is 2MPa. If the allowable tensile stress for bolt material is 46 MPa. Find the size of bolt. Take over all stiffness co-efficient K=0.50	**07**
	(b)	A cylindrical vessel has external diameter of 500 mm. The maximum internal pressure is 2 MPa. Thickness of vessel is 20 mm. Find Hoop stress, Longitudinal stress and maximum shear stress. Also state type of vessel as per D/t ratio.	**07**

Q.5

	(a)	(1) State common material used for bearing. (2) Write advantages and disadvantages of anti friction bearing.	**07**
	(b)	(1) Give the advantages of standardization. (2) State any four uses of riveted joins.	**07**

OR

Q.5	(a)	State factors to be considered in selection of anti friction bearing.	**07**
	(b)	Explain different types of keys used in engineering with the help of neat sketch.	**07**

****

પ્રશ્ન–૧ અ (i) જરૂરી આકૃતિ સાથે મશીનના ભાગની ડિઝાઇન પધ્ધતિના પગથીયાં વર્ણવો. **07**

(ii) વ્યાખ્યા આપો (1) કોમ્પ્રેસીવ સ્ટ્રેસ (2) ટેન્સાઇલ સ્ટ્રેસ (3) શીયર સ્ટ્રેસ (4) બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ.

બ ટૂંકમાં સમજાવો. **07**

(i)	એડપ્ટીવ ડિઝાઇન	(iv)	સુરક્ષા ગુણાંક
(ii)	ડેવલપ્ડ ડિઝાઇન	(v)	સ્થિતિસ્થપકતા
(iii)	નવી ડિઝાઇન		

પ્રશ્ન–૨ અ નકલ જોઇન્ટ દ્વારા જોડવામાં આવતા રોડ મહત્તમ 40 KN નો ભાર સહન કરે છે. રોડનો વ્યાસ, નકલ પીનનો વ્યાસ અને સીંગલ આઇ એન્ડની જાડાઇની ડિઝાઇન કરો. જોઇન્ટના બધા ભાગો માટે $[\sigma_t] = 65$ N/mm^2, $[\tau] = 50$ N/mm^2, $[\sigma_c] = 120$ N/mm^2. **07**

બ બે 6 mm જાડી MS પ્લેટ ડબલ રિવેટેડ લેપ જોઇન્ટ વડે જોડવાની છે. રિવેટનો ડાયામીટર અને પીચ શોધો. $[\sigma_t] = 50$ N/mm^2, $[\tau] = 40$ N/mm^2, $[\sigma_{cr}] = 90$ N/mm^2. **07**

અથવા

બ પ્રીફર્ડ નંબરનો ઉપયોગ જણાવી 250 rpm થી 1400 rpm વચ્ચેની 6 ગતિ પ્રમાણિત કરો. **07**

પ્રશ્ન–૩

અ લાંબા છેડા પર 5000 N નો ઉધ્વૅભાર ઉચકવા માટે વપરાતા બેલ ક્રેંક લીવર માટે ફલક્રમપીન તથા લીવરના આડછેદની ડિઝાઇન કરો. આર્મ્સની લંબાઇ 500 mm અને 125 mm છે. સ્ટ્રેસીસ $[\sigma_t] = 80$ N/mm^2, $[P_b] = 12$ N/mm^2, $[\tau] = 40$ N/mm^2, પીન માટે $L/d_p = 1.25$ અને લીવરના આડછેદ માટે $h/t = 4$ ધારો (પીનનું બેન્ડીંગ અવગણો). **07**

બ એક ક્લોઝડ કોઇલ કોમ્પ્રેશન હેલીકલ સ્પ્રીંગની 700 N લોડ માટે ડિઝાઇન કરવાની છે. સ્પ્રીંગનું અક્ષીય કોમ્પ્રેશન 25 mm અને સ્પ્રીંગ ઇન્ડેક્ષ 8 છે. જો સ્પ્રીંગ મટીરીયલ માટે માન્ય શીયર સ્ટ્રેસ 325 N/mm^2 અને G=84 KN/mm^2 હોય તો નીચેની વિગત શોધો. **07**

(i) સ્પ્રીંગ વાયર ડાયમીટર (ii) એકટીવ કોઇલની સંખ્યા (iii) સ્પ્રીંગનો સ્ટિફનેશ.

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ એક સેમી ઇલીપ્ટીકલ લિફ સ્પ્રીંગ 900 mm લાંબી અને 60 mm પહોળી છે. તેને 50 mm પહોળા સેન્ટ્રલ બેન્ડ વડે પકડેલી છે. દરેક લીફની જાડાઇ 6 mm છે. તો 6 KN નો સેન્ટ્રલ લોડ લેવા જરૂરી લિવ્ઝની સંખ્યા શોધો. વર્કિંગ સ્ટ્રેસ 500 MPa ધારો. **07**

જો આમાંના બે લિવ્ઝ ફુલ લેન્થવાળા હોય તો સ્પ્રીંગનું ડિફલેક્શન શોધો. $E= 2 \times 10^5$ MPa લો.

બ ફલેન્જ કપલીંગ માટેની ડિઝાઇનીંગ પધ્ધતિ વર્ણવો. **07**

પ્રશ્ન–૪

અ એસેન્ટ્રીક લોડીંગની વ્યાખ્યા આપો. એક 'C' ક્લેમ્પનું સેક્શન 60 mm × 20 mm લંબચોરસાકાર છે. 20 KN નો મહત્તમ ક્લેમ્પીંગ લોડ ફ્રેમની અંદરની ધાર થી 60 mm ના અંતરે લાગે છે. તો ફ્રેમના સેકશનમાં ઉત્પન થતો મહત્તમ અને ન્યુનત્તમ સ્ટ્રેસ શોધો. **07**

બ (1) પ્રેસર વેસલના ઉપયોગો જણાવો. **07**

(2) થીક સીલીંડર માટે લામીની થીયરી ટૂંકમાં સમજાવો.

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ એક સ્ટિમ એન્જિન સિલિન્ડરનું કવર સોફ્ટ કોપર ગાસ્કેટ વડે 12 બોલ્ટની મદદથી જોડાયેલું છે. દરેક બોલ્ટ પર 12 KN જેટલુ ઇનીશીયલ ટાઇટનીંગ લોડ લાગે છે. સિલિન્ડરનો અંદરનો વ્યાસ 400 mm છે. અને સ્ટીમનું મહત્તમ દબાણ 2 MPa છે. જો બોલ્ટ મટિરિયલ માટે માન્ય ટેન્સાઇલ સ્ટ્રેસ 46 MPa હોય તો બોલ્ટની સાઇઝ શોધો. ઓવરઓલ સ્ટીફ્નેશ કો એફીસીયન્ટ K=0.5 લો. **07**

બ એક નળાકર વેસલનો બહારનો વ્યાસ 500 mm છે જે 2 MPa આંતરિક દબાણ સહન કરે છે. વેસલની જાડાઇ 20 mm હોયતો પરીધીય સ્ટ્રેસ, અનુલંબીય સ્ટ્રેસ અને મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ શોધો. તથા D/t ગુણોત્તરના આધારે તેની ટાઇપ જણાવો. **07**

પ્રશ્ન–૫

અ (1) બેરીંગમાં વપરતા મટિરિયલ જણાવો. **07**

(2) એન્ટી ફ્રીકશન બેરીંગના ફાયદા અને ગેર ફાયદા જણાવો.

બ (1) સ્ટાન્ડાર્ડાઇઝેશનના ફાયદા જણાવો. **07**

(2) રીવેટ જોઇન્ટના કોઇ પણ ચાર ઉપયોગ જણાવો.

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ એન્ટી ફ્રીકશન બેરીંગની પસંદગીમાં ધ્યાનમાં લેવાતા મુદ્દા જણાવો. **07**

બ એન્જીનીયરીંગમાં ઉપયોગમાં લેવાતી જુદા જુદા પ્રકારની ચાવીઓ (કી) આકૃતી સાથે જણાવો. **07**

****