Seat No.: _____ **Enrolment No._____**

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering Semester –VI Examination Dec. - 2011

Subject code: 351902 **Date: 08/12/2011**
Subject Name: Design of Machine Elements
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 is considered Authentic.**

Q.1	(a)	What is stress? Explain different types of stresses related to machine element.	**07**
	(b)	Explain factors affecting for the selection of materials & also explain any three fabrication characteristics of metals.	**07**
Q.2			
	(a)	A cotter joint is to be designed to connect two rods of equal diameter. The axial load to be resisted is 60KN. Assuming $\tau = 0.8\sigma_t$ $\sigma_c = 2\sigma_t$ design the joint.	**07**
	(b)	Two m.s. Plates 6mm thick are to be connected by double riveted lap joint. Determine the diameter and pitch of the rivets if $\sigma_t = 50$MPa, $\tau = 40$MPa, $\sigma_c = 90$MPa.	**07**
		OR	
	(b)	(i) Give the difference between Knuckle joint & Cotter joint. (ii) Explain the types of Riveted joint.	**07**
Q.3			
	(a)	For operating the exhaust valve of petrol engine, the maximum load exerted on the valve is 6 KN. The rocker arm oscillates around a pin whose centre line is 275 mm away from the valve axis. The arms of rocker are equal and the included angle is 160º. Find the diameter and length of fulcrum pin. Take allowable bearing pressure as 1000 N/cm^2 and l/dp =1.20 and τ = 4000 N/cm^2.	**07**
	(b)	Explain the functions and Design procedure of Leaf Spring.	**07**
		OR	
Q.3	(a)	A closed coil helical spring is to be designed for loads ranging from 3 KN to 3.5 KN . The axial compression of spring is 8mm and the spring index is 6. If shear stress for spring material is 300 N/mm^2 and G = 80 KN/mm^2,find : (i) Spring wire diameter (ii) Number of avtive coils (iii) Stiffness of spring.	**07**
	(b)	A muff coupling is to be designed to connect two shafts 50mm diameter. The permissible shear stresses for shaft and muff are 55 MPa and 10Mpa respectively and given keyway factor is 0.8. Find: (i) Size of muff. (ii) Power transmitted by the coupling at 200 rpm. Considering weakening effect of key way.	**07**
Q.4			

	(a)	The details relates to a screw jack: Maximum load 30KN,Safe Compressive stress in screw 85 N/mm^2,Pitch of single start square threads 5mm, Safe bearing pressure 17.5 N/mm^2. Calculate the screw size, height of nut and number of threads in nut.	**07**
	(b)	(i) Classify the pressure vessel. (ii) The air receiver tank consists of cylinder 1.2m inside diameter which is closed by hemispherical ends. The pressure of compressed air inside the cylinder is not to exceed 2.5 N/mm^2. If the tank is of steel whose ultimate stress is 300 N/mm^2, Calculate the wall thickness of cylindrical and hemispherical portions. Take factor of safety as 3.	**07**
		OR	
Q. 4	(a)	Explain the application of Pressure vessels & Derive the expression for hoop stress and longitudinal stress for thin cylinder.	**07**
	(b)	A frame of C-clamp has rectangular cross-section of 60mm×20mm. A maximum clamping load of 30KN is acting at a distance of 60mm from the centre of axis of the frame. Determine the maximum and minimum stresses in the frame section.	**07**
Q.5			
	(a)	(i) What is shaft? Explain types of it. (ii) A hollow motor car shaft is required to transmit 20KW at 300 rpm. If the inner diameter is 0.6 times the outer diameter and the allowable shear stress for the shaft material is 55 MPa. Determine the thickness of the shaft.	**07**
	(b)	(i) Explain the materials used for bearing. (ii) Define: Diametral clearance, Eccentricity, Eccentricity ratio, Bearing Characteristic Number related to journal bearing.	**07**
		OR	
Q.5	(a)	(i) State the factors to be considered while selecting antifriction bearing. (ii) A ball bearing is required to operate for 6 years at 8 hours per day at 1000 rpm. If the equivalent load on the bearing is 5 KN. Find the basic dynamic capacity of bearing. Take 300 working days in a year.	**07**
	(b)	(i) Enlist various types of springs and state the application of each of them with neat sketches. (ii) Explain the importance of materials in machine design,	**07**

****

પ્ર-૧ અ સ્ટ્રેસ એટલે શુ?મશીન એલીમેન્ટ માં ઉદભવતા સ્ટ્રેસીસ સમજાવો. **07**

બ મટીરીયલની પસંદગી માટેના પરિબળો સમજાવો તથા મેટલ ફેબ્રીકેશનની કોઇ પણ ત્રણ લાક્ષણિકતાઓ સમજાવો. **07**

પ્ર-૨ અ બે સમાન વ્યાસ વાળા રોડને જોડવા માટે એક કોટર જોઇન્ટની ડિઝાઇન કરવાની છે,સામનો કરવાનો એકિસયલ લોડ 60KN છે,તો જોઇન્ટની ડિઝાઇન કરો. $\tau = 0.8\sigma_t$ અને $\sigma_c = 2\sigma_t$ ધારો. **07**

બ 6mm જાડી બે M.S પ્લેટને ડબલ રિવેટેડ લેપ જોઇન્ટ વડે જોડવાની છે, તો રિવેટનો ડાયામિટર અને પીચ શોધો, $\sigma_t = 50MPa$, $\tau = 40MPa$, $\sigma_c = 90MPa$ લો. **07**

અથવા

બ (i) નકલ જોઇન્ટ અને કોટર જોઇન્ટ વચ્ચેનો તફાવત આપો. **07**

(ii) રિવેટેડ જોઇન્ટના પ્રકાર વર્ણવો.

પ્ર-૩

અ એક પેટ્રોલ એન્જિનના એકઝોસ્ટ વાલ્વને ઓપરેટ કરવા માટે વાલ્વ પર 6 KN નો મહતમ લોડ આપવામાં આવે છે.રોકર આર્મ,વાલ્વની ધરીથી 275 mm દૂર આવેલી પીનની આસપાસ ફરે છે. રોકરના આર્મ સરખી લંબાઇના છે.અને તેમની વચ્ચે 160° ખુણો બને છે.તો ફલક્રમ પીનનો વ્યાસ અને લંબાઇ શોધો.માન્ય બેરીંગ પ્રેશર $1000\ N/cm^2$ અને $l/dp = 1.20$ લો, અને $\tau = 4000\ N/cm^2$લો. **07**

બ લિફ સ્પ્રીંગના કાર્યો તથા ડિઝાઇનની રીત સમજાવો. **07**

અથવા

પ્ર-૩

અ એક ક્લોઝડ કોઇલ હેલીકલ સ્પ્રીંગ 3 KN થી 3.5 KNની લોડ રેન્જ માટે ડિઝાઇન કરવાની છે,સ્પ્રીંગ નુ એક્ષિયલ,કોમ્પ્રેસન 8mm છે, અને સ્પ્રીંગ ઇન્ડેક્ષ 6 છે.જો સ્પ્રીંગ મટિરીયલ માટે માન્ય શિયર સ્ટ્રેસ $300\ N/mm^2$ અને $G = 80\ KN/mm^2$ હોયતો નીચેની વિગતો શોધો. **07**

(i) સ્પ્રીંગ વાયર ડાયામિટર (ii)એક્ટિવ કોઇલની સંખ્યા (iii)સ્પ્રીંગનો સ્ટીફનેશ.

બ 50mm વ્યાસવાળા બે શાફટ મફ કપલીંગ વડે જોડવાના છે.જો શાફટ અને મફ માટે માન્ય શિયરસ્ટ્રેસીસ અનુક્રમે 55 MPa અને 10MPa હોય તથા કી-વે ફેકટર 0.8 છે તો શોધો. (i)મફની સાઇઝ (ii)કી-વેની વિકનીગ અસરને ધ્યાનમાં લઇ 200 rpm પર ટ્રાંસ્મીટ થતો પાવર. **07**

પ્ર-૪

અ દર્શાવેલ વિગતો સ્ક્રુ જેક સંબધિત છે:- ઉચકવાનો લોડ 30KN, સલામત કોમ્પ્રેસીવ સ્ટ્રેસ $85\ N/mm^2$,સિંગલ સ્ટાર્ટ સ્ક્વેર આંટાની પીચ 5mm,સલામત બેરીગ પ્રેશર $17.5\ N/mm^2$.તો સ્ક્રુની સાઇઝ, નટની ઉચાઇ તથા નટના **07**

અંદરના આંટાની સંખ્યા શોધો.

બ (i)પ્રેશર વેસલનુ વર્ગીકરણ કરો. **07**

(ii)એક એર રીસિવર નળાકાર ટેન્કને બંને છેડે હેમીસ્પીયરીકલ છેડાઓ વડે જોડી તૈયાર કરવામા આવી છે.તેની અદરનો વ્યાસ 1.2m છે. ટેન્કની અંદર હવાનુ દબાણ 2.5 N/mm^2 છે.સ્ટીલની આ ટેન્ક માટે અલટીમેટ સ્ટ્રેસ 300 N/mm^2 છે.અને ફેકટર ઓફ સેફટી 3 છે,તો નળાકાર તથા હેમીસ્પીયરીકલ ભાગમા ટાંકીની પ્લેટની જાડાઇ શોધો.

અથવા

પ્ર-૪

અ પ્રેશર વેસલના ઉપયોગો જણાવો તથા પાતળા સિલીન્ડર માટે તેમા લાગતા હુપ સ્ટ્રેસ અને લોન્જીટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસ માટેના સુત્રો સાબિત કરો. **07**

બ એક C- આકારની લંબ ચોરસ આડછેદ 60mm×20mm વાળી ફ્રેમ કે જેના ઉપર 30KN નો ભાર તેની અક્ષથી 60mmના અંતરે લાગે છે તો તેના ફ્રેમ આડછેદમાં લાગતા મહતમ અને લગુતમ સ્ટ્રેસ શોધો. **07**

પ્ર-૫

અ (i) શાફ્ટ એટલે શુ?તેના પ્રકાર જણાવો. **07**

(ii)એક મોટરકારના પોલા શાફ્ટ વડે 300 rpm પર 20KW પાવર પસાર કરવાનો છે,જો શાફ્ટનો અંદરનો ડાયામિટર બહારના ડાયામિટરથી 0.6 ગણો હોય અને શાફ્ટ મટીરીયલ માટે માન્ય શિયર સ્ટ્રેસ 55 MPa હોય તો શાફ્ટ જાડાઇ શોધો.

બ (i)બેરીંગ માટે જરુરી મટીરીયલસ સમજાવો. **07**

(ii)જનરલ બેરીંગ ના સંદર્ભમાં નીચેના પદો સમજાવો:- ડાયામેટરલ ક્લીયરન્સ,એસેન્ટ્રીસીટી,એસેન્ટ્રીસીટી ગુણોતર,બેરીગ કેરેક્ટરીસ્ટીક નંબર.

અથવા

પ્ર-૫

અ (i)એન્ટીફ્રીકશન બેરીંગની પંસદગીને અસર કરતા પરીબળો જણાવો. **07**

(ii)એક બોલ બેરીંગ 6 વર્ષ માટે દરરોજના 8 કલાક લેખે 1000 rpm પર ચલાવવાની છે,જો બેરીંગ પર સમતુલ્ય લોડ 5 KN હોય તો બેરીંગની બેઝીક ડાયનેમીક કેપેસીટી શોધો.વર્ષના 300 કામના દિવસો ધારો.

બ (i) વિવિધ પ્રકારની સ્પ્રીંગની યાદી આપો અને તેના ઉપયોગ આકૃતિ દોરી જણાવો. **07**

(ii) મશીન ડીઝાઇનમાં મટીરીયલસનુ મહત્વ સમજાવો.

****