Seat No.: Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

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

Subject Code: 4361903 **Date: 18-05-2024**

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.**

			Marks
Q.1	**(a)**	Define Following Terms:- (1) Strength (2) Ductility (3) Hardness.	**03**
પ્રશ્ન.1	(અ)	નીચેના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો:- (1) સ્ટ્રેંથ 2) ડક્ટીલિટી (3) કઠિનતા.	૦૩
	(b)	Explain Stress Concentration.	**04**
	(બ)	સ્ટ્રેસ કોંશટ્રેસન સમજાવો.	૦૪
	(c)	Determine the six standard spindle speeds of the machine having minimum speed of 250 rpm and maximum speed of 750 rpm.	**07**
	(ક)	ઓછામાં ઓછી 250 rpm અને મહત્તમ 750 rpm ઝડપ ધરાવતા મશીનની છ સ્ટાંડર્ડ સ્પિન્ડલ ઝડપ શોધો.	૦૭
		OR	
	(c)	Determine the standard sizes of six round bars having smallest diameter of 20 mm and largest diameter 64 mm. also determine the section modulus of each round bar.	**07**
	(ક)	સૌથી નાનો વ્યાસ 20 મીમી અને સૌથી મોટો વ્યાસ 64 મીમી ધરાવતા છ રાઉન્ડ બારના સ્ટાંડર્ડ કદ શોધો. દરેક રાઉન્ડ બારનું સેક્શન મોડ્યુલસ પણ શોધો.	૦૭
Q.2	**(a)**	List the applications of Knuckle joint.	**03**
પ્રશ્ન.2	**(અ)**	**નકલ જોઇંટ ના ઉપયોગ લખો.**	**૦૩**
	(b)	Define machine design. Explain factors affecting the design of machine element.	**04**
	(બ)	મશીન ડિઝાઇન વ્યાખ્યાયિત કરો. મશીન એલીમેંટ ની રચનાને અસર કરતા પરિબળો સમજાવો.	૦૪
	(c)	Two rods are to be joined axially with cotter joint to take 30 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. a) diameter of rod b) diameter of spigot c) diameter of spigot collar.	**07**
	(ક)	30 KN અક્ષીય ભાર લેવા માટે બે રોડ ને કોટર જોઈન્ટ સાથે અક્ષીય રીતે જોડવાના છે. જો રોડ ની સામગ્રી માટે પરમિસીબલ સ્ટ્રેસ [σt] = 70 MPa ,[τ] = 40 MPa અને [σcr] = 110 MPa હોય, તો કોટર જોઈન્ટ ડિઝાઇન	૦૭

		કરતી વખતે નીચેના પરિમાણો નક્કી કરો. a) રોડ નો વ્યાસ b) સ્પિગોટનો વ્યાસ c) સ્પિગોટ કોલરનો વ્યાસ.	
		OR	
Q.2	**(a)**	List the applications of Cotter joint.	**03**
પ્રશ્ન.2	(અ)	**કોટર જોઇંટ ના** ઉપયોગ **લખો.**	૦૩
	(b)	Explain the failure of riveted joint with neat sketch. Also state the application of riveted joint.	**04**
	(બ)	સુઘડ સ્કેચ સાથે રિવેટેડ **જોઇંટ** ની નિષ્ફળતા સમજાવો. રિવેટેડ **જોઇંટ** ની ઉપયોગ પણ જણાવો.	૦૪
	(c)	Two 12 mm thick plates are joined with single riveted lap joint using 15 mm diameter rivet. If the pitch for the rivet is 50 mm, determine the strength of the joint. [σc] = 160 MPa ,[τ] = 90 MPa. Take (6t)=100 N/mm^2	**07**
	(ક)	બે 12 મીમી જાડા પ્લેટોને 15 મીમી વ્યાસના રિવેટનો ઉપયોગ કરીને સિંગલ રિવેટેડ લેપ જોઈન્ટ સાથે જોડવામાં આવે છે. જો રિવેટ માટે પિચ 50 મીમી છે, તો જોઇંટ ની મજબૂતાઈ નક્કી કરો. [σc] = 160 MPa , [τ] = 90 MPa. Take (6t)=100 N/mm^2	૦૭
Q. 3	**(a)**	Define Following Terms:- (1) Mechanical advantage (2) Leverage (3) Load arm.	**03**
પ્રશ્ન.3	(અ)	નીચે ના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો:- (1) મિકેનીકલ લાભ 2) લીવરેજ (3) લોડ આર્મ.	૦૩
	(b)	Define Shaft and name different types of Shaft.	**04**
	(બ)	શાફ્ટને વ્યાખ્યાયિત કરો અને શાફ્ટના વિવિધ પ્રકારો ના નામ આપો.	૦૪
	(c)	A semi elliptical spring with 900 mm span and 55 mm width of leaves is fixed in the centre using 50 mm wide band. If the thickness of each leaf is 5 mm, determine the number of leaves to sustain 5500N load in the centre. Maximum permissible bending stress is 490 N/mm^2. if the first two leaves have the full length of the spring, find out the deflection of the spring. Take E=210KN/mm^2.	**07**
	(ક)	50 મીમી પહોળા બેન્ડનો ઉપયોગ કરીને મધ્યમાં 900 મીમી સ્પાન અને 55 મીમી પહોળાઈવાળા સેમી ઇલીપ્ટીકલ સ્પ્રિંગને મધ્યમાં નિશ્ચિત કરવામાં આવે છે. જો દરેક લીવ્સની જાડાઈ 5 મીમી હોય, તો કેન્દ્રમાં 5500 N લોડને ટકાવી રાખવા માટે લીવ્સની સંખ્યા નક્કી કરો. મહત્તમ પરમિસીબલ બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ 490 N/mm^2 છે. જો પ્રથમ બે લીવ્સ સંપૂર્ણ લંબાઈ ની સ્પ્રિંગ ધરાવે છે, તો સ્પ્રિંગ નું વિચલન શોધો. E=210KN/mm^2 લો.	૦૭
		OR	
Q. 3	**(a)**	State the application of leaf spring and materials of leaf spring used for automobiles.	**03**
પ્રશ્ન.3	(અ)	લીફ સ્પ્રિંગ નો ઉપયોગ અને ઓટોમોબાઈલ માટે વપરાતી લીફ સ્પ્રિંગ માં ક્યા મટીરીયલ નો ઉપયોગ થાય છે તે જણાવો.	૦૩
	(b)	Define Key and name different types of Key.	**04**
	(બ)	કી ને વ્યાખ્યાયિત કરો અને કી ના વિવિધ પ્રકારો ના નામ આપો.	૦૪
	(c)	A shaft is required to transmit 1200 N.m torque to the pulley through the key. Determine the dimensions of the key and shaft diameter. For both, shaft and key, permissible stresses are [σc] = 100 N/mm^2 ,[τ] = 50 N/mm^2	**07**

	(ક)	કી દ્વારા પુલીમાં 1200 N.m ટોર્ક પ્રસારિત કરવા માટે શાફ્ટની જરૂર પડે છે. કી અને શાફ્ટ વ્યાસના પરિમાણો નક્કી કરો. શાફ્ટ અને કી બંને માટે, પરમિસીબલ સ્ટ્રેસ છે. $[\sigma c] = 100\ N/mm^2$, $[\tau] = 50\ N/mm^2$	০৭
Q. 4	**(a)**	Differentiate between shaft, axle and spindle.	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	શાફ્ટ, એક્સેલ અને સ્પિન્ડલ વચ્ચે નો તફાવત આપો.	০૩
	(b)	Define eccentric loading. List the machine elements subjected to eccentric loading.	**04**
	(બ)	એસેંટ્રિક લોડિંગ વ્યાખ્યાયિત કરો. એસેંટ્રિક લોડિંગ લાગું પડતા મશીન તત્વોની સૂચિ બનાવો.	০૪
	(c)	A knuckle joint withstands a tensile force of 8 kN. The material of the joint has a tensile strength of 70 N/mm^2.Compressive strength is 50 N/mm^2, shear stress=45 N/mm^2. Decide the following dimensions while designing a knuckle joint. Calculate : (1) rod diameter (2) diameter of the knuckle pin.	**07**
	(ક)	એક નકલ જોઇન્ટ 8 kN ના તાણ બળનો સામનો કરે છે. જોઇન્ટ ની સામગ્રીની તાણ સ્ટ્રેંથ 70 N/mm^2 છે. કમ્પ્રેસીવ સ્ટ્રેંથ 50 N/mm^2 છે, શીયર સ્ટ્રેસ=45 N/mm^2 છે. નકલ જોઇન્ટ ડિઝાઇન કરતી વખતે નીચેના પરિમાણો નક્કી કરો અને ગણતરી કરો : (1) રોડ નો વ્યાસ (2) નકલ પિનનો વ્યાસ.	০৭
		OR	
Q. 4	**(a)**	Write complete design procedure for lever.	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	લીવર માટે સંપૂર્ણ ડિઝાઇન પ્રક્રિયા લખો.	০૩
	(b)	The frame of C clamp has rectangular cross section of 60mm x 30mm. A maximum clamping load of 30kN is acting at a distance of 100mm from the inner edge of the frame. Find maximum stress and minimum stress.	**04**
	(બ)	C ક્લેમ્પની ફ્રેમમાં 60mm x 30mmનો લંબચોરસ ક્રોસ સેક્શન છે. 30kN નો મહત્તમ ક્લેમ્પિંગ લોડ ફ્રેમની અંદરની ધારથી 100mm ના અંતરે કાર્ય કરે છે. મહત્તમ સ્ટ્રેસ અને ન્યૂનતમ સ્ટ્રેસ શોધો.	০৪
	(c)	Determine lever dimension of a Rocker arm lever is used to lift the load of 3 kN. acting at the end of short arm of the lever. The length of short arm is 150 mm and long arm is 200 mm. The angle between two arm is 140 degree and allowable stress $[\sigma b] = 80\ N/mm^2$.Take h = 2.5 b. Pb=8 N/mm^2 and [T]=40 N/mm^2 .	**07**
	(ક)	લિવરના શોર્ટ આર્મ ના અંતે 3 kN નો ભાર ઉપાડવા માટે રોકર આર્મ લીવરનું લીવર ડાયમેન્શન નક્કી કરો. શોર્ટ આર્મ ની લંબાઈ 150 mm અને લોંગ આર્મ ની લંબાઈ 200 mm છે. બે આર્મ વચ્ચેનો ખૂણો 140 ડીગ્રી છે અને એલોવેબલ તણાવ $[\sigma b] = 80\ N/mm^2$. h = 2.5 b લો. Pb=8 N/mm^2 and [T]=40 N/mm^2 .	০৭
Q.5	**(a)**	Give the classification of pressure vessel.	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	પ્રેસરવેસલ નું વર્ગીકરણ આપો.	০૩
	(b)	A cylinder with 160 mm inside diameter and 15 mm plate thickness is subjected to internal pressure of 8 N/mm^2. Determine: (i) Hoop stress (ii) Longitudinal stress (iii) Maximum shear stress in the cylinder.	**04**
	(બ)	160 mm અંદરનો વ્યાસ અને 15 mm પ્લેટની જાડાઈ ધરાવતો સિલિન્ડર 8 N/mm^2 ના આંતરિક દબાણને આધિન છે.: (i) હૂપ તણાવ (ii) લોન્જીટ્યુડીનલ તણાવ (iii) સિલિન્ડરમાં મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ શોધો.	০৪

	(c)	Following data refers to a pillar crane of a capacity 50 KN: Pillar flange diameter = 2.2 m Bolt circle diameter = 1.8 m Eccentricity = 4 m No of bolts = 6 Allowable tensile stress = 60 MPa Determine the size of the foundation bolt.	**07**
	(ક)	નીચેના ડેટા 50 KN ક્ષમતાની પિલર ક્રેનનો સંદર્ભ આપે છે: પિલર ફ્લેંજ વ્યાસ = 2.2 મીટર બોલ્ટ વર્તુળ વ્યાસ = 1.8 મીટર ઇસેંટ્રીસીટી = 4 મી બોલ્ટની સંખ્યા = 6 એલોવેબલ તાણ તણાવ = 60 MPa ફાઉન્ડેશન બોલ્ટનું સાઇઝ નક્કી કરો.	૦૭
		OR	
Q.5	**(a)**	Compare journal bearing with anti-friction bearing.	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	એન્ટી ઘર્ષણ બેરિંગ સાથે જર્નલ બેરિંગની તુલના કરો.	૦૩
	(b)	A deep groove ball bearing is subjected to radial load of 12KN and thrust load of 6 KN. The inner ring of the bearing rotates at 1200 rpm. For the average life of 4500 hours determine the basic dynamic capacity of the bearing. Take X = 0.56, Y = 1.2 ,K=3,V=1and S=1.2	**04**
	(બ)	ડીપ ગ્રુવ બોલ બેરિંગ 12KN ના રેડિયલ લોડ અને 6 KN ના થ્રસ્ટ લોડને આધિન છે. બેરિંગની અંદરની રીંગ 1200 rpm પર ફરે છે. 4500 કલાકના સરેરાશ જીવન માટે બેરિંગની મૂળભૂત ગતિશીલ ક્ષમતા નક્કી કરો. X = 0.56, Y = 1.2 ,K=3,V=1 અને S=1.2 લો	૦૪
	(c)	A simple flange coupling has to transmit 500 kW at 360 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 safe stresses are as follows, For Shaft & Key [σc] = 110 N/mm^2, [τ] = 50 N/mm^2 and For Bolt [τ] = 45 N/mm^2	**07**
	(ક)	એક સરળ ફ્લેંજ કપલિંગને 360 RPM પર 500 kW ટ્રાન્સમિટ કરવું પડે છે. સંપૂર્ણ લોડ કરતાં ટોર્ક 20% વધુ લો. (a) શાફ્ટ વ્યાસની ગણતરી કરો (b)કી ના ડાયમેંશન અને (c) બોલ્ટની સંખ્યા અને સાઇઝ. સલામત તાણ નીચે મુજબ છે, શાફ્ટ અને કી માટે [σc] = 110 N/mm^2, [τ] = 50 N/mm^2 અને બોલ્ટ માટે [τ] = 45 N/mm^2	૦૭