

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**Diploma Engineering - SEMESTER-V • Examination – WINTER • 2014****Subject Code: 3351902****Date: 28-11-2014****Subject Name: Design of Machine Elements****Time: 10:30 am - 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. English version is considered to be Authentic.

- Q.1** Answer any seven out of ten. **14**
1. Distinguish between Contact stress & Bearing Stress.
 2. List applications of Cotter Joint.
 3. Sketch Single Riveted Lap Joint.(Two Views)
 4. State at least four uses of Pressure Vessels.
 5. Give names of different types of Antifriction Bearings.
 6. Write the equation by which angle of twist for a shaft is calculated.
 7. Define Bearing Life.
 8. State the assumptions made in the design of thick cylinder.
 9. Name four possible cases in which bolts are carrying eccentric loading.
 10. State functions of Leaf Spring.
- Q.2** (a) Define (1) Plasticity (2) Toughness & (3) Hardenability **03**
- OR
- (a) Explain the following designation of materials. **03**
(1) 40 C 8 (2) 49 Cr 1 Mo 28 (3) T 50
- (b) A 20 mm side equilateral triangle hole is to be punched in 8 mm thick plate. **03**
Calculate the capacity of punch, if shear stress of plate is 100 N/mm^2 .
- OR
- (b) An eye bolt has to lift 30 KN load. If permissible tensile stress is 60 N/mm^2 , **03**
find bolt size.
- (c) Standardize six speeds between 200 RPM and 1000 RPM. **04**
- OR
- (c) Write R10/3 series for numbers between 10 and 100. **04**
- (d) Two rods are connected by a Knuckle Joint to sustain a maximum load of 50 **04**
KN. Calculate diameter of the rod and knuckle pin diameter using following stresses. $f_t = 80 \text{ N/mm}^2$ and $f_s = 50 \text{ N/mm}^2$.
- OR
- (d) Write the area resisting for each failure with the help of sketch for Spigot End **04**
of Cotter Joint.
- Q.3** (a) A double riveted double cover Butt Joint is used to connect two plates of 10 **06**
mm thick using 18 mm diameter rivets. If permissible stresses are 80 N/mm^2 in tension for plates, 65 N/mm^2 in shear and 130 N/mm^2 in crushing for rivets, find pitch. What is the efficiency of the joint?
- OR
- (a) The compressive load on the nut and screw clamp is 70 KN. Calculate the **06**
diameter of the screw and height of nut. Neglect buckling. Assume single start square threads of 2 threads/cm. Take for screw $f_c = 100 \text{ N/mm}^2$ and bearing pressure $f_{\text{bearing}} = 20 \text{ N/mm}^2$
- (b) Draw neat sketch of a Semi Elliptical Leaf Spring. Label its various parts. **03**

OR

- (b) 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
- (c) Design a fulcrum pin of a right angled bell crank lever to raise a vertical load of **05**
6 kN at longer arm. The arm lengths are 600 mm & 200 mm. The stresses are
 $f_t = 100 \text{ N/mm}^2$, $f_{\text{bearing}} = 15 \text{ N/mm}^2$ & $f_s = 50 \text{ N/mm}^2$ Neglect bending.
(Assume $l/d = 1.25$)

OR

- (c) Determine bending stress induced in a semi elliptical leaf spring from following **05**
data. (i) Central Load = 10 kN
(ii) Effective span = 1000 mm
(iii) Width of leaves = 50 mm
(iv) Thickness of leaves = 5 mm
(v) Total Numbers of leaves = 10 (including 2 extra full length leaves)
Also find deflection of spring if $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$

- Q.4** (a) Explain with the help of neat sketch the difference between solid length & free **03**
length for a compression spring.

OR

- (a) State at least three requisites for a good coupling. **03**
(b) A hollow shaft 200 mm inside diameter and 300 mm outside diameter transmits **04**
2500 kW at 200 RPM. Calculate the stress induced in shaft.

OR

- (b) For Closed coil helical spring, find spring wire diameter & no. of active turns **04**
of coil from following data.
(i) Load Range = 2.25 kN to 2.75 kN
(ii) Spring Deflection for above load range = 6 mm
(iii) Spring Index = 5
(iv) Shear Stress for spring = 420 N/mm^2
(v) Modulus of Rigidity, $G = 84 \text{ kN/mm}^2$
- (c) A simple flange coupling has to transmit 50 kW at 250 RPM. . Assume torque **07**
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 $f_c = 100 \text{ N/mm}^2$, $f_s = 50 \text{ N/mm}^2$ & $f_t = 75 \text{ N/mm}^2$
For Bolt $f_s = 40 \text{ N/mm}^2$

- Q.5** (a) The vertical load on a “C” clamp is 30 kN. The distance between load line and **06**
neutral axis is 200 mm. The frame is made up of Cast iron having rectangular
cross section. The height of cross section is twice the width. For “C” clamp,
the maximum safe stress is 100 N/mm^2 . Find the dimensions of rectangular
cross section.
- (b) Calculate the thickness of cylinder from the following data using Lamé’s theory. **04**
(1) Hoop stress = 80 N/mm^2 (2) The Internal dia. Of cylinder = 250 mm
(3) The maximum pressure of the fluid inside the cylinder is 40 N/mm^2
- (c) Differentiate between Journal Bearing and Antifriction Bearing only for load, **04**
speed, noise & maintenance

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.	૧૪
૧.	કોટેક્ટ સ્ટ્રેસ અને બેરીંગ સ્ટ્રેસ વચ્ચેનો ભેદ સ્પષ્ટ કરો.	
૨.	કોટર જોઇન્ટ ના ઉપયોગો લખો.	
૩.	સીંગલ રીવેટેડ જોઇન્ટ ની દોરો. (બે દેખાવ)	
૪.	પ્રેશર વેસલ ના ઓછા મા ઓછા ચાર ઉપયોગો જણાવો.	
૫.	જુદાજુદા પ્રકારની એટીફીકેશન બેરીંગ ના નામ આપો.	
૬.	શાફ્ટ માટે એંગલ ઓફ ટ્વિસ્ટ શોધવા માટે નુ સમીકરણ લખો.	
૭.	બેરીંગ લાઇફ ની વ્યાખ્યા લખો.	
૮.	જાડા સીલીડર ની ડીઝાઇન માટેની ધારણાઓ લખો.	
૯.	ચાર એવા ઉદાહરણ આપો કે જેમા બોલ્ટ ઉપર એસેંટ્રીક લોડ લાગતો હોય.	
૧૦	લીફ સ્પ્રીંગનુ કાર્ય જણાવો.	
પ્રશ્ન. ૨	અ વ્યાખ્યા લખો. (૧) પ્લાસ્ટીસીટી (૨) ટફનેસ અને (૩) હાર્ડનેબીલીટી	૦૩
	અથવા	
અ	ધાતુના નીચેના ડેશીગ્નેશન સમજાવો.	૦૩
	(૧) 40 C 8 (૨) 49 Cr 1 Mo 28 (૩) T 50	
બ	૮ એમ.એમ. જાડી પ્લેટ મા ૨૦ એમ.એમ. બાજુવાળુ સમબાજુ ત્રિકોણાકાર હોલ પાડવાનુ છે. જો પ્લેટનુ અલ્ટીમેટ શીયર સ્ટ્રેસ 100 ન્યુ/એમ.એમ ² હોય તો પંચ ની કેપેસિટી શોધો.	૦૩
	અથવા	
બ	એક આઇ બોલ્ટ વડે ૩૦ કીલોન્યુટન વજન ઉચકવાનુ છે. જો બોલ્ટ માટે અનુમતીક ટેંસાઇલ પ્રતીબળ 60 ન્યુ/એમ.એમ. ² હોય તો બોલ્ટનુ માપ શોધો.	૦૩
ક	200 આરપીએમ અને 1000 આરપીએમ ની મચ્છાદામા છ સ્પીડ પ્રમાણીત કરો.	૦૪
	અથવા	
ક	10 થી 100 વચ્ચેની સખ્યા માટે R10/3 ની સીરીઝ લખો.	૦૪
ડ	50 કિલોન્યુટન ની મહત્તમ લોડ ની અસર વાળા બે રોડ ને નકલ જોઇન્ટ થી જોડવામા આવ્યા છે. નીચેના સ્ટ્રેસનો ઉપયોગ કરી રોડ નો વ્યાસ અને પીન ના વ્યાસની ગણતરી કરો. $f_t = 80$ ન્યુ / એમ.એમ ² , $f_s = 50$ ન્યુ / એમ.એમ ²	૦૪
	અથવા	
ડ	કોટર જોઇન્ટ ના સ્પીગોટ છેડા ના દરેક ભંજન માટે પ્રતીરોધ ક્ષેત્રફળ આકૃતી સાથે લખો.	૦૪
પ્રશ્ન. ૩	અ 10 એમ.એમ. જાડી પ્લેટો એક ટ્રીરીવેટીંગ ટ્રીકવર બટ જોઇન્ટ નો ઉપયોગ કરી જોડવામા આવે છે. 18 એમ.એમ. વ્યાસ ના રીવેટ વાપરવામા આવે છે. જો	૦૬

પ્લેટોનુ અનુમતીક તાણ પ્રતીબળ 80 ન્યુ/એમ.એમ² અને રિવેટો માટે ના અનુમતીક કર્તન અને ક્ષીંગ પ્રતીબળો અનુક્રમે 65 ન્યુ/એમ.એમ² અને 130 ન્યુ/એમ.એમ² હોય તો પીચ ની ગણતરી કરો. સાંધાની કાર્યક્ષમતા શુ હશે?

અથવા

- અ એક સ્ક્રુ ના કલેમ્પ ના નટ અને સ્ક્રુ ઉપર લાગતો દાબભાર 70 કિલો ન્યુટન 06 છે. સ્ક્રુ નો વ્યાસ અને નટ ની ઉચાઇ શોધો. બકલીંગ નકારો. અને સીગલ સ્ટાર્ટ ચોરસ આટા કે જેના 2 આટા/સેમી. છે. એમ ધારો.સ્ક્રુ માટે $f_c = 100$ ન્યુ/એમ.એમ² અને બેરીંગ પ્રેસર $f_{bearing} = 20$ ન્યુ/એમ.એમ² છે.
- બ સેમી ઇલીપ્ટીકલ લીફ સ્પ્રીંગ ની સ્વચ્છ આકૃતી દોરો. અને તેના વિવિધ 03 ભાગો ના નામ દર્શાવો.

અથવા

- બ નીચેના આડ્છેદ માટેના મોડ્યુલસ ઓફ સેક્શન જણાવો. 03
(અ) પોલુ લમ્બચોરસ કોસ સેક્શન
(બ) ઇલીપ્ટીકલ કોસ સેક્શન
(ક) પોલુ સરક્યુલર કોસ સેક્શન
- ક કાટખૂણીય બેલ કેંક લીવરના લામ્બા છેડા પર આવેલ 6 કિલોન્યુટન ના લમ્બ 05 ભાર ને ઉચકવા માટે ફલક્રમ પીન ની ડીઝાઇન કરો. લીવરના છેડા ઓની લામ્બાઇ 600 એમ.એમ. અને 200 એમ.એમ. છે. પ્રતીબળ નીચે મુજબ લો.
 $f_t = 100$ ન્યુ/એમ.એમ², $f_{bearing} = 15$ ન્યુ/એમ.એમ² અને $f_s = 50$ ન્યુ/એમ.એમ². પીન નુ બેંડીંગ નકારો. ($l/t = 1.25$ ધારો)

અથવા

- ક નીચેની વિગતો પરથી એક સેમી ઇલીપ્ટીકલ લીફ સ્પ્રીંગ મા ઉત્પન્ન થતો 05 બેંડીંગ સ્ટ્રેસ શોધો.
- (1) સેન્ટ્રલ લોડ = 10 કિલો ન્યુટન
 - (2) અસરકારક સ્પાન = 1000 એમ.એમ.
 - (3) લીવલ ની પહોળાઇ = 50 એમ.એમ.
 - (4) લીવલ ની જાડાઇ = 5 એમ.એમ.
 - (5) લીવલ ની સંખ્યા = 10 (આમા બે વધારાની કુલ લેંથની લીવલ નો સમાવેશ થાય છે.)

જો $E = 2 \times 10^5$ એમપીએ હોય તો સ્પ્રીંગ ડીફલેક્શન શોધો.

- પ્રશ્ન. ૪ અ કોમ્પ્રેસન સ્પ્રિંગ માટે સોલીડ લેંથ અને ફ્રી લેંથ વચ્ચેનો તફાવત સ્વચ્છ 03 આકૃતીની મદદ થી સમજાવો.

અથવા

- અ સારી કપલીંગ માટેની ત્રણ જરૂરિયાત જણાવો. 03
- બ સ્ટીલ નો પોલો શાફ્ટ કે જેનો અંદર નો વ્યાસ 200 એમ.એમ. અને બહાર નો 04

વ્યાસ 300 એમ.એમ. છે. તે 2500 કિલોવોટ પાવર 200 આરપીએમ પર ટ્રાંસમીટ કરે છે. શાફ્ટ ની અંદર પેદા થતી સ્ટ્રેસ શોધો.

અથવા

બ નીચેની બાબતો પરથી કલોઝ્ડ કોઇલ સ્પ્રીંગ માટે સ્પ્રીંગ વાયરનો વ્યાસ અને એક્ટીવ કોઇલ ની સંખ્યા શોધો. 04

(1) લોડની રેંજ = 2.25 કિલો ન્યુટન થી 2,75 કીલો ન્યુટન

(2) ઉપરની રેંજ માટેનું ડીફ્લેક્શન = 6 એમ.એમ.

(3) સ્પ્રીંગ ઇંડેક્સ = 5

(4) સલામત શીયર સ્ટ્રેસ = 420 ન્યુ/એમ.એમ²

(5) મોડ્યુલસ ઓફ રીજીડીટી, $G = 84$ કિલોન્યુટન/એમ.એમ²

ક એક સાદા ફ્લેંજ કપલીંગ વડે 250 આરપીએમ પર 50 કીલોવોટ પાવર ટ્રાંસમીટ કરવાનો છે. મહત્તમ ટોર્ક કુલ ટોર્ક કરતા 20 % વધારે ધારો. અને નીચેની વિગતો શોધો. 09

(અ) શાફ્ટ ડાયામીટર (બ) કી ની સાઇઝ (ક) બોલ્ટની સંખ્યા અને સાઇઝ સ્ટ્રેસ નીચે પ્રમાણે લો. શાફ્ટ અને કી માટે $f_t = 100$ ન્યુ/એમ.એમ², $f_s = 75$ ન્યુ/એમ.એમ², $f_b = 50$ ન્યુ/એમ.એમ², બોલ્ટ માટે $f_b = 40$ ન્યુ/એમ.એમ²,

પ્રશ્ન. ૫ અ એક 'C' ક્લેમ્પ ના છેડે 30 કિલોન્યુટન વર્ટિકલ લોડ લાગે છે. લોડ લાઇન અને ન્યુટ્રલ એક્સીસ વચ્ચેનું અંતર 200 એમ.એમ છે. લમ્બચોરસ કોસ સેક્શન વાળી ફ્રેમ કાસ્ટ આયર્નની બનેલી છે. સેક્શનની ઉચાઇ તેની પહોળાઇ કરતા બમણી છે. ($h = 2b$) C ક્લેમ્પ માટે મહત્તમ સલામત સ્ટ્રેસ 100 ન્યુ/એમ.એમ² છે. તો લમ્બચોરસાકારના માપ શોધો. 06

બ લામીની થીયરીનો ઉપયોગ કરી નળાકાર વેસલ્સ ની જાડાઇ નીચેની વિગતો પર થી ગણો. (1) હૂપ સ્ટ્રેસ = 80 ન્યુ/એમ.એમ². (2) નળાકારનો અંદરનો વ્યાસ = 250 એમ.એમ. (3) નળાકારની અંદર લાગતું મહત્તમ દબાણ = 40 ન્યુ/ એમ.એમ² 04

ક લોડ, સ્પીડ, નોઇઝ, અને જાળવણી માટે જર્નલ બેરીંગ અને એંટીફ્રિક્શન બેરીંગ વચ્ચેનો ભેદ સ્પષ્ટ કરો. 04

BEST WISHES