Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER – V • EXAMINATION – WINTER 2012

Subject code: 351902 **Date: 26/12/2012**

Subject Name: Design of Machine Elements

Time: 10.30 am - 01.00 pm **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt any five 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 machine design, state the types of design and explain each in brief. **07**

(b) What is standardization? and find out the standard six speeds between 150 r.p.m to 480 r.p.m. **07**

Q.2

(a) A Knuckle joint is to carry a tensile load of 20KN, permissible stresses in Tension, shearing and bearing as 90 N/mm^2, 60 N/mm^2 and 75 N/mm^2, Design a Knuckle joint. **07**

(b) Explain the design procedure for screw and nut of a power screw in brief. **07**

OR

(b) Design a double riveted chain type equal cover butt joint to connect two plates of 16mm thickness, The allowable stresses are σ_t = 100 MPa, τ =80 MPa 6_{cr} = 150 MPa. **07**

Q.3

(a) (i) State the fundamental equation of pure bending with notation. **03**

(ii) Draw at list four Geometric section and give modules of section of them. **04**

(b) A semi – elliptical laminated spring 900 mm long and 55 mm wide is held together by a central band 50mm long. If the thickness of each leaf it 5 mm, Find the number of leaves required to carry a load of 4500 N. Assume maximum working stress of 490 MPa. If the two leaves extend the full length of spring. Find the deflection of spring. Take E = 210 KN/mm^2. **07**

OR

Q.3 (a) Draw a neat sketch of a ball crank lever. Explain complete design procedure of Bell crank lever. **07**

(b) Calculate the spring wire diameter and active number of turns for a closely coiled helical spring from the following data :- (i) Range of service load 2 to 4 KN, (ii) spring deflection 7mm, (iii) spring index 5, (iv) shear stress for spring 400 N/mm^2, and (v) modulus of rigidity 8.3 X 10^4 N/mm^2. **07**

Q.4

(a) Design a rectangular key for transmitting 1400 Nm torque to the pulley mounted on it. For shaft material, and key material, τ =60 N/mm^2 and 6_c = 100 N/mm^2. Consider weakness factor for key way as 0.8 and over loading torque of 25%. Take width of Key = 0.3 × **07**

Shaft diameter, and Thickness of key = 0.2 × Shaft diameter.

(b) A triangular hole of equal side 2.5 cm each, is to punched in a 5 mm thick plate having ultimate shear stress of 18000 N/cm^2 Find (i) capacity of press required (ii) shear stress induced in the punch tool if shear stress = ½ × compressive stress. **07**

OR

Q. 4 (a) State the assumption made in Lame's theory and also state Lame's theory for radial and circumferential stresses. **07**

(b) A Pillar crane is fastened to the foundation by 4 bolts (two on – XX-axis and two on YY-axis). Equally spaced on a circle of 2000 mm diameter. The diameter of flange is 2500 mm. Determine the diameter of bolts to lift a load of 50 KN at a radius of 7500 mm. Take σ_t = 100 MPa for bolt. **07**

Q.5

(a) (i) What is coupling ? Explain types of coupling. **03**

(ii) A muff coupling is to be designed to connect motor shaft and pump shaft of 35 mm. diameter, The motor is to transmit 8 KW at 500 RPM. Determine (i) size of muff (ii) shear stress induced in the shaft and muff. **04**

(b) (i) State the relationship between bearing life, basic dynamic load capacity and equivalent load on a bearing. **03**

(ii) Show the film lubrication and boundary lubrication zone plotting variation of co-efficient of friction (μ) with operating value of bearing characteristic number (Zn/P). **04**

OR

Q.5 (a) (i) Explain in brief about the designation of antifriction bearings. **03**

(ii) A radial ball bearing has a basic dynamic load capacity of 50 KN. If the rating life of the bearing is 6000 hrs, what equivalent load can the bearing carry at 500 RPM. **04**

(b) State and explain technological and fabrication characteristics of metal. **07**

****

પ્રશ્ન–૧ અ મશીન ડીઝાઈન ની વ્યાખ્યા આપો, વિવિધ પ્રકારની ડિઝાઈન જણાવી તે દરેકને ટુંકમાં સમજવો. **07**

બ સ્ટાન્ડાઈઝેશન એટલે શું 150 r.p.m અને 480 r.p.m વચ્ચેની છ સ્ટાન્ડર્ડ સ્પીડ **શો**ધો. **07**

પ્રશ્ન–૨ અ એક નકલ જોઈન્ટ એ 20KN નો તન્ય ભાર સહન કરે છે. માન્ય ટેન્સાઈલ, શીયર અને બેરિંગ સ્ટ્રેસીસ અનુક્રમે 90 N/mm^2, 60 N/mm^2 and 75 N/mm^2 તો નકલ જોઈન્ટની ડિઝાઈન કરો. **07**

બ પાવર સ્ક્રુમાં સ્ક્રુ અને નટની ડિઝાઈનના તબકકા જણાવો. **07**

અથવા

બ 16 mm જાડી બે પ્લેટોને જોડવા માટે ચેઈન ટાઈપ ડબલ રિવેટેડ સમાન પ્લેટ બટ્ટ જોઈન્ટની ડિઝાઈન કરો. માન્ય સ્ટ્રેસીસ નીચે મુજબ લો. **07**

σ_t=100 MPa, τ=80 MPa અને 6_{cr} =150 MPa

પ્રશ્ન–૩

અ (i) પ્યોર બેન્ડીંગ માટેનું મૂળભુત સમીકરણ જરૂરી નોટેશન સાથે લખો. **03**

(ii) ઓછામાં ઓછા ચાર ભૌમિતિક આકારના ક્રોસ સેકશન દોરો અને તેના સેકશન ઓફ મોડયુલસ જણાવો. **04**

બ એક સેમી – ઈલીપ્ટીકલ લેમીનેટેડ સ્પ્રિંગ 900 mm લાંબી અને 55 mm પહોળી છે. અને 50 mm લાંબા સેન્ટ્રલ બેન્ડ વડે જોડાયેલી છે. જો દરેક લિફની જાડાઈ 5 mm હોય તો 4500 N **07**

લોડ લેવા માટે સ્પ્રિંગના જરૂરી લિફ્ઝની સંખ્યા શોધો. વર્કિંગ સ્ટ્રેસ 450 MPa ધારો, જો બે લિફ્ઝ ફુલ લેન્થવાળા હોયતો સ્પ્રિંગનું ડિફ્લેકશન શોધો. E = 210 KN/mm^2 લો.

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ	બેલ ક્રેન્ક લિવરની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. તેની ડિઝાઈનની સંપૂર્ણ રીત સમજાવો.	**07**
બ	એક કલોઝડ કોઈલ હેલિકલ સ્પ્રિંગ અંગેની વિગત આપેલ છે. (i) સર્વિસ લોડની રેન્જ 2KN થી 4KN (ii) સ્પ્રિંગનું ડિફ્લેકશન 7mm (iii) સ્પ્રિંગ ઈન્ડેક્ષ 5 (iv) સ્પ્રિંગ માટેનો શીયર સ્ટ્રેસ 400 N/mm^2 અને (v) મોડ્યુલ્સ ઓફ રીજીડીટી 8.3 X 10^4 N/mm^2 હોય તો સ્પ્રિંગના વાયર ડાયામીટર તથા એકટીવ ટર્નની સંખ્યા શોધો.	**07**

પ્રશ્ન–૪

અ	શાફ્ટ ઉપર બેસાડેલો પુલી પર 1400 Nm ટોર્ક ટ્રાન્સમીટ કરવા માટે લંબચોરસ આકાર કીની ડીઝાઈન કરો. શાફ્ટ અને કીના મટિરીયલ માટે τ=60 N/mm^2 અને 6_c = 100 N/mm^2 લો. કી.વે માટે વિકનીંગ ફેકટર 0.8 લો અને 25% ઓવરલોડ ટોર્ક ગણો. કીની પહોળાઈ = 0.3 × શાફ્ટ ડાયામીટર, કીની જાડાઈ = 0.2 × શાફ્ટ ડાયામીટર.	**07**
બ	(i) 2.5 cm બાજુવાળું એક ત્રિકોણાકાર હોલ 18000 N/cm^2 જેટલું અલ્ટીમેટ શીયર સ્ટ્રેન્થ ધરાવતી 5mm જાડી એમ.એસ.પ્લેટમાં પાડવાનું છે. તો નીચેની વિગતો શોધો. (i) પ્રેસની જરૂરી ક્ષમતા (ii) પંચ ટુલમાં ઉત્પન્ન થતાં સ્ટ્રેસ, જો શીયર સ્ટ્રેસ = ½ × કોમ્પ્રેસીવ સ્ટ્રેસ	**07**

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ	લામીની થિયરીમાં કરવામાં આવતી ધારણાઓ લખો. તેમજ રેડિયમ અને સર્કમફરન્શીયલ સ્ટ્રેસ માટેની લામીની થિયરી સમજાવો.	**07**
બ	2000 mm વ્યાસ પર એક સરખા અંતરે 4 બોલ્ટસ (2 બોલ્ટ X X - ધરી અમે 2 બોલ્ટ YY ધરી પરની) મદદથી એક પિલર ક્રેનને ફાઉન્ડેશન સાથે જોડેલો છે. ફલેન્જનો વ્યાસ 2500mm છે. તો 7500mm ત્રિજ્યા પર આવેલા 50 KN નો લોડ ઉચકવા માટે બોલ્ટની સાઈઝ શોધો. σ_t = 100 MPa લો.	**07**

પ્રશ્ન–૫

અ	(i) કપ્લીંગ શું છે અને તેના પ્રકારો જણાવો.	**03**
	(ii) 35 mm વ્યાસવાળા શાફ્ટ ધરાવતા મોટર અને પંપને જોડવા માટે એક મફ કપ્લીંગની ડિઝાઈન કરવાની છે. મોટર 500 RPM પર 8 KW પાવર ટ્રાન્સમીટ કહે છે. તો શોધો. (i) મફની સાઈઝ (ii) શાફ્ટ અમે મફમાં ઉત્પન્ન થતો શીયર સ્ટ્રેસ.	**04**
બ	(i) બેરિંગ લાઈફ, બેઝીક ડાયનેમીક લોડ કેપેસીટી અને સમતુલ્ય લોડ વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવો ?	**03**
	(ii) બેરિંગ કરેકટરીસ્ટીક નંબર (Zn/P) અને ઘર્ષણાંક (μ) વિરૂધ્ધનો ગ્રાફ દોરી ફિલ્મ લ્યુબ્રિકેશન અને બાઉન્ડ્રી લ્યુબ્રિકેશનના ભાગો જણાવો અને સમજાવો.	**04**

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ	(i) એન્ટીફ્રિકશન બેરિંગના ડેઝિગ્નેશન વિષે ટૂંકમાં સમજાવો.	**03**
	(ii) એક રેડિયલ બોલ બેરિંગની બૈઝીક ડાયનેમિક લોડ કેપેસીટી 50 KN છે. જો બેરિંગનું રેટિંગ લાઈફ 6000 hrs હોય તો બેરિંગ 500 RPM સ્પીડ પર કેટલો સમતુલ્ય લોડ લઈ શકાય ?	**04**
બ	મેટલની ટેકનોલોજીકલ તથા ફેબ્રીકેશન લાક્ષણીકતાઓ જણાવો અને સમજાવો.	**07**

****