Seat No.: Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 6 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2024

Subject Code: 4362007 **Date: 20-05-2024**

Subject Name: Design of Machine Elements

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. **Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

Q.1	**(a)**	State types of design and explain it.	**03**
પ્રશ્ન.1	(અ)	ડિઝાઇનના પ્રકારો જણાવો અને તેને સમજાવો.	૦૩
	(b)	Explain stress concentration.	**04**
	(બ)	તણાવ એકાગ્રતા સમજાવો.	૦૪
	(c)	In a single riveted butt joint with two equal cover strips, having zigzag arrangement of riveting the thickness of the plate 9 mm. Consider allowable tensile , crushing and shear stress are 115 MPa, 155 MPa and 70 MPa respectively. Calculate :- i) diameter of rivet and ii) pitch of riveted joint.	**07**
	(ક)	બે સમાન કવર સ્ટ્રીપ્સ સાથે સિંગલ રિવેટેડ બટ જોઈન્ટમાં, પ્લેટની જાડાઈ 9 મીમીની રિવેટિંગની ઝિગઝેગ ગોઠવણી ધરાવે છે. અનુક્રમે 115 MPa, 155 MPa અને 70 MPa છે. ગણતરી કરો :- i) રિવેટનો વ્યાસ અને ii) રિવેટેડ સંયુક્તની પિચ	૦૭
	(c)	Explain the failures in Rivet Joint.	**07**
	(ક)	રિવેટ સંયુક્તમાં નિષ્ફળતાઓ સમજાવો..	૦૭
Q.2	**(a)**	Explain Factors affecting the value of factor of safety.	**03**
પ્રશ્ન.2	**(અ)**	સલામતીના પરિબળના મૂલ્યને અસર કરતા પરિબળો સમજાવો.	**૦૩**
	(b)	Determine 6 standard spindle speed of the machine having minimum and max.speed are 224 rpm & 710 rpm.	**04**
	(બ)	મશીનની 6 સ્ટાન્ડર્ડ સ્પિન્ડલ સ્પીડ નક્કી કરો જેમાં ન્યૂનતમ અને મહત્તમ સ્પીડ 224 rpm અને 710 rpm છે	૦૪
	(c)	A knuckle joint withstands a tensile force of 16kN. The material of the joint has a tensile strength of 250 N/mm2.Compressive strength is 275 N/mm2, shear stress=130 N/mm2. Decide the following dimensions with factor of safety=4, while designing a knuckle joint.Calculate : (1) rod diameter (2) diameter of the knuckle pin (3) diameter of single eye	**07**
	(ક)	નકલ સંયુક્ત 16kN ના તાણ બળનો સામનો કરે છે. સંયુક્તની સામગ્રીની તાણ શક્તિ 250 N/mm2 છે. સંકુચિત શક્તિ 275 N/mm2 છે, શીયર સ્ટ્રેસ=130 N/mm2 છે. નકલ જોઈન્ટ ડિઝાઇન કરતી વખતે સલામતી=4 ના પરિબળ સાથે નીચેના પરિમાણો નક્કી કરો. ગણતરી કરો: (1) સળિયાનો વ્યાસ (2) નકલ પિનનો વ્યાસ (3) એક આંખનો વ્યાસ	૦૭

Q.2	**(a)**	Determine the force required to cut the 40 mm diameter blank from 8 mm thick plate. Ultimate shear stress for the plate material, τut= 360 N/mm2 .	**03**
પ્રશ્ન.2	(અ)	8 મીમી જાડા પ્લેટમાંથી 40 મીમી વ્યાસની ખાલી જગ્યાને કાપવા માટે જરૂરી બળ નક્કી કરો. પ્લેટ સામગ્રી માટે અલ્ટીમેટ શીયર સ્ટ્રેસ, τut= 360 N/mm2 .	૦૩
	(b)	State the types of lever and applications of each type of lever.	**04**
	(બ)	લીવરના પ્રકારો અને દરેક પ્રકારના લીવરની એપ્લિકેશન જણાવો	૦૪
	(c)	Two rods are to be joined axially with cotter joint to take 20 kN axial load. If Permissible stresses for rod material are [σt] = 70 MPa ,[τ] = 40 MPa and [σcr] = 110 MPa, Determine the following dimensions while designing a cotter joint. (i) diameter of rod (ii) diameter of spigot (iii) width of cotter.	**07**
	(ક)	20 kN અક્ષીય ભાર લેવા માટે બે સળિયાને કોટર જોઈન્ટ સાથે અક્ષીય રીતે જોડવાના છે. જો સળિયાની સામગ્રી માટે અનુમતિપાત્ર તાણ [σt] = 70 MPa ,[τ] = 40 MPa અને [σcr] = 110 MPa હોય, તો કોટર જોઈન્ટ ડિઝાઇન કરતી વખતે નીચેના પરિમાણો નક્કી કરો. (i) સળિયાનો વ્યાસ (ii) સ્પિગોટનો વ્યાસ (iii) કોટરની પહોળાઈ.	૦૭
Q. 3	**(a)**	State the application of leaf spring and materials of leaf spring used for automobiles	**03**
પ્રશ્ન.3	(અ)	લીફ સ્પ્રિંગ અને ઓટોમોબાઈલ માટે વપરાતી લીફ સ્પ્રિંગની સામગ્રીનો ઉપયોગ જણાવો	૦૩
	(b)	A pulley is fixed on a shaft with the help of rectangle cross section key. The 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.	**04**
	(બ)	લંબચોરસ ક્રોસ સેક્શન કીની મદદથી શાફ્ટ પર ગરગડી નિશ્ચિત કરવામાં આવે છે. શાફ્ટ 1000 N.m ટોર્ક ટ્રાન્સમિટ કરે છે. અનુક્રમે 50 N/mm2 અને 90 N/mm2 અનુમતિપાત્ર શીયર અને ક્રશિંગ સ્ટ્રેસ છે. 20% ઓવરલોડિંગને ધ્યાનમાં રાખીને કીના પરિમાણો નક્કી કરો. કી પહોળાઈ = 0.3 શાફ્ટ વ્યાસ અને કી જાડાઈ = 0.2 શાફ્ટ વ્યાસનો વિચાર કરો.	૦૪
	(c)	Design a fulcrum pin of a bell crank lever to lift a load of 2.4 kN acting at the end of 120 mm long arm. The effort is applied at the end of 240 mm long arm. Allowable shear stress and bearing pressure for pin are 70MPa and 15 MPa respectively. Take L/D = 1.25 for pin.	**07**
	(ક)	120 મીમી લાંબા હાથના 2.4 kN નો ભાર ઉપાડવા માટે બેલ ક્રેન્ક લીવરની ફૂલક્રમ પિન ડિઝાઇન કરો. પ્રયાસ 240 મીમી લાંબા હાથના અંતમાં લાગુ કરવામાં આવે છે. પિન માટે અનુમતિપાત્ર શીયર સ્ટ્રેસ અને બેરિંગ પ્રેશર અનુક્રમે 70MPa અને 15 MPa છે. પિન માટે L/D = 1.25 લો.	૦૭
Q. 3	**(a)**	Define following terms related to antifriction bearing (i) Rating life (ii) Average life (iii) Basic Dynamic capacity	**03**
પ્રશ્ન.3	(અ)	એન્ટિફ્રિકશન બેરિંગ (i) રેટિંગ લાઇફ (ii) સરેરાશ જીવન (iii) મૂળભૂત ગતિશીલ ક્ષમતા સાથે સંબંધિત નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો.	૦૩
	(b)	List types of keys & draw its figure.	**04**
	(બ)	કીના પ્રકારોની યાદી બનાવો અને તેની આકૃતિ દોરો	૦૪
	(c)	A semi elliptical spring with 950 mm span and 60 mm width of leaves is fixed in a centre using 50 mm wide band. If thickness of each leaf is 4 mm. Determine the number of leaves to sustain 5 kN loads in centre. Take [σb] = 450 N/mm2.	**07**

	(ક)	50 મીમી પહોળા બેન્ડનો ઉપયોગ કરીને કેન્દ્રમાં 950 મીમી સ્પેન અને 60 મીમી પહોળાઈવાળા અર્ધ લંબગોળ સ્પ્રિંગ નિશ્ચિત કરવામાં આવે છે. જો દરેક પાંદડાની જાડાઈ 4 મીમી હોય. કેન્દ્રમાં 5 kN લોડને ટકાવી રાખવા માટે પાંદડાઓની સંખ્યા નક્કી કરો. લો [σb] = 450 N/mm2.	০૭
Q. 4	**(a)**	Differentiate between shaft, axle and spindle.	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	શાફ્ટ, એક્સેલ અને સ્પિન્ડલ વચ્ચે તફાવત કરો	০૩
	(b)	Define eccentric loading. List the machine elements subjected to eccentric loading.	**04**
	(બ)	ઇસેન્ટ્રીક લોડિંગ વ્યાખ્યાયિત કરો. ઇસેન્ટ્રીક લોડિંગને આધિન મશીન તત્વોની સૂચિ બનાવો	০૪
	(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 [σt] = 75 N/mm2, [τ] = 50 N/mm2,[σc] = 120 N/mm2 For Bolt [τ]= 40 N/mm	**07**
	(ક)	સરળ ફ્લેંજ કપલિંગને 250 RPM પર 50 KW ટ્રાન્સમિટ કરવું પડે છે. . સંપૂર્ણ લોડ કરતાં ટોર્ક 20% વધુ હોવાનું માની લો. ગણતરી કરો (a) શાફ્ટ વ્યાસ (b) મુખ્ય પરિમાણો અને (c) બોલ્ટ્સની સંખ્યા અને કદ. દબાણ નીચે મુજબ છે, શાફ્ટ અને કી માટે [σt] = 75 N/mm2, [τ] = 50 N/mm2, [σc] = 120 N/mm2 બોલ્ટ માટે [τ] = 40 N/mm	০૭
Q. 4	**(a)**	A hollow steel shaft is having inner diameter of 220 mm and outer diameter is 300 mm. It transmit 2500 KW at 140 rpm. Find out the stress produced in the shaft.	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	એક હોલો સ્ટીલ શાફ્ટનો આંતરિક વ્યાસ 220 mm અને બાહ્ય વ્યાસ 300 mm છે. તે 140 આરપીએમ પર 2500 કેડબલ્યુ ટ્રાન્સમિટ કરે છે. શાફ્ટમાં ઉત્પાદિત તણાવ શોધો	০૩
	(b)	Give the equations for the section modulus of the following shapes. (i) rectangular section (ii) square section (iii) circular section	**04**
	(બ)	નીચેના આકારોના વિભાગ મોડ્યુલસ માટેના સમીકરણો આપો. (i) લંબચોરસ વિભાગ (ii) ચોરસ વિભાગ (iii) વર્તુળાકાર વિભાગ	০૪
	(c)	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.	**07**
	(ક)	C ક્લેમ્પની ફ્રેમમાં 90mm x 45mmનો લંબચોરસ ક્રોસ સેક્શન છે. 30kN નો મહત્તમ ક્લેમ્પિંગ લોડ ફ્રેમની આંતરિક ધારથી 155mm ના અંતરે કાર્ય કરી રહ્યો છે. મહત્તમ તાણ અને ન્યૂનતમ તાણ શોધો.	০૭
Q.5	**(a)**	Differentiate between journal bearing and anti-friction bearing.	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	જર્નલ બેરિંગ અને એન્ટી-ફ્રીક્શન બેરિંગ વચ્ચે તફાવત કરો.	০૩
	(b)	Write R 10/3 series for numbers 10 and 100.	**04**
	(બ)	નંબર 10 અને 100 માટે R 10/3 શ્રેણી લખો	০૪
	(c)	A cylinder with 170 mm inside diameter and 18 mm plate thickness is subjected to internal pressure of 8 N/mm2 . Determine: (i) Hoop stress (ii) Longitudinal stress (iii) Maximum shear stress in the cylinder.	**07**
	(ક)	170 mm અંદરનો વ્યાસ અને 18 mm પ્લેટની જાડાઈ ધરાવતો સિલિન્ડર 8 N/mm2 ના આંતરિક દબાણને આધિન છે. નક્કી કરો: (i) હૂપ તણાવ (ii) રેખાંશ તણાવ (iii) સિલિન્ડરમાં મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ.	০૭
Q.5	**(a)**	State the classification pressure vessel.	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	દબાણ વેસલ વર્ગીકરણ જણાવો	০૩

(b)	Explain Factor influencing the design the Design of Machine Element.	**04**
(બ)	મશીન એલિમેન્ટની ડિઝાઇન ડિઝાઇનને પ્રભાવિત કરતું પરિબળ સમજાવો.	૦૪
(c)	A cylindrical tank has 1.4m inside diameter undergoes maximum internal pressure of 1.5 N/mm2.if permissible stress for tank material is 65 N/mm2, find the thickness of cylindrical wall and outside diameter of cylinder. Take joint efficiency of cylinder 80%	**07**
(ક)	નળાકાર ટાંકીમાં 1.4m અંદરનો વ્યાસ 1.5 N/mm2 ના મહત્તમ આંતરિક દબાણમાંથી પસાર થાય છે. જો ટાંકી સામગ્રી માટે અનુમતિપાત્ર તાણ 65 N/mm2 હોય, તો નળાકાર દિવાલની જાડાઈ અને સિલિન્ડરનો બહારનો વ્યાસ શોધો. સિલિન્ડરની સંયુક્ત કાર્યક્ષમતા 80% લો	૦૭

ALL THE BEST