Seat No.: ________ Enrolment No.: __________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V • EXAMINATION – WINTER - 2017

Subject Code:2351902 **Date: 06-11-2017**

Subject Name: Design of Machine element

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. **Each question carry equal marks (14 marks)**

Q.1 (a) Define machine design, state the types of design and explain each in brief. **07**

પ્રશ્ન. ૧ અ મશીન ડિઝાઇનની વ્યાખ્યા આપો, વિવિધ પ્રકારની ડિઝાઇન જણાવી તે દરેકને ટુંકમાં સમજાવો. **૦૭**

(b) Define "Factor of safety" and state the five factors on which it depends. **07**

બ ફેક્ટર ઓફ સેફટીની વ્યાખ્યા આપો અને તે કઈ બાબતો પર આધાર રાખે છે તેના પાંચ મુદ્દા જણાવો. **૦૭**

Q.2 (a) List any four applications of Knuckle joint. Explain any five different modes of failure of Knuckle joint with neat sketch. **07**

પ્રશ્ન. ૨ અ નકલ જોઈન્ટના કોઈ પણ ચાર ઉપયોગો જણાવો અને નકલ જોઈન્ટના જુદા-જુદા પાંચ ભંગાણ આકૃતિ દોરી સમજાવો. **૦૭**

(b) Two 12 mm thick Plates are to be connected by double riveted, double strap butt joint. Pitch of rivet is 60 mm. if σ_t = 70 MPa, τ = 55 MPa, σ_c = 100 MPa. Determine the diameter of rivet, joint's strength and efficiency of joint. **07**

બ 12 mm જાડી બે પ્લેટોને ડબલ રિવેટેડ, ડબલ સ્ટ્રેપ બટ જોઇન્ટથી જોડવામાં આવેલ છે. રિવેટની પીચ 60 mm છે. જો σ_t = 70 MPa, τ = 55 MPa, σ_c = 100 MPa હોય તો રિવેટનો વ્યાસ, જોઇન્ટની સ્ટ્રેન્થ અને જોઇન્ટની કાર્યક્ષમતા શોધો. **૦૭**

OR

(b) Explain the importance of standardization. Find out the standardized six size of spindle between 10 mm and 100 mm. **07**

બ સ્ટાન્ડર્ડાઈઝેશનની અગત્યતા સમજાવો. 10 mm અને 100 mm વચ્ચે સ્પીન્ડલની છ સ્ટાન્ડર્ડ સાઈઝ શોધો. **૦૭**

Q.3 (a) A Helical compressive spring is to be design for maximum load of 1000N for a deflection of 25 mm. Spring index is 5. If shear stress for spring material is 420 N/mm^2 and G=0.84 × 10^5 N/mm^2. Find (1) Spring wire diameter. (2) Number of active coils. (3) Stiffness of spring. (4) Mean diameter of coil. Take Wahl's factor $K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0.615}{C}$ **07**

પ્રશ્ન. 3 અ એક હેલીકલ કોમ્પ્રેસીવ સ્પ્રીંગને 25 mm ડિફ્લેક્શન અને મહત્તમ 1000N લોડ માટે ડિઝાઇન કરવાની છે. સ્પ્રીંગ ઇન્ડેક્ષ 5 છે. જો સ્પ્રીંગ મટીરીયલ માટે માન્ય શિયર સ્ટ્રેસ 420 N/mm^2 અને G = 0.84 × 10^5 N/mm^2 હોય તો નીચેની વિગતો શોધો. (1) સ્પ્રીંગનો વાયર ડાયામિટર (2) એક્ટિવ કોઇલની સંખ્યા (3) સ્પ્રીંગનો સ્ટીફનેશ (4) કોઇલનો મીન ડાયામીટર. Wahl's factor $K = \frac{4C-1}{4C-4} + \frac{0.615}{C}$ લો. **૦૭**

(b) For operating the exhaust valve of petrol engine, the maximum load exerted **07**

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 160°. Find the diameter and length of fulcrum pin. Take allowable bearing pressure as 1000 N/cm^2, $l/d_p = 1.20$ and τ = 4000 N/cm^2.

બ 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° નો ખુણો બને છે.તો ફલક્રમ પીનનો વ્યાસ અને લંબાઇ શોધો. માન્ય બેરીંગ પ્રેશર 1000 N/cm^2 , $l/d_p = 1.20$ અને τ =4000 N/cm^2 લો. ૦૭

OR

Q.3 (a) A semi elliptical spring 800 mm long and 50 mm wide is held together by a central band 45 mm long. If the thickness of each leaf it 5 mm, Find the number of leaves required to carry a load of 5.5 KN. Assume maximum working stress of 450 MPa. If the two leaves extend the full length of spring. Find the deflection of spring. Take E = 210 KN/mm^2. **07**

પ્રશ્ન. 3 અ એક સેમી ઇલીપ્ટીકલ સ્પ્રીંગ 800 mm લાંબી 50 mm પહોળી છે અને તે 45 mm લાંબા સેન્ટ્રલ બેન્ડ વડે જોડાયેલી છે. જો દરેક લીફની જાડાઇ 5 mm હોય તો 5.5 KN લોડ લેવા માટે સ્પ્રીંગ માટે જરૂરી લિવ્ઝની સંખ્યા શોધો. માન્ય સ્ટ્રેસ 450 MPa ધારો, જો બે લિવ્ઝ ફુલ લેન્થ વાળા હોય તો સ્પ્રીંગનું ડિફ્લેક્શ શોધો. E = 210 KN/mm^2 લો. ૦૭

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

બ ફ્લેન્જ કપલીંગ માટેની ડિઝાઇન પધ્ધતિ વર્ણવો. ૦૭

Q.4 (a) Explain Lame's theory for the design of thick cylinder. State the assumption made in the design of thick cylinder. **07**

પ્રશ્ન. ૪ અ થીક સિલિન્ડરની ડીઝાઇન માટે લામીની થીયરી સમજાવો. થીક સિલિન્ડરની ડીઝાઇનમાં કરવામાં આવેલી ધારણાઓ લખો. ૦૭

(b) The frame of a 'C' Clamp has rectangular cross section of 60 mm × 20 mm. A maximum clamping load of 20 KN is acting at distance of 60 mm from the inner edge of the frame. Find maximum and minimum stresses induced in the frame section. **07**

બ એક 'C' ક્લેમ્પનું સેક્શન 60 mm × 20 mm લંબચોરસાકાર છે. 20 KN નો મહત્તમ ક્લેમ્પીંગ લોડ ફ્રેમની અંદરની ધાર થી 60 mm ના અંતરે લાગેછે. તો ફ્રેમ સેકશનમાં ઉત્પન્ન થતો મહત્તમ અને ન્યુનતમ સ્ટ્રેસ શોધો. ૦૭

OR

Q.4 (a) The compressive load on a screw jack is 50 KN. Determine the diameter of the screw and the height of nut if the allowable compressive stress for screw material is 75 N/mm^2 And allowable bearing pressure for the bronze nut for low velocity is 16 N/mm^2. Assume single start screw threads having 2 threads per cm. **07**

પ્રશ્ન. ૪ અ એક સ્ક્રુ જેકના સ્ક્રુ ઊપર 50 KN નો કોમ્પ્રેસિવ લોડ લાગે છે. તો સ્ક્રુનો ડાયામીટર અને નટની ઊંચાઇ શોધો. સ્ક્રુ મટીરીયલ માટે માન્ય કોમ્પ્રેસિવ સ્ટ્રેન્થ 75 N/mm^2 લો, અને બ્રોન્ઝની નટનું ઓછી વેલોસિટી માટે માન્ય બેરિંગ પ્રેસર 16 N/mm^2 લો. સિંગલ સ્ટાર્ટ સ્ક્વેર થ્રેડમાં 1 cm માં 2 થ્રેડ લો. ૦૭

(b) A cylindrical vessel, 200 mm diameter has maximum internal pressure of 1.2 N/mm^2. If the thickness of vessel is 3 mm. Find Hoop stress, Longitudinal stress and maximum shear stress. Also state type of vessel as per D/t ratio. **07**

	બ	એક નળાકાર વેસલ, કે જેનો વ્યાસ 200 mm છે અને મહત્તમ આંતરિક દબાણ 1.2 N/mm^2. જો વેસલની જાડાઇ 3 mm હોયતો પરિધિય સ્ટ્રેસ, અનુંલંબીય સ્ટ્રેસ અને મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ શોધો. તથા D/t ગુણોત્તરના આધારે તેની ટાઇપ જણાવો.	**૦૭**
Q.5	(a)	List various bearing materials. Explain important properties of bearing materials.	**07**
પ્રશ્ન. ૫	અ	વિવિધ બેરિંગ મટિરીયલના નામ જણાવો. બેરિંગ મટિરીયલના અગત્યના ગુણધર્મો સમજાવો.	**૦૭**
	(b)	What is eccentric loading? List machine elements subjected to eccentric loading.	**07**
	બ	એસેન્ટ્રીક લોડીંગ શુ છે? એસેન્ટ્રીક લોડ ની અસર નીચે આવતા મશીન ઘટકો ના નામ લખો.	**૦૭**
		OR	
Q.5	(a)	With the help of neat sketch explain different types of keys used in engineering field.	**07**
પ્રશ્ન. ૫	અ	આકૃતિની મદદથી એન્જીનીયરીંગ ક્ષેત્રે વપરાતી જુદા જુદા પ્રકારની ચાવીઓ સમજાવો.	**૦૭**
	(b)	What may be the maximum efficiency of Screw Jack, and why? Obtain the equation for the Efficiency of screw jack.	**07**
	બ	સ્ક્રુ જેકની મહત્તમ કાર્યદક્ષતા શું હોઇ શકે, અને શા માટે? સ્ક્રુ જેકની કાર્યદક્ષતા માટેનું સમીકરણ મેળવો.	**૦૭**

****