Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 6 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2025

Subject Code: 4361903 **Date: 14-05-2025**
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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.**
5. **English version is authentic.**

Marks

Q.1	**(a)**	Define standardization along with its importance.	**03**
પ્રશ્ન.1	(અ)	સ્ટૅન્ડર્ડાઇઝેશનને તેના મહત્વ સાથે વ્યાખ્યાયિતકરો.	૦૩
	(b)	A shaft has minimum speed 224 r.p.m. and maximum speed 710 r.p.m. find out six speeds of shaft.	04
	(બ)	શાફ્ટનીલઘુત્તમગતિ 224 r.p.m અને મહત્તમઝડપ 710 r.p.m. શાફ્ટની 6 ગતિ શોધો.	૦૪
	(c)	Discuss factors affecting the design of machine element.	**07**
	(ક)	મશીન અલીમેંટની રચનાને અસરકરતા પરિબળોની ચર્ચા કરો.	૦૭
		OR	
	(c)	Explain any seven properties of engineering material.	**07**
	(ક)	ઈજનેરી મટીરીયલ ના કોઈપણ સાત ગુણધર્મો સમજાવો.	૦૭
Q.2	**(a)**	Enlist uses, advantages and disadvantages of cotter joint.	**03**
પ્રશ્ન.2	**(અ)**	કોટર જોઇન્ટના ઉપયોગો, ફાયદા અને ગેરફાયદાની નોંધણી કરો.	**૦૩**
	(b)	Explain types of riveted joints.	**04**
	(બ)	રિવેટેડ સાંધાના પ્રકારો સમજાવો.	૦૪
	(c)	**A suspension link of the structure is subjected to maximum load 300 kN. If thickness of the outer link is 15mm.** **Determine the following dimensions:** 1. **Width of the link.** 2. **Diameter of knuckle pin.** $\sigma_t = 120$ **N/mm2** $\tau = 80$ **N/mm2**1.	**07**
		OR	
Q.2	**(a)**	Enlist uses, advantages and disadvantages of knuckle joint.	**03**
પ્રશ્ન.2	**(અ)**	નકલજોઇન્ટના ઉપયોગો, ફાયદા અને ગેરફાયદાની નોંધણી કરો.	૦૩
	(b)	Explain terminologies used in riveted joint.	**04**
	(બ)	રિવેટેડજોઇન્ટમાં વપરાતી પરિભાષાઓ સમજાવો.	૦૪
	(c)	Thickness of the plate of a single riveted lap joint is 16 mm. Determine rivet diameter using Unwin's formula.Also find out the pitch of the joint. $\sigma_c = 2(\tau)$ $\tau = 0.8\ \sigma_t$	**07**
Q. 3	**(a)**	Define spring with important functions of spring.	**03**
પ્રશ્ન.3	**(અ)**	સ્પ્રિંગના મહત્વના કાર્યો સાથે સ્પ્રિંગને વ્યાખ્યાયિત કરો	૦૩
	(b)	Explain flexible coupling with neat sketch.	**04**
	(બ)	સુઘડ સ્કેચ સાથે ફ્લેક્સિબલ કપલિંગ સમજાવો	૦૪
	(c)	A pulley is fixed on 100 mm diameter shaft with the help of 100 mm long key. The shaft is required to transmit 6000 Nm torque with the help of key. Determine the dimension of the key for:	**07**

		σ_{uc} = 500 N/mm^2 τ_u= 250 N/mm^2 Desired factor of safety = 5.	
	(ક)	100 મીમી લાંબી કીની મદદથી 100 મીમી વ્યાસની શાફ્ટ પર ગરગડી નિશ્ચિત કરવામાં આવે છે. શાફ્ટ ને કીની મદદથી 6000 Nm ટોર્ક ટ્રાન્સમિટ કરવાની જરૂર છે. આ માટે કી નું પરિમાણ નક્કી કરો: σuc = 500 N/mm^{2}τu = 250 N/mm^2 સલામતીનું ઇચ્છિત પરિબળ = 5.	૦૭
		OR	
Q. 3	**(a)**	Enlist types of spring with brief explanation.	**03**
પ્રશ્ન.3	**(અ)**	સંક્ષિપ્ત સમજૂતી સાથે સ્પ્રિંગના પ્રકારોની નોંધણી કરો.	૦૩
	(b)	Explain keys with a brief classification.	**04**
	(બ)	સંક્ષિપ્ત વર્ગીકરણ સાથે કી સમજાવો.	૦૪
	(c)	A muff coupling is used to contact two shafts transmitting 55 hp and rotating at 300 rpm. Assume permissible stress for shaft and key is 42 N/mm^2 and for cast iron sleeve is 15 N/mm^2 . 1. Diameter of shaft 2. Outer diameter of sleeve 3.Lenght of coupling.	**07**
	(ક)	55 એચપી ટ્રાન્સમિટ કરતી અને 300 આરપીએમ પર ફરતી બેશાફ્ટનો સંપર્ક કરવા માટે મફ કપલિંગનો ઉપયોગ થાય છે. ધારો કે શાફ્ટ અને કી માટે અનુમતિ પાત્ર તણાવ 42 N/mm^2 છે અને કાસ્ટઆયર્ન સ્લીવમાટે 15 N/mm^2 છે. 1. શાફ્ટનોવ્યાસ 2. સ્લીવનોબાહ્યવ્યાસ 3.કપલિંગનીલંબાઈ.	૦૭
Q. 4	**(a)**	Explain various types of loads acting on bolts.	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	બોલ્ટ પર લગતા વિવિધ પ્રકારના લોડસમજાવો.	૦૩
	(b)	A hollow column of a drilling machine as shown in figure 1, Has outer diameter 125 mm and inner diameter 85 mm. The distance between the column and its axis is 300 mm. calculate the maximum stresses induced in the cross section of the column for the thrust load of 3000 N acting on the spindle.	**04**
	(બ)	આકૃતિ 1 માં બતાવ્યા પ્રમાણે ડ્રિલિંગ મશીનનો હોલો કોલમ, જેનો બાહ્યવ્યાસ 125 મીમી અને આંતરિકવ્યાસ 85 મીમી છે. સ્તંભ અને તેની ધરી વચ્ચેનું અંતર 300 મીમી છે. સ્પિન્ડલપર કામ કરતા 3000 N ના થ્રસ્ટલોડ માટે કૉલમના ક્રોસ સેક્શનમાં પ્રેરિત મહત્તમતાણની ગણતરી કરો.	૦૪
	(c)	A bell crank lever is to be designed to lift the load of 10 KN acting at the end of short arm of the lever. The length of short and long arm is 500 mm and 750 mm respectively. Allowable shear stress and tensile stress for lever and pin material is 60 N/mm^2 and 80 N/mm^{2}respectively. Allowable bearing pressure for pin material is 8 N/mm^2. Determine the dimensions of the fulcrum pin. For pin L/d = 1.25.	**07**
	(ક)	બેલક્રેન્કલીવર ને લીવરના ટૂંકા હાથના છેડે અભિનય કરતા 10 KN નોભાર ઉપાડવા માટે ડિઝાઇન કરવામાં આવશે. ટૂંકા અને લોંગ હાથની લંબાઈ અનુક્રમે 500 mm અને 750 mm છે. લીવર અને પિનસામગ્રી માટે અનુમતિપાત્ર શીયરસ્ટ્રેસ અને ટેન્સિલ સ્ટ્રેસ અનુક્રમે 60 N/mm^2 અને 80 N/mm^2 છે. પિનસામગ્રી માટે માન્યબેરિંગ દબાણ 8 N/mm^{2}છે.ફૂલક્રમ પિનના પરિમાણો નક્કી કરો. પિનL/d = 1.25 માટે.	૦૭
		OR	
Q. 4	**(a)**	Prepare sketches for the two situations given below when the bolt joint is subjected to eccentric loading. 1. When load is parallel to bolt axis. 2. When load is perpendicular to load axis.	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	જ્યારે બોલ્ટ સંયુક્ત તરંગીલોડિંગને આધિન હોય ત્યારે નીચે આપેલ બેપરિસ્થિતિઓ માટે સ્કેચ તૈયાર કરો.	૦૩

		1. જ્યારે ભાર બોલ્ટ અક્ષની સમાંતર હોય છે. 2. જ્યારે લોડ અક્ષ પર લંબ હોય છે.	
	(b)	In a steam engine, the cross section of the crank arm is of rectangular shape having cross section of 210 mm × 100 mm as shown in figure 2. At the dead centre position of the crank, the arm is subjected to maximum compressive force of 70 kN having the line of action at distance of 120 mm from the centre line of the arm section. Determine the maximum compressive and tensile stress in the arm section.	**04**
	(બ)	સ્ટીમએન્જિનમાં,ક્રેન્ક આર્મનો ક્રોસ સેક્શન લંબચોરસઆકારનો હોય છે જેમાં આકૃતિ 2 માં બતાવ્યા પ્રમાણે 210 mm × 100 mm નો ક્રોસસેક્શન હોય છે. ક્રેન્કની ડેડસેન્ટર પોઝીશન પર, હાથ 70kN ના મહત્તમ સંકુચિત બળને આધિન હોયછે. હાથવિભાગની મધ્યરેખાથી 120 મીમી ના અંતરેક્રિયાની રેખા ધરાવતો. આર્મ સેક્શનમાં મહત્તમ સંકુચિત અને તાણયુક્ત તણાવ નક્કી કરો.	૦૪
	(c)	Determine the width and thickness of leaf spring for a truck from following details. Maximum load on all the springs = 140 kN Number of springs used = 4 Spring material = chrome vanadium steel Permissible tensile stress = 600 N/mm^2 Span of spring = 1000 mm Maximum permissible deflection = 80 mm Young modulus = 2 × 10^5 N/mm^2 Total number of leaves =10.	**07**
	(ક)	નીચેની વિગતો પરથી ટ્રક માટે લીફ સ્પ્રિંગની પહોળાઈ અને જાડાઈ નક્કી કરો. તમામ સ્પ્રિંગ પર મહત્તમભાર = 140 kN વપરાતા સ્પ્રિંગની સંખ્યા = 4 સ્પ્રિંગ મટિરિયલ = ક્રોમ વેનેડિયમસ્ટીલ પેરમીસસિબલ તાણ તણાવ = 600 N/mm2 સ્પ્રિંગનોગાળો = 1000 મીમી મહત્તમ પેરમીસસિબલ વિચલન = 80 મીમી યંગમોડ્યુલસ = 2 × 10^5 N/mm2 લીવ્સઓની કુલ સંખ્યા = 10.	૦૭
Q.5	**(a)**	Classify pressure vessels.	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	પ્રેશર વેસલ નું વર્ગીકરણ કરો.	૦૩
	(b)	A steam boiler shell having an internal diameter of 1.2 m is subjected to maximum steam pressure of 0.7 N/mm^2 . Assuming factor of safety of 5 and efficiency of riveted joint of 70%. Determine the thickness of the boiler shell. Ultimate shear stress for shell material is 400 N/mm^2.	**04**
	(બ)	1.2 મીટરનો આંતરિકવ્યાસ ધરાવતો સ્ટીમબોઈલર શેલ મહત્તમ 0.7 N/mm^2 સ્ટીમપ્રેશરને આધિન છે. 5 ની સલામતીનું પરિબળ અને 70% ની રિવેટેડ સાંધાની કાર્યક્ષમતા ધારી રહ્યા છીએ. બોઈલર શેલની જાડાઇ નક્કી કરો. શેલસામગ્રી માટે અલ્ટીમેટ શીયર સ્ટ્રીસીસ 400 N/mm^2 છે.	૦૪
	(c)	Compare journal bearings and Rolling contact bearings.	**07**
	(ક)	જર્નલ બેરિંગ્સ અને રોલિંગ કોન્ટેક્ટ બેરીંગ્સની સરખામણી કરો	૦૭
		OR	
Q.5	**(a)**	Classify bearing.	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	બેરિંગનું વર્ગીકરણ કરો	૦૩
	(b)	Define following terms related to antifriction bearings. 1. Life 2. Rating Life 3. Average Life 4. Dynamic capacity.	**04**
	(બ)	એન્ટિ ફ્રીક્શન બેરીંગ્સને લગતા નીચેના શબ્દોને વ્યાખ્યાયિત કરો. 1. જીવન	૦૪

		2. રેટિંગજીવન 3. સરેરાશજીવન 4. ગતિશીલક્ષમતા.	
	(c)	A cylinder with 150 mm inside diameter and 15 mm plate thickness is subjected to internal pressure of 5 N/mm^2. Determine : 1. Hoop stress 2. longitudinal stress 3. Maximum shear stress in the cylinder.	**07**
	(ક)	150 mm અંદરનો વ્યાસ અને 15 mm પ્લેટની જાડાઈ ધરાવતો સિલિન્ડર 5 N/mm^2 ના આંતરિક દબાણને આધિન છે. નક્કીકરો: 1. હૂપ તણાવ 2. રેખાંશ તણાવ 3. સિલિન્ડરમાં મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ.	૦૭

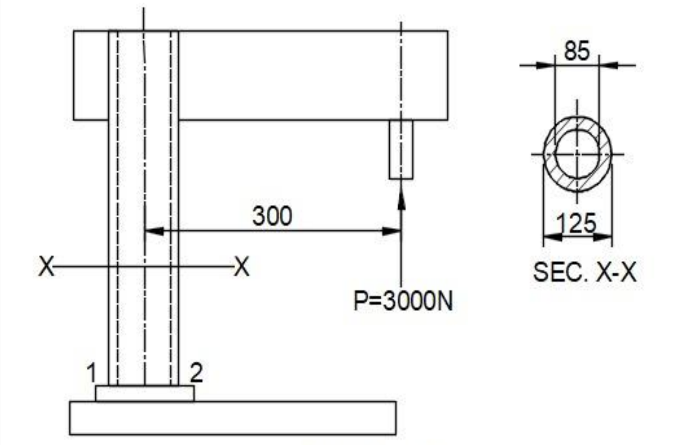

FIGURE - 1

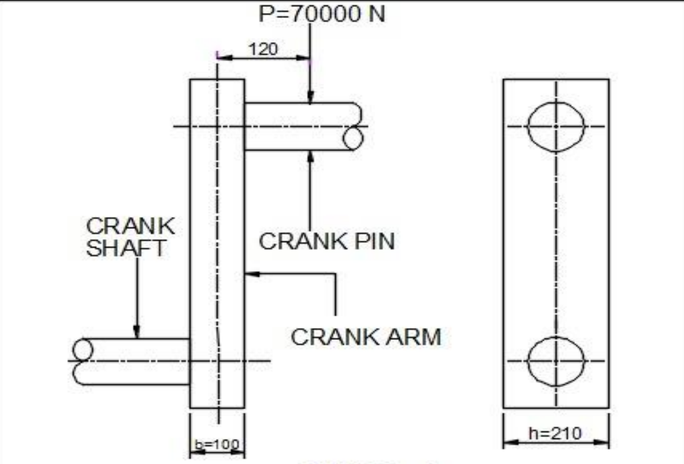

FIGURE - 2