Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V-EXAMINATION – WINTER 2015

Subject Code: 3352002 **Date: 19/12/2015**

Subject Name: Machine Design

Time: 10:30 AM TO 1:00 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 types of failure in machine element.
   ૧. વિવિધ મશીન ફેલ્યૌર ના પ્રકાર લખો
2. List out types of stresses and explain any one
   ૨. સ્ટ્રેસના વિવિધ પ્રકાર લખો અને ગમેતે એક સમજાવો.
3. List out types of design and explain any one
   ૩. ડીઝાઈનના પ્રકારો લખો અને ગમે તે એક સમજાવો
4. List out factors affecting the design of machine elements
   ૪. મશીન એલિમેંટ ડિજાઈનને અસર કરતાં પરિબળો લખો
5. Explain stress concentration in short with sketch.
   ૫. સ્ટ્રેસ કોન્સંટ્રેસન ટૂંકમાં સમજાવો.
6. What is difference between shaft and axle?
   ૬. શાફ્ટ અને એક્ષલ વચ્ચેનો ભેદ સમજાવો.
7. List the factors affecting the selection of materials
   ૭. મટેરીયલ પસંદગીને અસર કરતા પરીબળો લખો.
8. List application of cotter joint and knuckle joint
   ૮. કોટર અને નકલ જોઇન્ટના ઉપયોગો લખો.
9. What is difference between pressure and stress?
   ૯. સ્ટ્રેસ અને પ્રેશર વચ્ચે શુ તફાવત છે?
10. If area decreses in stress equation for the given load value what will happen?
    ૧૦. સ્ટ્રેસના સુત્રમા આપેલા લોડ મુલ્ય માટે જો એરિયા ઘટેતો શુ થાય?

Q.2 (a) State & explain failures of Riveted joints **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) રિવેટેડ જોઇન્ટના ફેઇલ્યોર સુત્રો લખો અને સમજાવો. **03**

OR

(a) Write design equations of finding all spigot dimensions with resisting areas. **03**

(અ) સ્પિગોટ્ના તમામ માપ શોધવાના સુત્રો રેઝિસ્ટીંગ એરીયા સાથે વર્ણવો. **03**

(b) Find rod diameter and spigot diameter for cotter joint if axial load is 70 KN. , **03**
$[\tau]$ =40 N/mm^2 ,[6t] = 50 N/mm^2 and [6c] = 100 N/mm^2

(બ) ૭૦ KN અક્સિયલ લોડ માટે રોડ ડાયામીટર અને સ્પિગોટ ડાયામીટર શોધો. શીયર સ્ટ્રેસ [τ] =40 N/mm^2 ,ટેન્શાઇલ સ્ટ્રેસ[6t] = 50 N/mm^2, [6c] = 100 N/mm^2 03

OR

(b) Find 6 standard spindle speed between 224 rpm & 710 rpm. **03**

(બ) ૨૨૪ અને ૭૧૦ RPM વચ્ચે છ સ્ટાન્ડર સ્પીડ શોધો. 03

(c) A 20 mm side equilateral triangle hole is to be punched in 10 mm thick plate. Calculate the capacity of punch, if shear stress of plate is 100 N/mm^2 **04**

(ક) ૨૦ mm બાજુવાળા સમબાજુ ત્રિકોણ હોલને ૧૦mm જાડી પ્લેટમાં પાડવા માટે પંચની કેપેસિટી શોધો. પ્લેટની શિયર સ્ટ્રેસ ૧૦૦ N/mm^2 લો. ૦૪

OR

(c) A bolt has to lift 32 KN load axially. If permissible tensile stress is 60 N/mm^2, find bolt size. **04**

(ક) એક બોલ્ટ ઉપર 32KN લોડ લાગે છે. સેફ ટેન્શાઇલ સ્ટ્રેસ 60 N/mm2 લઈને બોલ્ટની સાઇઝ શોધો. ૦૪

(d) Two rods are connected by a Knuckle Joint to sustain a maximum load of 40 KN. Calculate diameter of the rod and knuckle pin diameter using following stresses. 6t = 80 N/mm^2 and τ = 50 N/mm^2. Ignore pin bending. **04**

(ડ) નકલ જોઇન્ટ ઉપર 40 KN લોડ લાગે છે. પીન ડાયામીટર તથા રોડ ડાયામીટર શોધો. ટેન્સાઇલ સ્ટ્રેસ = 80 N/mm^2 and શીયર સ્ટ્રેસ = 50 N/mm^2 ૦૪

OR

(d) A double riveted double cover Butt Joint is used to connect two plates of 10 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? **04**

(ડ) ૧૦ mm જાડી પ્લેટોને ૧૮ mm ડાયામીટર વાળા રીવેટથી ડબલ રીવેટેડ ડબલ કવર બટ્ટ જોઈન્ટ વડે ફીટ કરેલછે. પ્લેટ માટે ટેન્સાઇલ સ્ટ્રેસ =૮૦ N/mm^2, રીવેટ માટે શીયર સ્ટ્રેસ=૬૫ N/mm^2 તથા ક્રશીંગ સ્ટ્રેસ=૧૩૦ N/mm^2 લઈને જોઇન્ટની પીચ અને એફીસિયન્સી શોધો. ૦૪

Q.3 (a) Find the diameter of the shaft to transmit 80 KW power at 160 rpm. Take [τ] = 63 N/mm^2 for shaft material. **03**

પ્રશ્ન. 3 (અ) ૮૦ કિલોવોટ પાવર ૧૬૦ RPM ટ્રાન્સમીટ કરવા માટે શાફ્ટનો ડાયામીટર શોધો. શીયર સ્ટ્રેસ=૬૫ N/mm^2. 03

OR

(a) A solid shaft is subjected to bending moment of 4 kN.m and torque of 12 kN.m . 6ut =690 Mpa. τ_{ut} = 516 Mpa. Find shaft diameter by equivalent torque if factor of safety is 6. **03**

(અ) એક સોલિડ શાફ્ટ ઉપર ૪ KN-M બેન્ડીંગ મોમેન્ટ અને ૧૨ KN-m ટોર્ક લાગે છે. અલ્ટીમેટ ટેન્સાઇલ સ્ટ્રેસ=૬૯૦ MPA તથા અલ્ટીમેટ શીયર સ્ટ્રેસ=૫૧૬ MPA અને ફેક્ટર ઓફ સેફ્ટી ૬ લઈને શાફ્ટનો ડાયામીટર શોધો 03

(b) Classify types of levers **03**

(બ) લીવર ના પકાર વર્ણવો. 03

OR

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

(બ) સેમી ઇલેપ્ટીકલ સ્પિંગની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી તેના વિવિધ ભાગોનુ નામ નિર્દેશન કરો. ૦૩

(c) The compressive load on the nut and screw is 60 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 N/mm^2 and bearing pressure bearing = 20 N/mm^2. **04**

(ક) સ્ક્રુ અને નટ ઉપર ૬૦ KN કોમ્પ્રેસિવ લોડ લાગેછે. સ્ક્રુનો ડાયામીટર અને નટની ઉંચાઇ શોધો. સ્ક્રુના સિગલ સ્ટાર્ટ થ્રેડમા ૨થ્રેડ પ્રતિ સેમી છે. સ્ક્રુ માટે કોમ્પ્રેસિવ સ્ટ્રેસ=૧૦૦ N/mm^2 તથા બેરિંગ પ્રેસર ૨૦ N/mm^2 લો. ૦૪

OR

(c) A valve spring having inner diameter of a coil 40 mm , deflects for 40 mm
at the maximum axial load of 500 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**

(ક) સ્પ્રિંગનો અંદરનો વ્યાસ ૪૦ mm છે. તેના ઉપર ૫૦૦ N લોડ લાગવાથી ૪૦ mm દબાય છે. શીયર સ્ટ્રેસ=૩૦૦ N/mm૨, સ્પ્રિંગ ઇન્ડેક્શ=૬ અને G=૮૨૦૦૦ N/mm2 લઈને વાયર ડાયામીટર અને કોઈલની સંખ્યા શોધો. ૦૪

(d) 18 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 140 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 ૧૪૦ mm એસેન્ટ્રિક અંતરે ૧૮ KN વરટ્રીકલ લોડ લાગે છે. ક્લેમ્પ સેક્શન લંબચોરસ ધારીને (h=2b) આપેલી ૧૨૦ N/mm2 સેફ સ્ટ્રેસ માટે સેક્શન ના માપ શોધો. ૦૪

OR

(d) A simple flange coupling has to transmit 50 KW at 250 RPM. Assume torque to be 20 % more than the full load. Calculate (a) Shaft diameter (b) Key Dimensions. For Shaft & Key 6c = 100 N/mm^2, τ = 50 N/mm^2 & 6t = 75 N/mm^2 **04**

(ડ) ફ્લેન્જ કપલીંગ ૫૦ કિલોવોટ પાવર ૨૫૦ RPM ટ્રાન્શમીટ કરેછે. ૨૦% ટોર્કનો ઓવરલોડ લઈને શાફ્ટનો વ્યાસ અને કી ના માપ શોધો. કી અને શાફ્ટ માટે 6c = 100 N/mm^2, τ = 50 N/mm^2 & 6t = 75 N/mm^2 ૦૪

Q.4 (a) Explain the design of key. **03**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) કીની ડિઝાઇન સમજાવો. ૦૩

OR

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

(અ) સ્ક્રુજેક ની મહતમ એફિસિયન્સી શુ હોઇ શકે અને કેમ? સૂત્રદ્વારા સમજાવો. ૦૩

(b) A semi elliptical spring with 900 mm span and 55 mm width of leaves is fixed in the centre using 50 mm wide bend. If thickness of each leaf is 5 mm ,
find number of leaves to sustain 5500 N load in the centre. [6b]=490N/mm^2. Also find deflection of the spring taking first 2 leaves of full length. E=210 KN/mm^2 **04**

(બ) એક સેમી ઇલેપ્ટીકલ સ્પ્રીંગનો સ્પાન ૯૦૦mm અને પહોળાઇ ૫૫ mm છે અને તેને ૫૦ mm પહોળાઇ વાળા યુ બેન્ડથી ફિક્સ કરેલ છે. લિફની જાડાઇ ૫ mm છે. ૫૫૦૦ N લોડ સહન કરવા માટે લિફની સંખ્યા શોધો. બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ=490 MPA લઈને અને ૨ ફુલ લંબાઇવાળી ગણીને સ્પ્રિંગનુ ડીફ્લેક્શન શોધો. E=210 KN/mm^2. ૦૪

OR

(b) Write design equations of levers. **04**

(બ) લિવરની ડીઝાઇનના સુત્રો લખો. ૦૪

(c) Design a fulcrum pin of a right angled bell crank lever to raise a vertical load of 6 KN at longer arm. The arm lengths are 600 mm & 200 mm. The stresses are 6t=100 N/mm^2, bearing sterss =15N/mm^2 & τ=50 N/mm^2 Neglect bending. (Assume l/d = 1.25) **07**

(ક) બેલ ક્રેંક લિવર કે જેના લાબા આર્મ ઉપર ૬ KN લોડ લાગે છે તેના માટે ફ્લક્રમ પીનની ડીઝાઇન કરો. આર્મની લંબાઇ અનુક્રમે ૬૦૦ mm અને ૨૦૦ mm છે. બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ=૧૦૦ N/mm^2 , શીયર સ્ટ્રેસ=50 N/mm^2 અને બેરીંગ પ્રેશર ૧૫ N/mm^2 તથા પીન માટે l/d=1.25 લો. ૦૭

Q.5 (a) Two 6 mm thick MS plate are joined by double riveted lap joint. Determine diameter of rivet and pitch. Take $[\sigma_t]$ = 50 N/mm^2, $[\tau]$ = 40 N/mm^2, $[\sigma_{cr}]$ = 90 N/mm^2 **04**

પ્રશ્ન. ૫ (અ) ૬ mm બે જાડી પ્લેટોને ડબલ રીવેટેડ લેપ જોઇન્ટ દ્વારા જોડેલ છે. રિવેટનો વ્યાસ અને જોઈન્ટની પીચ શોધો. સેફ સ્ટ્રેસી $[\sigma_t]$ = 50 N/mm^2, $[\tau]$ = 40 N/mm^2, $[\sigma_{cr}]$ = 90 N/mm^2 લો. ૦૪

(b) Classify various keys **04**

(બ) વિવિધ કીનુ વર્ગીકરણ કરો. ૦૪

(c) List out machine elements subjected to eccentric loading **03**

(ક) એસેન્ટ્રીક લોડ લાગતો હોય તેવા મશીન એલીમેન્ટના નામ લખો. ૦૩

(d) List out machine elements subjected to bending **03**

(ડ) બેન્ડીંગ લાગતુ હોય તેવા મશીન એલીમેન્ટના નામ લખો. ૦૩

****