Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2023

Subject Code: 3352002 **Date: 05-07-2023**

Subject Name: Machine Design

Time: 02:30 PM TO 05:00 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 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. State types of design and explain any one.
૧. ડીઝાઈનના પ્રકારો લખો અને ગમે તે એક સમજાવો
2. List out types of stresses and explain any one
૨. સ્ટ્રેસ ના વિવિધ પ્રકોરો જણાવો અને ગમે તે એક સમજાવો.
3. List out mechanical properties of material and explain any one
૩. મિકેનિકલ પ્રોપરટી ની યાદી બનાવો અને ગમે તે એક સમજાવો.
4. Define factor of safety.
૪. ફેક્ટર ઓફ સેફટી ની વ્યાખ્યા જણાવો.
5. Sketch two views of Single Riveted Lap Joint label it.
૫. સિંગલ રિવેટેડ લેપ જોઈન્ટ ના બે વ્યુ દોરી નામાંકન કરો
6. Write application of levers
૬. લિવર ના ઉપયોગો જણાવો.
7. Differentiate axle and shaft.
૭. એક્સલ અને શાફ્ટ વચ્ચે નો તફાવત જણાવો.
8. Define Eccentric loading with figure.
૮. એસ્સ્નત્રિક લોડ એટલે શું આકૃતિ દોરી સમજાવો.
9. Write application of helical springs.
૯. હેલીકલ સ્પ્રીંગ ના ઉપયોગો જણાવો.
10. What is difference between pressure and stress?
૧૦. સ્ટ્રેસ અને પ્રેસર વચ્ચે નો તફાવત જણાવો.

Q.2 (a) A bolt has to lift 50 KN load axially. If permissible tensile stress is 80 N/mm2, find bolt size. **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) એક બોલ્ટ ઉપર 5૦ KN લોડ લાગે છે. સેફ ટેન્શાઇલ સ્રેસ ૮૦ N/mm2 લઈને બોલ્ટ ની સઇઝ શોધો. **૦૩**

OR

(a) Derive R 20/3 series between 10mm to 100mm. **03**

(અ) R ૨૦/3 સીરીઝ નું ૧૦mm અને ૧૦૦ mm વચ્ચે વિસ્તરણ કરો. **૦૩**

(b) Explain terminology used in riveted Joints with figure **03**

(બ) રિવેતેડ જોઇન્ટ ની પરિભાષા આકૃતિ દોરી સમજાવો. **૦૩**

OR

(b) What could be the maximum efficiency of screw jack and why? Explain using **03**

equation.

(બ) સ્ક્રુ જેક ની મહતમ એફીસ્યન્સી શું હોઇ શકે અને કેમ? સુત્ર દ્વારા સમજાવો. **૦૩**

(c) Find rod diameter and spigot diameter for cotter joint if axial load is 50 KN. , $[\tau] = 50\ N/mm^2$, $[6_t] = 60\ N/mm^2$ and $[6_c] = 130\ N/mm^2$ **04**

(ક) કોટર જોઈન્ટ ના રોડ ડાયામીટર અને સ્પીગોટ ડાયામીટરશોધો જો લોડ ૫૦ KN હોય અને શીયર સ્ટ્રેસ=૫૦ N/mm^2 , ટેનસાઈલ સ્રેસ= ૬૦ N/mm^2 and ક્રશીંગ સ્રેસ = ૧૩૦ N/mm^2 **૦૪**

OR

(c) Write design equations of single eye end of Knuckle joint with types of failure. **04**

(ક) નકલ જોઈન્ટ ના સીંગલ આઇ એન્ડ માટે ડીઝાઇન ના સુત્રો ભંગાણ સાથે જણાવો. **૦૪**

(d) Determine the rivet diameter to join 15 mm thickness M.S. plates by single riveted lap joint. The pitch of the joint is 80 mm. also Determine the tearing , shearing and crushing efficiencies.
Take $[\tau] = 60\ N/mm^2$, $[6_t] = 75\ N/mm^2$ and $[6_c] = 95\ N/mm^2$ **04**

(ડ) ૧૫ mm જાડાઈ વાડી એમ એસ પ્લેટ ને સિંગલ રિવેટેડ લેપ જોઈન્ટ જોડવામાં આવે અને જોઈન્ટ ની પીચ ૮૦ mm હોઈ તો રિવેટ નો ડાયામીટર અને ટીયરીંગ , સિયરીગ અને ક્રશીંગ એફીસયન્સી શોધો જો શીયર સ્ટ્રેસ=૬૦ N/mm^2 , ટેનસાઈલ સ્રેસ= ૭૫ N/mm^2 and ક્રશીંગ સ્રેસ= ૯૫ N/mm^2 **૦૪**

OR

(d) Screw and nut of a screw clamp are subjected to compressive load of 50KN. Neglecting buckling of screw, Determine the screw diameter having 5 mm pitch and height of the nut. For screw $[6_c] = 80\ N/mm^2$ and for Nut $[P_b] = 18\ N/mm^2$ **04**

(ડ) સ્ક્રુ અને નટ ઉપર ૫૦ KN કોમ્પ્રેસસવ લોડ લાગે છે. સ્ક્રુ નો ડાયામીટર અને નટની ઉંચાઇ શોધો. સ્ક્રુના સીંગલ સ્ટાર્ટ ની પીચ 5 mm છે. સ્ક્રુ માટે કોમ્પ્રસીવ સ્રેસ=૧૦૦ N/mm^2 તથ બેરરિંગ પ્રેસર ૨૦ N/mm^2 લો. **૦૪**

Q.3 (a) State at least four machine element subjected to twisting moment and give the fundamental equation showing the relation between torque and shear stress **03**

પ્રશ્ન. 3 (અ) ચાર મશીન અલીમેટ ના નામ જણાવો જેમાં ટ્વિસ્ટટીંગ મોમેન્ટ હોઈ અને તેનું મુખ્ય સુત્ર જણાવો જેમાં ટોર્ક અને શીયર સ્ટ્રેસ નો સંબંધ દર્શાવો. **૦૩**

OR

(a) Give classification of keys and explain any one with figure **03**

(અ) કિ નું વર્ગીકરણ કરો અને ગમે તે એક આકૃતિ સાથે સમજાવો. **૦૩**

(b) Explain design of solid shaft using pure torsion equation **03**

(બ) શાફ્ટ ની ડીઝાઇન પ્યોર ટોરસન ના સુત્ર આધારિત સમજાવો. **૦૩**

OR

(b) Draw neat sketch of a Semi Elliptical Leaf Spring. Label its various parts. **03**

(બ) સેમી ઇલેપટીકલ લિફ સ્પ્રીગ આકૃતિ દોરી વિવિધ ભાગો નું નામાંકરણ કરો. **૦૩**

(c) Derive the basic equation of stress due to eccentric load for given figure.1 **04**

(ક) આકૃતિ ૧ માં દર્સાવેલ એસેન્ત્રિક લોડ ના લીધે ઉદ્દ્ભવતા સ્રેસ નું સુત્ર મેળવો. ૦૪

OR

(c) 15 kN vertical loads are acting at the end of the “C” clamp having a Rectangular cross section. The perpendicular distance between the load axis and the neutral axis of the cross section is 110 mm. Find the dimensions of the cross section of the clamp for the permissible stresses of 110 N/mm2. Take
h = 2b. **04**

(ક) ‘C’ ક્લેમ્પ ઉપર ૧૧૦ mm એસેન્ત્રિક અંતરે ૧૫ KN વર્ટીકલ લોડ લાગે છે. ક્લેમ્પ સેક્શન લાંબચોરસ ધારીને આપેલા સેફ સ્રેસ ૧૧૦ N/mm2 માંટે સેક્શન ના માપ શોધો. (h = 2b) **૦૪**

	(d)	A shaft and muff coupling transmit 75 KW at 200 rpm. Determine the diameter of the muff, shaft diameter and length of muff. If permissible shear stress for shaft and muff = 50 N/mm^2	04
	(ડ)	સાફ્ટ અને મફ કપલિંગ દ્વારા ૭૫ KW ૨૦૦ rpm એ ટ્રાન્સમીટ થાય છે. સાફ્ટ નો ડાયામીટર, મફ નો ડાયામીટર અને મફ ની લંબાઈ શોધો, સાફ્ટ અને મફ માટે સ્ટ્રેસ = ૫૦ N/mm^2 લો .	

OR

	(d)	A semi elliptical spring with 800 mm span and 50 mm width of leaves is fixed in the center using 50 mm wide bend. If thickness of each leaf is 5 mm , find number of leaves to sustain 5KN load in the Centre. [6b]=510N/mm^2. Also find deflection of the spring taking first 2 leaves of full length. E=210 KN/mm^2	04
	(ડ)	એક સેમી ઇલેપ્ટીકલ સ્પ્રીગનો સ્પાન ૮૦૦mm અને પહોળ ઇ ૫૦ mm છે અને તેને ૫૦ mm પહોળઇ વાળા યુ બેન્ડથી ફિક્સ કરેલ છે. લિફની જાડાઇ ૫ mm છે. ૫ KN લોડ સહન કરવા માટે લિફની સંખ્યા શોધો. બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ=૫૧૦ MPA લઈને અને ૨ ફુલ લાંબાઇવાળી ગણીને સ્પ્રિંગનુ ડીફ્લેક્શન શોધો. E=210 N/mm2.	૦૪
Q.4	(a)	State the types of leaf spring and explain construction of semi elliptical leaf spring with figure.	03
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	લીફ સ્પ્રિંગ ના પ્રકાર જણાવી સેમી ઇલેપટીકલ ની રચના આકૃતિ દોરી સમજાવો.	૦૩

OR

	(a)	Classification of various types of lever in the form of chart.	03
	(અ)	લીવર નું વર્ગીકરણ ચાર્ટ ના ફોર્મ માં દર્શાવો.	૦૩
	(b)	A valve spring having inner diameter of a coil 40 mm , deflects for 40 mm at the maximum axial load of 600 N. Find wire diameter and number of turns for the spring. [τ] = 300 N/mm^2 , spring index =6 and G = 0.82 x 10^5 N/mm^2	04
	(બ)	સ્પ્રિંગ નો અંદર નો વ્યાસ ૪૦ mm છે. તેન ઉપર ૬૦૦ N લોડ લાગવા થી ૪૦ mm દબાઈ છે શીયર સ્ટ્રેસ =૩૦૦ N/mm2, સ્પ્રિંગ ઇન્ડેક્સ=૬ અને G=૦.૮૨ x ૧૦^૫ N/mm^2 લઈને વાયર ડાયામીટર અને કોઈલની સાંખ્ય શોધો.	૦૪

OR

	(b)	Draw flange coupling and labeled various parts.	04
	(બ)	ફ્લેન્જ કપલીંગ દોરો તથા વિવિધ ભાગોના નામ લખો.	૦૪
	(c)	Design a fulcrum pin and cross section of a right angled bell crank lever to raise a vertical load of 20 KN at shorter arm. The arm lengths are 700 mm & 300 mm. The stresses are 6t=90 N/mm2, bearing stress =15N/mm2 & τ=50 N/mm2 Neglect bending. (Assume l/d = 1.25)	07
	(ક)	બેલ ક્રેંક લીવર કે જેના ટુકા આર્મ ઉપર ૨૦ KN લોડ લાગે છે તેન માટે ફ્લક્રમ પીનની ડીઝ ઇન કરો અને ક્રોશ સેક્શન ના માપ શોધો. આર્મની લાંબઇ અનુક્મે ૭૦૦ mm અને ૩૦૦ mm છે. બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ =૯૦ N/mm^2 , શીયર સ્ટ્રેસ =50 N/mm^2 અને બેરીંગ રેશર ૧૫ N/mm2 તથા પીન માંટે l/d=1.25 લો.	૦૭
Q.5	(a)	Explain stress concentration and state remedies for minimizing stress concentration	04
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	સ્ટ્રેસ કોન્સનટ્રેસન એટલે શું સમજાવો અને તેના નિવારણ ના ઉપાય બતાવો.	૦૪
	(b)	State Advantages and limitations of Power screw.	04
	(બ)	પાવર સ્ક્રુ ના ફાયદા અને મર્યાદાઓ જણોવો.	૦૪
	©	Draw and explain various elements of V thread	03
	(ક)	V થ્રેડના વિવિધ એલીમેનટ્સ દોરો અને સમજાવો	૦૩
	(d)	Why Initial tightening of bolt under static load is done? State the types of stresses induced in the joint due to initial tight.	03

(ક) બોલ્ટ નું સ્થિર ભાર માં પ્રારામભિક સજ્જળતા શા માટે કરવામાં આવે છે? પ્રારામભિક સજ્જળતા માં ઉદ્ભ્વતા સ્ટ્રેસ ના પ્રકાર જણાવો. **૦૩**

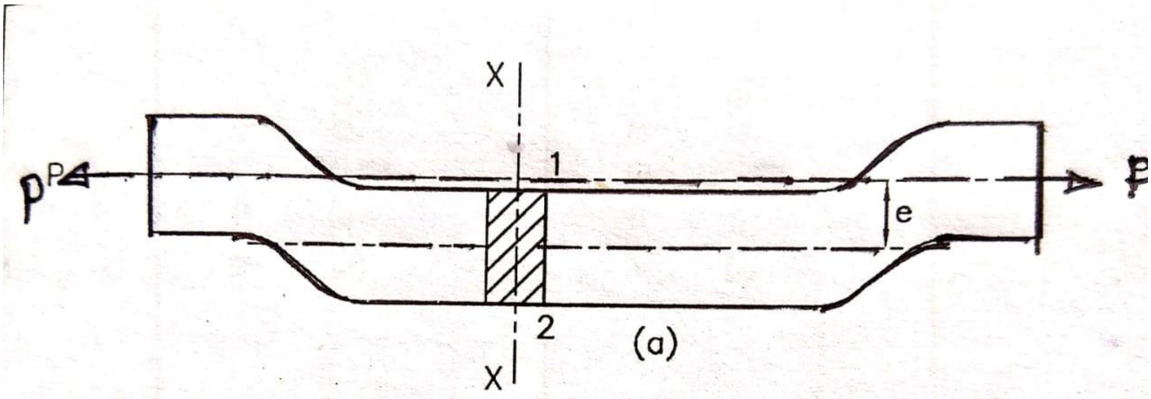

Figure: 1 [Q.3(c)]

****