

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V • EXAMINATION – WINTER - 2016

Subject Code: 3352002

Date: 18- 11- 2016

Subject Name: Machine Design

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 only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.

Q.1

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. List out mechanical properties of material and explain any one
૧. મિકેનિકલ પ્રોપર્ટીજ નિ યાદી બનાવો અને ગમે તે એક સમજાવો.
2. Write benefits of preferred number.
૨. પ્રેફરેડ નંબરના ફાયદા લખો
3. Draw double riveted double cover butt joint (two view)
૩. ડબલ રિવેટેડ ડબલ કવર બટ જોઇંટ દોરો (બે વ્યુવ)
4. Differentiate axle and shaft
૪. એક્સેલ અને સાફ્ટ વચ્ચે તફાવત છે?
5. List out factors affecting machine design
૫. મશીન ડિઝાઇનને અસર કરતા પરીબળોની યાદી બનાવો.
6. List out types of failure in machine element
૬. વિવધ મશીન ફેઇલ્યોરની યાદી બનાવો.
7. Write benefits of interchangeability
૭. ઇન્ટરચેન્જબીલીટીના ફાયદા જણાવો.
8. A load of 50 KN is act perpendicular to square cross section of 100 mm² find stress induced in material
૮. ૧૦૦ mm² ચોરસ એરિયા ઉપર ૫૦ KN લોડ લાગે છે તો તેમાં ઉદ્ભવતી સ્ટ્રેસ શોધો.
9. Define factor of safety and why it is necessary to consider it in machine design?
૯. ફેક્ટર ઓફ સેફ્ટીની વ્યાખ્યા આપો. અને તે મશીન ડિઝાઇનમાં કેમ ધ્યાનમાં લેવામાં આવે છે.
10. Write application of levers
૧૦. લીવરના ઉપયોગો લખો.

Q.2

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

03

પ્રશ્ન. ૨

(અ) સેમીઇલિપ્ટીકલ સ્પ્રિંગની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી તેના વિવિધ ભાગોનું નામ નિર્દેશન કરો.

03

OR

- (a) Explain design of Riveted joints **03**
(અ) રિવેટેડ જોઇન્ટની ડિઝાઇન સમજાવો. **03**
- (b) Find rod diameter and spigot diameter for cotter joint if axial load is 20 KN. , **03**
[τ] = 40 N/mm² , [$6t$] = 50 N/mm² and [$6c$] = 100 N/mm²
- (બ) 20 KN અક્ષિયલ લોડ માટે રોડ ડાયામીટર અને સ્પિગોટ ડાયામીટર શોધો. **03**
શીયર સ્ટ્રેસ [τ] = 40 N/mm² , ટેન્સાઇલ સ્ટ્રેસ [$6t$] = 50 N/mm² , [$6c$] = 100 N/mm²

OR

- (b) A 30 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/mm²
- (બ) 30 mm બાજુવાળા સમબાજુ ત્રિકોણ હોલને 8 mm જાડી પ્લેટમાં પાડવા માટે **03**
પંચની કેપેસિટી શોધો. પ્લેટની શિયર સ્ટ્રેસ 100 N/mm² લો.
- (c) Find 6 standard spindle speeds between 200 rpm & 800 rpm. **04**
(ક) 200 અને 800 RPM વચ્ચે છ સ્ટાન્ડર સ્પીડ શોધો. **04**

OR

- (c) A double riveted double cover Butt Joint is used to connect two plates of 14 **04**
mm thick using 18 mm diameter rivets. If permissible stresses are 80 N/mm² in tension for plates, 65 N/mm² in shear and 130 N/mm² in crushing for rivets, find pitch. What is the efficiency of the joint?
- (ક) 14 mm જાડી પ્લેટોને 18 mm ડાયામીટર વાળા રીવેટથી ડબલ રીવેટેડ ડબલ કવર બટ **04**
જોઇન્ટ વડે ફીટ કરેલ છે. પ્લેટ માટે ટેન્સાઇલ સ્ટ્રેસ = 80 N/mm² રીવેટ માટે શીયર સ્ટ્રેસ = 65 N/mm² તથા ક્રશીંગ સ્ટ્રેસ = 130 N/mm² લઈને જોઇન્ટની પીચ અને એફિસિયન્સી શોધો.
- (d) Write design equations of socket end of cotter joint with resisting areas **04**
(ડ) કોટર જોઇન્ટના સોકેટ એન્ડમાપ શોધવાના સુત્રો રેઝિસ્ટીંગ એરીયા સાથે **04**
વર્ણવો.

OR

- (d) Two rods are connected by a Knuckle Joint to sustain a maximum load of 30 **04**
KN. Calculate diameter of the rod and knuckle pin diameter using following stresses. $6t = 80$ N/mm² and $\tau = 50$ N/mm². Ignore pin bending.
- (ડ) નકલ જોઇન્ટ ઉપર 30 KN લોડ લાગે છે. પીન ડાયામીટર તથા રોડ **04**
ડાયામીટર શોધો. ટેન્સાઇલ સ્ટ્રેસ = 80 N/mm² and શીયર સ્ટ્રેસ = 50 N/mm²

Q.3

- (a) Derive Pure bending moment equation in a beam of rectangle cross section **03**
(b=width, h=height)

પ્રશ્ન. 3

- (અ) લંબચોરસ સેક્શન માટે બેન્ડીંગ મોમેન્ટનું સુત્ર મેળવો. **03**

OR

- (a) Find the diameter of the shaft to transmit 20 KW power at 140 rpm. Take [τ] **03**
= 63 N/mm² for shaft material.
- (અ) 20 કિલોવોટ પાવર 140 RPM ટ્રાન્સમીટ કરવા માટે શાફ્ટનો ડાયામીટર **03**
શોધો. શીયર સ્ટ્રેસ = 63 N/mm².
- (b) Explain design of key. **03**
(બ) કી ની ડિઝાઇન સમજાવો. **03**

OR

(b) The compressive load on the nut and screw is 30 KN. Calculate the diameter of the screw and height of nut. Neglect buckling. Assume single start square threads of 2 threads/cm. Take for screw $6c = 100 \text{ N/mm}^2$ and bearing pressure bearing = 20 N/mm^2 . **03**

(બ) સ્ક્રુ અને નટ ઉપર ૩૦ KN કોમ્પ્રેસિવ લોડ લાગે છે. સ્ક્રુનો ડાયામીટર અને નટની ઉંચાઈ શોધો. સ્ક્રુના સિંગલ સ્ટાર્ટ થ્રેડમા ૨થ્રેડ પ્રતિ સેમી છે. સ્ક્રુ માટે કોમ્પ્રેસિવ સ્ટ્રેસ = 100 N/mm^2 તથા બેરિંગ પ્રેસર 20 N/mm^2 લો. **03**

(c) Explain stress concentration. **04**

(ક) સ્ટ્રેસ કોન્સેન્ટ્રેશન સમજાવો. **04**

OR

(c) Draw flange coupling and labeled various parts. **04**

(ક) ફ્લેન્જ કપલીંગ દોરો તથા વિવિધ ભાગોના નામ લખો. **04**

(d) A simple flange coupling has to transmit 20 KW at 240 RPM. Calculate (a) Shaft diameter (b) Key Dimensions. For Shaft & Key $6c = 100 \text{ N/mm}^2$, $\tau = 50 \text{ N/mm}^2$ & $6t = 75 \text{ N/mm}^2$ **04**

(ડ) ફ્લેન્જ કપલીંગ 20 કિલોવોટ પાવર ૨40 RPM ટ્રાન્સમીટ કરે છે. શાફ્ટનો વ્યાસ અને કી ના માપ શોધો. કી અને શાફ્ટ માટે $6c = 100 \text{ N/mm}^2$, $\tau = 50 \text{ N/mm}^2$ & $6t = 75 \text{ N/mm}^2$ **04**

OR

(d) 40 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 120 mm. Find the dimensions of the cross section of the clamp for the permissible stresses of 120 N/mm^2 take $h=2b$ **04**

(ડ) 'C' ક્લેમ્પ ઉપર ૧20 mm એસેન્ટ્રિક અંતરે ૪૦ KN વરટીકલ લોડ લાગે છે. ક્લેમ્પ સેક્શન લંબચોરસ ધારીને ($h=2b$) આપેલી 120 N/mm^2 સેફ સ્ટ્રેસ માટે સેક્શન ના માપ શોધો. **04**

Q.4 (a) Explain design of solid shaft using pure torsion equation **03**
પ્રશ્ન. ૪ (અ) શાફ્ટની ડિઝાઇન પ્યોર ટોર્સનના અધારે સમજાવો. **03**

OR

(a) List out various helical spring and write term associated with helical compression spring. **03**

(અ) વિવિધ હેલિકલ સ્પ્રિંગની પ્રકારોની યાદી લખો તથા હેલિકલ કમ્પ્રેશન સ્પ્રિંગ સાથે સંકળાયેલા પદ સમજાવો. **03**

(b) Explain design of levers. **04**

(બ) લિવરની ડિઝાઇન સમજાવો. **04**

OR

(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. $[\tau] = 300 \text{ N/mm}^2$, spring index = 6 and $G = 0.82 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ **04**

(બ) સ્પ્રિંગનો અંદરનો વ્યાસ ૪૦ mm છે. તેના ઉપર ૬૦૦ N લોડ લાગવાથી ૪૦ mm દબાય છે. શીયર સ્ટ્રેસ = 300 N/mm^2 , સ્પ્રિંગ ઇન્ડેક્સ = ૬ અને $G = 0.82 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લઈને વાયર ડાયામીટર અને કોઈલની સંખ્યા શોધો. **04**

(c) Design a fulcrum pin of a right angled bell crank lever to raise a vertical load **07**

of 12 KN at longer arm. The arm lengths are 600 mm & 200 mm. The stresses are $6t=100 \text{ N/mm}^2$, bearing stress $=15 \text{ N/mm}^2$ & $\tau=50 \text{ N/mm}^2$ Neglect bending. (Assume $l/d = 1.25$)

- (ક) બેલ ક્રેક લિવર કે જેના લાબા આર્મ ઉપર ૧૨ KN લોડ લાગે છે તેના માટે ફલક્રમ પીનની ડીઝાઇન કરો. આર્મની લંબાઈ અનુક્રમે ૬૦૦ mm અને ૨૦૦ mm છે. બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ $= ૧૦૦ \text{ N/mm}^2$, શીયર સ્ટ્રેસ $= ૫૦ \text{ N/mm}^2$ અને બેરીંગ પ્રેશર ૧૫ N/mm^2 તથા પીન માટે $l/d=1.25$ લો. ૦૭

- Q.5** (a) Draw and explain various elements of V thread ૦૪
પ્રશ્ન. ૫ (અ) V થ્રેડના વિવિધ એલીમેન્ટ્સ દોરો અને સમજાવો ૦૪
 (b) A double riveted double cover butt joint is used to connect two plates 10 mm thick. A pitch of the rivet is 60 mm. $\sigma_t = 70 \text{ MPa}$, $\tau = 55 \text{ MPa}$, $\sigma_{cr} = 100 \text{ MPa}$. Find diameter of rivet and strength of riveted joint. Draw neat sketch of joint. ૦૪
 (બ) બે ૧૦ mm જાડી પ્લેટોને ડબલ રીવેટેડ ડબલ બદ્દ જોઇન્ટ દ્વારા જોડેલ છે. રિવેટનો વ્યાસ શોધો. જોઇન્ટની પીચ ૬૦ mm છે.. સેફ્ટ સ્ટ્રેસી $[\sigma_t] = ૭૦ \text{ MPa}$, $[\tau] = ૫૫ \text{ Mpa}$, $[\sigma_{cr}] = ૧૦૦ \text{ MPa}$ લો.
 (c) Compare V thread and Square thread ૦૩
 (ક) V થ્રેડ અને સ્કેવર થ્રેડની સરખામણી કરો. ૦૩
 (d) List out machine elements subjected to eccentric loading ૦૩
 (ડ) એસેન્ટ્રીક લોડ લાગતો હોય તેવા મશીન એલીમેન્ટના નામ લખો. ૦૩
