Enrollment No: ______________________ Exam Seat No:______________________

C.U.SHAH UNIVERSITY
Winter Examination-2018

Subject Name: Design of Machine Elements

Subject Code: 2TE05DME1 **Branch: Diploma (Mechanical)**

Semester: 5 **Date: 28/11/2018** **Time : 10:30 To 01:30** **Marks : 70**

Instructions:
1. Use of Programmable calculator & any other electronic instrument is prohibited.
2. Instructions written on main answer book are strictly to be obeyed.
3. Draw neat diagrams and figures (if necessary) at right places.
4. Assume suitable data if needed.

Q-1 **Attempt the following questions:** **(14)**

a) In design process, which step is followed after defining the problem? 01
a. Analysis b. Synthesis c. Optimization d. Evaluation

b) Which of the following ergonomic factors are encountered in engineering applications? 01
a. Thermal radiations b. Lubrication failure c. Fatigue d. Corrosion

c) Punching operation is an example of 01
a. Static load b. Impact load c. Fluctuating load d. None of the above

d) Which material cannot be used to manufacture shafts? 01
a. Plain carbon steels b. Cast iron c. Both a. and b. d. None of the above

e) Stress induced on contact area between cotter and socket collar is ______ 01
a. Tensile stress b. Direct shear stress c. Crushing stress d. None of the above

f) Which type of stress is induced in a screw thread? 01
a. Torsional shear stress b. Buckling load c. Bearing pressure d. All of the above

g) In power screws, if friction angle Φ is less than lead angle λ, then the screw undergoes _______ 01
a. over hauling b. self locking c. both a. and b. d. none of the above

h) Section modulus of a beam is always given by formula 01
a. Πd^3/32 b. bd^2/6 c. I/y (max) d. I/y

i) Which among the following is a knuckle joint? 01
a. Tension link in bridge structure b. Foundation bolt
c. Both a. and b. d. None of the above

j) Why are mechanical springs used? 01
a. To apply force b. To store energy
c. To measure force d. All of the above

k) The ratio of d_i / t for thick cylinder is __________ 01
(where d_i = inner diameter, t = wall thickness)

a. greater than 20 b. less than 20 c. equal to 20 d. none of the above

l) Which stress is induced in cylinder wall due to side thrust of the piston? 01
a. Axial stress b. Circumferential stress c. Longitudinal stress d. Bending stress

m) Universal coupling is a type of ____ 01
a. Flexible coupling b. Rigid coupling c. Both a. and b. d. None of the above

n) According to Unwin's formula, the relation between the diameter of rivet hole(d) and the thickness of plate(t) is given by 01
a. d=t b. $d = 1.6\sqrt{t}$ c. d = 2t d. $d = 6\sqrt{t}$

Attempt any four questions from Q-2 to Q-8

Q-2		**Attempt all questions**	**(14)**
	(A)	Define machine design, state the types of design and explain each in brief.	**07**
	(B)	Define factor of safety. State the factors affecting it.	**07**
Q-3		**Attempt all questions**	**(14)**
	(A)	Write the uses and types of riveted joints in detail. Name and draw figures for types of failure of riveted joints.	**07**
	(B)	State the function of leaf springs. Explain design procedure of leaf spring.	**07**
Q-4		**Attempt all questions**	**(14)**
	(A)	A simple screw jack having square thread has 50 mm mean diameter and pitch of 12.4 mm. If the coefficient of friction between screw and nut is 0.13. Determine the torque required on screw to lift the load of 25KN. Find the efficiency of the screw assuming that the load rotates along with the screw.	**07**
	(B)	A double riveted lap joint with chain riveting is used to join two plates of 10 mm thickness. If the safe stresses for joint in tension, shear and crushing are 60 N/mm^2, 50 n/mm^2 and 80 N/mm^2 respectively. Determine rivet diameter, pitch and joint efficiency.	**07**
Q-5		**Attempt all questions**	**(14)**
	(A)	Explain design procedure of shaft in detail.	**07**
	(B)	Explain design procedure of Bell crank lever and Rocker arm lever.	**07**
Q-6		**Attempt all questions**	**(14)**
	(A)	A solid shaft is subjected to bending moment of 3.46 kN.m and torque of 11.5 kN.m. The shaft material has ultimate tensile stress of 690 MPa and ultimate shear stress of 5160MPa. Determine the required shaft diameter for the factor of safety of 6.	**07**
	(B)	Describe Lame's theory in short for thick cylinder.	**07**
Q-7		**Attempt all questions**	**(14)**
	(A)	A cylinder with 150 mm inside diameter and 15 mm plate thickness is subjected to internal pressure of 5 N/mm^2. Determine: 1) Hoop stress, 2) Longitudinal stress, 3) Maximum shear stress in the cylinder.	**07**
	(B)	Differentiate between journal bearing and antifriction bearing.	**07**
Q-8		**Attempt all questions**	**(14)**
	1	A spherical shell having capacity of 4000 litres is subjected to internal pressure of 1.2 N/mm^2. Determine the thickness of the shell. Permissible stress for shell materials is 60 N/mm^2 and joint efficiency = 75%.	**07**
	2	List Various Bearing Materials. Explain Important Properties of Bearing	**07**

Materials.

ગુજરાતી

Q-1 **Attempt the following questions:** **(૧૪)**

a) ડિઝાઇન પ્રક્રિયામાં, સમસ્યાને વ્યાખ્યાયિત કર્યા પછી કયા પગલાને અનુસરવામાં આવે છે? 01

a. એનાલીસીસ b. સિન્થેસિસ c. ઓપ્ટીમાઈઝેશન d. ઇવેલ્યુશન

b) એન્જીનીયરીંગ એપ્લિકેશન્સમાં નીચેનામાંથી કયા એર્ગોનોમિક પરિબળોનો સામનો કરવો પડે છે? 01

a. થર્મલ કિરણોત્સર્ગ b. લુબ્રિકેશન નિષ્ફળતા c. ફટીગ d. કાટ

c) પંચિંગ ઑપરેશન એ શાનું ઉદાહરણ છે? 01

a. સ્થિર લોડ b. ઈમ્પેક્ટ લોડ c. વધઘટ થતો લોડ d. ઉપર્યુક્તમાંથી કોઈ નહિ

d) શાફ્ટ બનાવવા માટે કઈ સામગ્રીનો ઉપયોગ કરી શકાતો નથી? 01

a. પ્લેઈન કાર્બન સ્ટીલ્સ b. કાસ્ટ આયર્ન c. બંને a. અને b. d. ઉપર્યુક્તમાંથી કોઈ નહિ

e) કોટર અને સોકેટ કોલર વચ્ચે સંપર્ક વિસ્તારમાં લાગતો સ્ટ્રેસ કયું છે? 01

a. ટેન્સાઈલ સ્ટ્રેસ b. ડાયરેક્ટ શીઅર સ્ટ્રેસ c. ક્રશિંગ સ્ટ્રેસ d. ઉપર્યુક્તમાંથી કોઈ નહિ

f) સ્ક્રુ થ્રેડમાં કયા પ્રકારનો તાણ પ્રેરિત થાય છે? 01

a. ટોર્સનલ શીઅર તણાવ b. બકલિંગ લોડ c. બેરીંગ પ્રેસર d. ઉપરના બધા

g) પાવર સ્ક્રૂમાં જો ઘર્ષણ એન્ગલ Φ લીડ એન્ગલ λ કરતા નાનો હોય તો સ્ક્રૂ.....છે. 01

a. ઓવરહોલિંગ b. સેલ્ફ લૉકીંગ c. બંને a. અને b. d. ઉપર્યુક્તમાંથી કોઈ નહિ

h) બીમની સેક્શન મોડ્યુલસ હંમેશા કયા સૂત્ર દ્વારા આપવામાં આવે છે? 01

a. Πd^3/32 b. bd^2/6 c. I/y(max) d. I/y

i) નીચે આપેલામાંથી કયો નકલ જોઈન્ટ છે? 01

a. બ્રીજ માળખામાં રહેલી ટેન્સન લીંક b. ફાઉન્ડેશન બોલ્ટ

c. બંને a. અને b. d. ઉપર્યુક્તમાંથી કોઈ નહિ

j) મિકેનિકલ સ્પ્રિંગ્સ શા માટે વપરાય છે? 01

a. બળ લાગુ કરવા માટે b. ઊર્જા સંગ્રહવા માટે c. બળ માપવા માટે d. ઉપરના બધા

k) થીક સીલીન્ડર માટે d_i / t ગુણોતર..... 01

(જ્યાં d_i = આંતરિક વ્યાસ, t = દીવાલ ની જાડાઈ)

a. 20 કરતા વધારે b. 20 કરતાં ઓછી c. 20 ની બરાબર d. ઉપર્યુક્તમાંથી કોઈ નહિ

l) સિલિન્ડર દિવાલમાં પિસ્ટનના બાજુના દબાણને કારણે કયા તણાવને પ્રેરિત કરવામાં આવે છે? 01

a. અક્ષિઅલ તણાવ b. પરિભ્રમણ તણાવ c. લોન્ગીટ્યુડીનલ તણાવ d. બેન્ડીંગ તણાવ

m) યુનિવર્સલ કમ્પલિંગ એ શાનો એક પ્રકાર છે? 01

a. ફ્લેક્સિબલ કપ્લીંગ b. કઠોર જોડાણ c. બંને a. અને b. d. ઉપર્યુક્તમાંથી કોઈ નહિ

n) અનવિનના સૂત્ર અનુસાર, રિવેટ છિદ્ર (d) ના વ્યાસ અને પ્લેટની જાડાઈ (t) વચ્ચેના સંબંધ કયા સુત્ર દ્વારા આપવામાં આવે છે? 01

a. d=t b. $d = 1.6\sqrt{t}$ c. d = 2t d. $d = 6\sqrt{t}$

પ્ર-2 થી પ્ર-8 સુધીમાં કોઈપણ ચાર પ્રશ્નોનોના ઉત્તર લખો.

પ્ર-૨ **બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો.** **(૧૪)**

(A) મશીન ડિઝાઇનને વ્યાખ્યાયિત કરો, ડિઝાઇનના પ્રકારો જણાવો અને સંક્ષિપ્તમાં દરેકને સમજાવો. **07**

(B) ફેક્ટર ઓફ સેફટી વ્યાખ્યાયિત કરો. તેને અસર કરનારા પરિબળોને જણાવો. **07**

પ્ર-3 **બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો.** **(૧૪)**

(A) રિવેટેડ જોઈન્ટના ઉપયોગો અને પ્રકારો વિગતવાર લખો. રિવેટેડ જોઈન્ટમાં થતા વિવિધ પ્રકારના ફેઈલ્યરના નામ લખો અને દોરીને સમજાવો. **07**

(B) લીફ સ્પ્રીન્ગનું કાર્ય સમજાવો. તેમજ લીફ સ્પ્રિંગ માટેની ડિઝાઈન પ્રક્રિયા લખો. **07**

પ્ર-૪ **બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો.** **(૧૪)**

(A) સ્ક્વેર થ્રેડવાળા સરળ સ્ક્રુ જેકમાં 50 મીમી સરેરાશ વ્યાસ અને 12.4 મીમીનો પિચ છે. જો સ્ક્રુ અને નટ વચ્ચે ઘર્ષણનું ગુણાંક 0.13 છે. 25KN ના ભારને ઉચકવા માટે સ્ક્રુ પર આવશ્યક ટોર્કને નિર્ધારિત કરો. તે સ્ક્રુની કાર્યક્ષમતા શોધો કે જે લોડને સ્ક્રુ સાથે ફેરવે છે. **07**

(B) ચેઈન રિવેટીંગ કરેલો એક ડબલ રીવેટેડ લેપ જોઈન્ટ 10 mm જાડાઈની બે પ્લેટને જોડવા માટે વપરાય છે. તણાવ, શિઅર અને ક્રશિંગ માટેનો સલામત સ્ટ્રેસ ૬૦ N/mm^2, ૫૦ N/mm^2 અને ૮૦ N/mm^2 અનુક્રમે છે. તો રિવેટનો વ્યાસ, પિચ અને જોઈન્ટ એફીસીએન્સી શોધો. **07**

પ્ર-૫ **બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો.** **(૧૪)**

(A) શાફ્ટની ડિઝાઈન પ્રક્રિયાને વિગતવાર સમજાવો. **07**

(B) બેલ ક્રેન્ક લીવર અને રોકર આર્મ લીવરની ડિઝાઇન પ્રક્રિયા સમજાવો. **07**

પ્ર-૬ **બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો.** **(૧૪)**

(A) એક સોલીડ શાફ્ટ માટે બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ૩.૪૬ kN.m અને ટોર્ક kN.m છે, શાફ્ટના મટીરીયલ માટે અલ્ટીમેટ ટેન્સાઈલ સ્ટ્રેસ ૬૯૦ MPa અને અલ્ટીમેટ શિઅર સ્ટ્રેસ ૫૧૬ MPa છે. તો શાફ્ટ નો વ્યાસ અને ફેક્ટર ઓફ સેફટી શોધો. **07**

(B) જાડા સિલિન્ડર માટે ટૂંકમાં લેમના સિદ્ધાંતનું વર્ણન કરો **07**

પ્ર-૭ **બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો.** **(૧૪)**

(A) 150 mm આંતરિક વ્યાસ અને 15 mm પ્લેટની જાડાઈ ધરાવતો સિલિન્ડરનું આંતરિક દબાણ 5 N/mm^2 ના આંતરિક દબાણને આધિન છે. તો સીલીન્ડર માટે: 1) હૂપ સ્ટ્રેસ, 2) લોન્ગીટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસ, 3) સિલિન્ડરમાં મહત્તમ શિઅર સ્ટ્રેસ શોધો. **07**

(B) જર્નલ બેરિંગ અને એન્ટિફ્રીક્શન બેરિંગ વચ્ચે તફાવત સ્પષ્ટ કરો. **07**

પ્ર-૮ **બધા પ્રશ્નોનો ઉત્તર લખો.** **(૧૪)**

(A) એક સ્ફેરીકલ શેલ ની ક્ષમતા ૪૦૦૦ લીટર ની છે જેનું આંતરિક દબાણ 1.2 N/mm^2 છે. તો શેલ્લ ની જાડાઈ શોધો. શેલ ના મટીરીયલ માટેનો પરમીસિબલ સ્ટ્રેસ 60 N/mm^2 અને જોઈન્ટ ની કાર્યક્ષમતા 75% છે. **07**

(B) બેરિંગના મટીરીયલ્સની યાદી બનાવો. બેરિંગ મટિરીયલ્સના મહત્વપૂર્ણ ગુણધર્મો સમજાવો. **07**