

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – I • EXAMINATION – SUMMER 2017

Subject Code: 3351902**Date: 4-05-2017****Subject Name: DESIGN OF MACHINE ELEMENTS****Time: 2.30 PM TO 5.00PM****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. State general considerations in machine design.
૧. મશીન ડીઝાઇન ના સામાન્ય કંસીડરેસન જણાવો.
2. State types of failures of machine elements and explain any one.
૨. મશીન એલીમેન્ટ ના ફેલીચોરના પ્રકાર જણાવો અને કોઇ એક સમજવો.
3. Define stress concentration and factor of safety.
૩. સ્ટ્રેસ કોંસંટ્રેસન અને ફેક્ટર ઓફ સેફ્ટી ની વ્યાખ્યા આપો.
4. State any four machine elements subjected to direct stress.
૪. ડાયરેક્ટ સ્ટ્રેસ અસર કરતા ચાર મશીન એલીમેન્ટ જણાવો.
5. Which are the applications of knuckle joint ?
૫. નકલ જોઇંટની એપ્લીકેસન કઇ છે ?
6. State advantages of power screw.
૬. પાવર સ્ક્રુના ફાયદા જણાવો.
7. State fundamental equation of pure bending with notations.
૭. પ્યોર બેંડીંગના મુળ સમીકરણો તેના નોટેસન સાથે જણાવો.
8. Classify pressure vessels.
૮. પ્રેસર વેસલ્સ નુ વર્ગીકરણ લખો.
9. State commonly used bearing materials.
૯. સામાન્યપણે વપરાતા બેરીંગ મટીરીયલ જણાવો.
10. Define antifriction bearing and journal bearing.
૧૦. એંટીફ્રિક્સન બેરીંગ અને જરનલ બેરીંગની વ્યાખ્યા આપો.

Q.2

- (a) Determine the force required to cut the 60 mm diameter blank from 5 mm thick plate . Ultimate shear stress for the plate material, $\tau_u = 350 \text{ N/mm}^2$. **03**

પ્રશ્ન. ૨

- (અ) 5 મી.મી. જાડાઇવાળી પ્લેટમાંથી 60 મી.મી. વ્યાસનો બ્લેંક કાપવા માટે જરૂરી બળ શોધો. પ્લેટ નો અલ્ટીમેટ સ્ટ્રેસ , $\tau_u = 350 \text{ N/mm}^2$ લો. **03**

OR

- (a) Write applications of preferred numbers. **03**
(અ) પ્રીફર્ડ નમ્બર ની ઉપયોગિતા લખો. **03**
(b) Determine the standard sizes of 6 round bars having smallest diameter of 20 **03**

- mm and largest diameter of 64 mm.
- (બ) 20 મી.મી. નાનો વ્યાસ અને 64 મી. મી. મોટો વ્યાસ ધરાવતા ગોળ સળિયાની 6 સ્ટાંડર્ડ સાઇઝ શોધો. 03
- OR
- (b) Explain failures of Riveted joints.. 03
- (બ) રીવેટેડ જોઇન્ટની ફેઇલ્યુર સમજાવો 03
- (c) Determine the following dimensions of a cotter joint to resist axial load of 30 KN. $[\sigma_t] = 55 \text{ N/mm}^2$, $[\tau] = 45 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma_c] = 100 \text{ N/mm}^2$. Take $t=d/4$. 04
1. Inner diameter of socket 2. Collar diameter of spigot end.
- (ક) 30 કી. ન્યુટન એક્ષિયલ લોડ માટે કોટરના નીચેના માપો શોધો. 1. સોકેટનો ઇનર વ્યાસ . 2. સ્પીગોટ છેડાનો કોલર વ્યાસ. $[\sigma_t] = 55 \text{ N/mm}^2$, $[\tau] = 45 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma_c] = 100 \text{ N/mm}^2$. Take $t=d/4$. 04
- OR
- (c) Knuckle joint with axial tensile load of 15 kn. $[\sigma_t] = 80 \text{ N/mm}^2$, $[\tau] = 60 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma_c] = 150 \text{ N/mm}^2$. Find diameter of rod and pin. 04
- (ક) 15 કી. ન્યુટન એક્ષિયલ લોડ માટે નક્લ જોઇન્ટ માટે ના નીચેના માપો શોધો. રોડ અને પિનના વ્યાસ. $[\sigma_t] = 80 \text{ N/mm}^2$, $[\tau] = 60 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma_c] = 150 \text{ N/mm}^2$. 04
- (d) Two 12 mm thick plates are joined with single riveted lap joint using 15 mm rivet diameter. If the pitch for the rivet is 50 mm, determine the strength of the joint. $[\tau] = 90 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma_c] = 160 \text{ N/mm}^2$. 04
- (ડ) 12 મી.મી. જાડાઇ ધરાવતી બે પ્લેટ્સને સિંગલ રીવેટેડ લેપ જોઇન્ટ માટે 15 મી.મી. વ્યાસ ધરાવતી રીવેટ દ્વારા જોડવામા આવે છે. જોઇન્ટની સ્ત્રેંથ શોધો. $[\tau] = 90 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma_c] = 160 \text{ N/mm}^2$. 04
- OR
- (d) Write design procedure for lever 04
- (ડ) લીવરની ડિઝાઇન રીત લખો. 04
- Q.3** (a) A rocker arm having included angle of 140 deg. Between arms, maximum load of 3 kN is acting at the valve end (tappet end). The length of the tappet end arm 150 mm and cam end 200 mm . for lever take $h=2.5b$. Find dimensions of lever cross section. $[\sigma_b]_{\text{lever}} = 70 \text{ N/mm}^2$. 03
- પ્રશ્ન. 3** (અ) રોકર આર્મ વચ્ચે નો ખુણો 140 deg. છે. ટેપેટ આર્મની લંબાઇ 150 મી.મી. છે. અને કેમ આર્મની લંબાઇ 200 મી.મી. છે. for lever take $h=2.5b$. લીવરના આડછેદ ના માપો શોધો. $[\sigma_b]_{\text{lever}} = 70 \text{ N/mm}^2$. 03
- OR
- (a) A semi elliptical spring with 900 mm span and 55 mm width of leaves is fixed in a centre using 50 mm wide band . If thickness of each leaf is 5 mm. Determine the number of leaves to sustain 5500 N load in centre . $[\sigma_b] = 490 \text{ N/mm}^2$. 03
- (અ) સેમી ઇલીપ્ટીકલ સ્પ્રિંગ મા લીવ્સ 900 મી.મી. સ્પાન અને 55 મી.મી. પહોળાઇ ના છે. 50 મી.મી. પહોળાઇના બેંડ મધ્યમા છે. દરેક લીફની જાડાઇ 5 મી.મી. છે. મધ્યમા 5500 N લોડ લાગતો હોય તો લીવ્સની સંખ્યા શોધો. 03
- (b) A hollow shaft having 240 mm internal and 320 mm external diameter rotates 03

at 120 rpm and transmit 3000 hp power. Determine the stress induced in the shaft

- (બ) 240 મી.મી. આંતરિક વ્યાસ અને 320 મી.મી. બાહ્ય વ્યાસ ધરવતો પોલો શાફ્ટ 120 rpm થી 3000 hp પાવર આપે છે. તો તેમા ઉદભવતો સ્ટ્રેસ શોધો. 03

OR

- (b) A pulley is fixed on a 100 mm diameter shaft with the help of 100 mm long key. The shaft is required to transmit 6000 N.m torque with the help of key. Determine the dimensions of the key. $\sigma_{uc} = 500 \text{ N/mm}^2$, $\tau_u = 250 \text{ N/mm}^2$. Take F.S. = 5 03
- (બ) 100 મી.મી. વ્યાસ વાળા શાફ્ટ ઉપર 100 મી.મી. લંબાઈ વાળી કી થી પુલીને ફીટ કરેલ છે. આ કી થી શાફ્ટ દ્વારા 6000 N.m ટોર્ક પુરો પાડવાનો છે. તો કી ના માપો શોધો. $\sigma_{uc} = 500 \text{ N/mm}^2$, $\tau_u = 250 \text{ N/mm}^2$. Take F.S. = 5 03
- (c) Estimate the power transmission capacity of a muff coupling having shaft diameter of 80 mm, muff diameter of 150 mm rotating at 150 rpm. $[\tau]_{\text{shaft}} = 50 \text{ N/mm}^2$. $[\tau]_{\text{muf}} = 10 \text{ N/mm}^2$ 04
- (ક) મફ કપલીંગ ની પાવર ટ્રાન્સમિશન કેપેસિટી શોધો. શાફ્ટ વ્યાસ 80 મી.મી. અને મફ વ્યાસ 150 મી.મી. છે. ઝડપ 150 rpm છે. $[\tau]_{\text{shaft}} = 50 \text{ N/mm}^2$. $[\tau]_{\text{muf}} = 10 \text{ N/mm}^2$ 04

OR

- (c) A closed coil helical spring operates for the load range of 2000 N to 2500 N. The deflection is 6 mm. Mean diameter of coil is 36 mm. and spring index is 6 $G = 0.83 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. Determine wire diameter and number of active coils. 04
- (ક) એક ક્લોસ્ડ હેલિકલ સ્પ્રિંગ પર 2000 N થી 2500 N નો રેન્જ લોડ લાગે છે. સ્પ્રિંગનું ડિફ્લેક્શન 6 મી.મી. અને કોઇલનો મીન વ્યાસ 36 મી.મી. છે. જો $G = 0.83 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ હોય તો વાયર નો વ્યાસ અને એક્ટીવ કોઇલની સંખ્યા શોધો. 04
- (d) A flange coupling transmit 15 Kw power at 200 rpm. Maximum torque is 25 % higher than full load torque. Determine the diameter of shaft and number of bolts. $[\tau]_{\text{shaft}} = 40 \text{ N/mm}^2$ 04
- (ડ) ફ્લેન્જ કપલીંગ 15 Kw પાવર, 200 rpm થી ટ્રાંસમીટ કરે છે. મહત્તમ ટોર્ક 25 % ફુલ ટોર્કથી વધારે છે. શાફ્ટ નો વ્યાસ અને બોલ્ટની સંખ્યા શોધો. $[\tau]_{\text{shaft}} = 40 \text{ N/mm}^2$ 04

OR

- (d) A spindle of drilling machine is subjected to a maximum load of 10 kN During operation. Determine the diameter of solid column. If tensile stress is 40 Mpa. The eccentric distance is 400 mm. 04
- (ડ) ડ્રીલીંગ મશીનનો સ્પિન્ડલ પર કાર્ય દરમિયાન 10 kN ના મહત્તમ લોડ આવે છે. મશીનના સોલીડ સ્પિન્ડલનો વ્યાસ શોધો. ટેન્સાઇલ સ્ટ્રેસ 40 Mpa છે. એસેન્ટ્રીક અંતર 400 મી.મી. છે. 04

- Q.4** (a) Explain detail classification of pressure vessels. 03
- પ્રશ્ન. 4** (અ) પ્રેસર વેસલ નું ડિટેલ વર્ગીકરણ સમજાવો. 03

OR

- (a) State main considerations for the design of pressure vessels. **03**
(અ) પ્રેસર વેસલની ડીઝાઇન માટે મુખ્ય કંસીડરેસન જણાવો. **03**
- (b) A cylinder with 150 mm inside diameter and 15 mm plate thickness is subjected to internal pressure of 5 n/mm². Determine hoop stress, longitudinal stress and maximum shear stress in the cylinder. **04**
(બ) એક નળાકાર પ્રેસર વેસલ નો આંતરીક વ્યાસ 150 મી.મી. અને જાડાઇ 15 મી.મી. છે. તેમા આંતરીક દબાણ 5 n/mm² છે. હુપ ,લોન્જીટુડીનલ અને મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ શોધો. **04**

OR

- (b) A hydraulic type testing machine has a capacity of 1000 kN. The piston diameter is 250 mm and maximum permissible stress for the cylinder is 100 Mpa. Determine the thickness of the cylinder. **04**
(બ) 1000 kN કેપેસીટી વાળુ એક હાઇડ્રોલીક ટેસ્ટીંગ મશીન છે. પીસ્ટન નો વ્યાસ 250 મી.મી. છે. મહત્તમ પરમીસબલ સ્ટ્રેસ 100 Mpa હોય તો નળાકારની જાડાઇ શોધો. **04**
- (c) Design a spigot and socket type cotter joint to connect two similar rod subjected to 75 kN. Axial load in both the direction. $[\sigma_t] = 50 \text{ N/mm}^2$, $[\tau] = 40 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma_c] = 100 \text{ N/mm}^2$. Find only Diametric dimensions. **07**
(ક) બે સરખા રોડ વાળા સોકેટ અને સ્પીગોટ ટાઇપ કોટર જોઇન્ટ ની ડીઝાઇન કરો. બન્ને દિશામા એક્સિયલ લોડ 75 kN. લાગે છે. $[\sigma_t] = 50 \text{ N/mm}^2$, $[\tau] = 40 \text{ N/mm}^2$, $[\sigma_c] = 100 \text{ N/mm}^2$. ફક્ત વ્યાસ વાળા માપો શોધો. **07**

Q.5

- (a) The basic load rating for the selected bearing is 50 kN. If the expected bearing life is 6000 Hours. Calculate the permissible equivalent load for the bearing at 500 rpm. $K=3$. **04**
પ્રશ્ન. ૫ (અ) પસન્દગીની બેરીંગ માટે બેસીક લોડ રેટીંગ 50 kN છે. બેરીંગ લાઇફ 6000 કલાક છે. 500 rpm પર બેરીંગ પર આવતો પરમીસીબલ ઇક્વીવેલન્ટ લોડ શોધો. $K=3$ **04**
- (b) State comparison of antifriction and journal bearing. **04**
(બ) એંટીફ્રિક્સન અને જરનલ બેરીંગ ની સરખામણી કરો. **04**
- (c) State applications of leaf springs. **03**
(ક) લીફ સ્પ્રીંગની એપ્લીકેસન જણાવો. **03**
- (d) State requirement of good couplings. **03**
(દ) સારા કપલીંગ ની જરૂરિયતો દર્સાવો. **03**
- (e) **03**
