Seat No.:_________ Enrolment No._______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING– SEMESTER –5 (NEW) EXAMINATION – WINTER-2020

Subject Code:3351902 **Date:11-02-2021**

Subject Name:Design Of Machine Elements

Time:10:30 AM TO 12:30 PM **Total Marks:56**

Instructions:

1. **Attempt any FOUR Questions from Q.1 toQ.5.**
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. દસ માંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.	14
પ્રશ્ન. ૧	1	Define F.O.S.	
	૧	ફેક્ટર ઓફ સેફ્ટીની વ્યાખ્યા આપો	
	2	State types of design and explain any one.	
	૨	ડિઝાઈન ના પ્રકાર જણાવી કોઇ એક સમજાવો.	
	3	State the advantages of standardization	
	૩	માનનિર્ધારણના ફાયદા જણાવો.	
	4	State type of stresses.	
	૪	સ્ટ્રેસના પ્રકાર જણાવો.	
	5	What do you mean by buckling?	
	૫	બકલિંગ એટલે શું તે સમજાવો.	
	6	Classify pressure vessels.	
	૬	પ્રેસર વેસલ્સનુ વર્ગીકરણ લખો.	
	7	Define Bearing Life.	
	૭	બેરીંગ લાઇફ ની વ્યાખ્યા લખો.	
	8	Write the application of leaf spring.	
	૮	લીફ સ્પ્રિંગના ઉપયોગો લખો.	
	9	Identify the material - (1) 40 C8 (2) 49 Cr 1 Mo28	
	૯	પદાર્થને ઓળખો - (1) 40 C8 (2) 49 Cr 1 Mo28	
	10	Write the value of progression ratio for R5, R10, R20 and R40 series.	
	૧૦	R5,R10,R20,અને R40 સીરીઝ માટે ગુણોત્તરનું મુલ્ય લખો	
Q.2	(a)	Define (1) Plasticity (2) Toughness & (3) Hardenability	03
પ્રશ્ન. ૨	અ	વ્યાખ્યા લખો. (1) પ્લાસ્ટીસીટી (2) ટફનેસ અને (3) હાર્ડનેબીલીટી	**૦૩**
		OR	
	(a)	Differentiate between V-thread and square thread.	03
	અ	વી થ્રેડ અને સ્કવેર થ્રેડ વચ્ચેનો તફાવત લખો.	**૦૩**
	(b)	Write R 10/3 series for numbers 10 and 100	03
	બ	10 થી 100 વચ્ચેની સંખ્યા માટે R 10/3 સીરીઝ લખો.	**૦૩**
		OR	
	(b)	Standardize six speeds between 250 RPM and 1400 RPM	03
	બ	250 RPM અને 1400 RPM ની મર્યાદામાં છ સ્પીડ પ્રમાણીત કરો.	**૦૩**

GTUQuestionPapers.com

(c) A double riveted lap joint is made between 12 mm thick plates. The rivet diameter and pitch are 20 mm and 60 mm respectively. If allowable stresses for plate and rivets are $[\sigma_t] = 50$ N/mm²,$[\tau] = 40$ N/mm²,$[\sigma_{cr}] = 40$ N/mm², find minimum force which will rupture the joint. 04

ક 12 મીમી જાડી પ્લેટ ડબલ રીવેટેડ લેપ જોઇન્ટથી જોડાયેલ છે. રીવેટનો ડાયામીટર અને પીચ અનક્રુમે 20 મીમી અને 60 મીમી છે. જો પ્લેટ અને રિવેટ માટે એલાઉએબલ સ્ટ્રેસીસ $[\sigma_t] = 50$ N/mm²,$[\tau] = 40$ N/mm²,$[\sigma_{cr}] = 40$ N/mm² હોય તો જોઇન્ટને રેપચર કરતું ઓછા માં ઓછુ બળ શોધો. **૦૪**

OR

(c) In a triple riveted butt joint with two equal cover strips, having zigzag arrangement of riveting the thickness of the plate 10 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 ટ્રિપલ રિવેટેડ સરખી પ્લેટ ધરાવતા બટ જોઇન્ટ કે જેમાં પ્લેટની જાડાઇ 10 mm છે અને રિવેટની રચના ઝીગઝેગ પ્રકારની કરેલી છે. એલાઉએબલ સ્ટ્રેસીસ $[\sigma_t] = 100$ MPa, $[\sigma_{cr}] = 150$ MPa, $[\tau]= 80$ MPa હોય તો શોધો.: (i) રિવેટનો વ્યાસ (ii) રિવેટની પીચ. **૦૪**

(d) A Cotter joint is to be designed for joining two same diameter rod having axial load of 60 kN. If allowable stress $[\sigma_t] = 75$ N/mm²,$[\tau] = 0.8\ [\sigma_t]$, and $[\sigma_c] = 2\ [\sigma_t]$. Calculate (i) Rod diameter of spigot end (ii) Thickness and diameter of spigot collar. 04

ડ 60 kN અક્ષિય લોડ લેવા માટે બે સમાન વ્યાસવાળા રોડ ને જોડવા માટે એક કોટર જોઇન્ટની ડિઝાઇન કરવાની છે. જો માન્ય સ્ટ્રેસ $[\sigma_t] = 75$ N/mm²,$[\tau] = 0.8\ [\sigma_t]$, and $[\sigma_c] = 2\ [\sigma_t]$ હોય તો શોધો. (i) સ્પિગોટ છેડાનો વ્યાસ (ii) સ્પિગોટ કોલરનો વ્યાસ અને જાડાઇ. **૦૪**

OR

(d) Knuckle joint is to be design for taking 40 kN tensile load. Allowable stresses are $[f_t] = 65$ N/mm²,$[\ f_s] = 50$ N/mm²,$[\ f_{cr}] = 120$ N/mm² calculate (i) Rod diameter (ii) Pin diameter (iii) Thickness of single eye. 04

ડ 40 kN નો ટેન્સાઇલ લોડ લેવા માટે એક નકલ જોઇન્ટની ડિઝાઇન કરવાની છે. માન્ય સ્ટ્રેસ $[f_t] = 65$ N/mm²,$[\ f_s] = 50$ N/mm²,$[\ f_{cr}] = 120$ N/mm² હોય તો શોધો. (i) રોડનો ડાયામીટર (ii) પિનનો ડાયામીટર (iii) સિંગલ આઇની જાડાઇ. **૦૪**

Q.3 (a) State the modulus of section with neat sketch for the following cross sections. 03
(a) Hollow Rectangular Cross Section
(b) Elliptical Cross Section
(c) Hollow Circular Cross Section

પ્રશ્ન. ૩ અ નીચેના આડછેદ માટેના મોડ્યુલસ ઓફ સેક્શન જણાવો. **૦૩**
(અ) પોલુ લંબ ચોરસ ક્રોસ સેક્શન
(બ) ઈલીપ્ટીકલ ક્રોસ સેક્શન
(ક) પોલુ સરક્યુલર ક્રોસ સેક્શન

OR

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

અ લીફ સ્પ્રિંગના ઉપયોગ તેમ જ ઓટોમોબાઈલ માટે વપરાતી લીફ સ્પ્રિંગના મટીરીયલ જણાવો. **૦૩**

(b) State importance of preloading. 03

બ પ્રીલોડિંગની અગત્યતા જણાવો. **૦૩**

OR

(b) A pulley is fixed on a shaft with the help of rectangle cross section key. The 03

GTUQuestionPapers.com

shaft is transmitting 1000 N.m torque. Allowable shear and crushing stresses are 50 N/mm² and 90 N/mm² respectively. Determine the dimensions of the key considering 20% overloading. Consider key width = 0.3 shaft diameter and key thickness = 0.2 shaft diameter.

બ એક લંબચોરસ આડછેદવાળી કી વડે શાફ્ટ ઉપર પુલી ફિટ કરવામાં આવી છે. આ શાફ્ટ 1000 N.m જેટલો ટોર્ક ટ્રાન્સમીટ કરે છે. એલાવેબલ શિયર સ્ટ્રેસ તથા ક્રસીંગ સ્ટ્રેસ અનુક્રમે 50 N/mm² and 90 N/mm² છે. 20% ઓવરલોડીંગ ધારીને કીના માપ શોધો. કીની પહોડાઇ = 0.3 x શાફ્ટનો વ્યાસ તથા કીની થીકનેસ = 0.2 x શાફ્ટનો વ્યાસ ગણવું. **૦૩**

(c) Design a fulcrum pin and lever cross section of a bell crank lever to lift a load of 5000 N acting at longer end of arm. Length of arms are 500 mm and 125 mm. Take allowable stress $[\sigma_t] = 80$ N/mm², $[\tau] = 40$ N/mm², $[P_b] = 12$ N/mm². Take $L/d_p = 1.25$ for pin. Neglect bending of pin. 04

ક એક બેલ ક્રેન્ક લિવરના લાંબા છેડા પર 5000 N નો ભાર ઉચકવા માટે પીનની તથા લિવરના આડછેદની ડિઝાઈન કરો. લીવરના આર્મસની લંબાઇ 500 mm અને 125 mm છે. માન્ય સ્ટ્રેસ $[\sigma_t] = 80$ N/mm², $[\tau] = 40$ N/mm², $[P_b] = 12$ N/mm² લો. પીનમાટે $L/d_p = 1.25$ લો. પીનનું બેન્ડીંગ અવગણો. **૦૪**

OR

(c) A Rocker arm lever is used to lift the load of 3.2 kN. Acting at the end of short arm of the lever. The length of short arm is 180 mm and long arm is 200 mm. The angle between two arm is 150^0 and allowable stress $[\sigma_t] = 75$ N/mm², $[\tau] = 60$ N/mm², $[P_b] = 10$ N/mm². Determine pin dimension. For pin $L/d_p = 1.2$ 04

ક એક રોકરઆર્મના નાના આર્મ ઉપર 3.2 kN નો લોડ લાગે છે. નાના આર્મની લંબાઈ 180 mm અને લાંબા આર્મની લંબાઈ 200 mm છે. બે આર્મ વચ્ચેનો ખૂણો 150^0 છે. જો એલાવેબલ સ્ટ્રેસ $[\sigma_t] = 75$ N/mm², $[\tau] = 60$ N/mm², $[P_b] = 10$ N/mm² હોય તો. પીનના માપ શોધો. પીન માટે $L/d_p = 1.2$ લો.. **૦૪**

(d) The frame of C clamp has rectangular cross section of 90mm x 45mm. A maximum clamping load of 30kN is acting at a distance of 155mm from the inner edge of the frame. Find maximum stress and minimum stress. 04

ડ એક ‘C’ ક્લેમ્પની ફ્રેમનુ ક્રોસ સેક્સન 90mm x 45mm લંબચોરસ છે. 30kN નો મહત્તમ ક્લેમ્પિંગ લોડ ફ્રેમની અંદરની ધારથી 155mm ના અંતરે લાગે છે. તો ફ્રેમના સેકસનમાં ઉત્તપન થતા મહત્તમ સ્ટ્રેસ અને લઘુત્તમ સ્ટ્રેસ શોધો. **૦૪**

OR

(d) A closed coil helical spring operates for the load range of 3kN to 3.5kN. The deflection is 8 mm and spring index is 6. If permissible shear stress for spring material is 300 N/mm2 and G = 80 kN/mm². Determine (i) Spring wire diameter (ii) Number of active coils (iii) Spring stiffness. 04

ડ એક ક્લોઝડ કોઈલ હેલીકલ સ્પ્રીંગ પર 3kN થી 3.5kN નો રેંન્જ લોડ લાગે છે. સ્પ્રીંગનુ ડીફ્લેક્સન 8 mm અને સ્પ્રીંગ ઇન્ડેક્ષ 6 છે. જો પરમીસીબલ શીયર સ્ટ્રેસ 300 N/mm² and G = 80 kN/mm² હોય તો શોધો. (i) સ્પ્રીંગ વાયર ડાયામીટર (ii) એક્ટીવ કોઈલની સંખ્યા (iii) સ્પ્રીંગની સ્ટીફ્નેશ. **૦૪**

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

પ્રશ્ન. ૪ **અ** શાફ્ટ, એક્ષલ અને સ્પીન્ડલ વચ્ચેનો તફાવત જણાવો. **૦૩**

OR

(a) Explain types of levers based on number of fulcrums. 03

અ ફલ્ક્રમની સંખ્યા મુજબ લીવર ના પ્રકાર સમજાવો. **૦૩**

(b) A cylinder with 150 mm inside diameter and 15 mm plate thickness is subjected to internal pressure of 5 N/mm². Determine hoop stress, longitudinal stress and 04

GTUQuestionPapers.com

maximum shear stress in the cylinder.

બ એક નળાકાર પ્રેસર વેસલ નો આંતરીક વ્યાસ 150 mm અને જાડાઇ 15 mm છે. તેમાં આંતરીક દબાણ 5 N/mm^2 છે. તો હુપ સ્ટ્રેસ ,લોન્જીટુડીનલ સ્ટ્રેસ અને મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ શોધો. ૦૪

OR

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

બ પ્રેસર વેસ્લસ શું છે? પ્રેસર વેસ્લસ બનાવવા માટે વપરાતા મટીરીયલ્સ જણાવો. પ્રેસર વેસ્લસનું વર્ગીકરણ કરો. ૦૪

(c) A simple flange coupling has to transmit 50 KW at 250 RPM. . Assume torque to be 20 % more than the full load. Calculate (a) Shaft diameter (b) Key Dimensions and (c) number & size of Bolts. The stresses are as under, For Shaft & Key $[\sigma_t]$ = 75 N/mm^2, $[\tau]$ = 50 N/mm^2,$[\sigma_c]$ = 120 N/mm^2 For Bolt $[\tau]$= 40 N/mm^2 07

ક એક સાદા ફ્લેન્જ કપલીંગ વડે 250 RPM પર 50 KW પાવર ટ્રાન્સમીટ કરવાનો છે. મહત્તમ ટોર્ક કુલ ટોર્ક કરતાં 20 % વધારે ધારો અને શોધો. (અ) શાફ્ટ ડાયામીટર (બ) કી ની સાઇઝ (ક) બોલ્ટની સંખ્યા અને સાઇઝ. શાફ્ટ અને કી માટે $[\sigma_t]$ = 75 N/mm^2, $[\tau]$ = 50 N/mm^2,$[\sigma_c]$ = 120 N/mm^2 તથા બોલ્ટ માટે $[\tau]$= 40 N/mm^2. ૦૭

Q.5 (a) State types of stresses on machine elements and explain briefly. 03

પ્રશ્ન. ૫ અ મશીન એલીમેન્ટ ના સ્ટ્રેસીસ જણાવો અને ટુંક માં સમજાવો. ૦૩

(b) Broadly classify anti-friction bearing. Write their advantages and applications. 03

બ એન્ટી-ફ્રીક્શન બેરીંગનું બહોળુ વર્ગીકરણ આપો. તેના ફાયદા અને ઉપયોગો લખો. ૦૩

(c) A hydraulic press is capable to produce 50 x 10^4 N maximum force. Working pressure of fluid is 20 N/mm^2. Determine the diameter of the plunger operating the table. For the permissible stress of 100 N/mm^2 for the cast steel cylinder in which the plunger operates, find the suitable thickness required. 04

ક એક હાઇડ્રોલિક પ્રેસ જે 50 x 10^4 મહત્તમ બળ ઉત્પન્ન કરવા સક્ષમ છે. પ્રવાહિ નું વર્કીંગ દબાણ 20 N/mm^2 છે. ટેબલ ચલાવતા પ્લંજરનો વ્યાસ શોધો. જેમાં પ્લંજર ચાલે છે તે કાસ્ટ આર્યન સિલિન્ડ માટે પરમીસીબલ સ્ટ્રેસ 100 N/mm^2 હોય તો જોઇતી યોગ્ય જાડાઇ શોધો. ૦૪

(d) Explain the following terms related to antifriction bearings. 04
(i) Rating life (ii) Average life (iii) Basic static capacity (iv) Basic dynamic capacity

ડ એન્ટીફ્રીકશન બેરીંગના સંદર્ભમાં નીચેના પદો સમજાવો. ૦૪
(i) રેટીંગ લાઇફ (ii) સરેરાસ લાઇફ (iii) બેઝિક સ્ટેટીક ક્ષમતા (iv) બેઝિક ડાયનેમીક ક્ષમતા

****

GTUQuestionPapers.com