

Enrollment No: _____

Exam Seat No: _____

C.U.SHAH UNIVERSITY

Summer Examination-2022

Subject Name: Design of Machine Elements

Subject Code: 2TE05DME1

Branch: Diploma (Mechanical)

Semester: 5

Date: 22/04/2022

Time: 11:00 To 02:00

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)
1	Stress induced on contact area between cotter and socket collar is _____ a) Tensile stress b) Direct shear stress c) Crushing stress d) None of the above	1
2	In design process, which step is followed after defining the problem? a) Analysis b) Synthesis c) Optimization d) Evaluation	1
3	Which type of stress is induced in a screw thread ? a) Torsional shear stress b) Buckling load c) Bearing pressure	1
4	Section modulus of a beam is always given by formula a) $\frac{\pi d^3}{32}$ b) $\frac{bd^2}{6}$ c) $I/y(\max)$ d) I/y	1
5	The sleeve or muff coupling is designed as a a) Thin cylinder b) Hollow shaft c) Thick cylinder d) Solid shaft	1
6	Why are mechanical springs used? a) To apply force b) To store energy c) To measure force d) All of the above	1
7	Which stress is induced in cylinder wall due to side thrust of the piston? a) Axial stress b) Hoop stress c) Longitudinal stress d) Bending stress	1
8	What is the S.I unit of kinematic viscosity? a) $N-s / m^2$ b) m^2 / s c) $N-s m^2$ d) None of the above	1
9	Universal coupling is a type of _____ a) Flexible coupling b) Rigid coupling c) Both a. and b.	1
10	Which type of screw fasteners are threaded at both the ends? a) Through bolt b) Tap bolt c) Studs d) All of the above	1
11	Which material cannot be used to manufacture shafts? a) Plain carbon steels b) Cast iron c) Both a. and b. d) None of the above	1
12	Punching operation is an example of a) Static load b) Impact load c) Fluctuating load d) None of the above	1
13	What is the step ratio for R40 series? a) 1.44 b) 1.05 c) 4.0 d) 0.4	1
14	Which of the following ergonomic factors are encountered in engineering applications?	1



a) Thermal radiations b) Lubrication failure c) Fatigue d) Corrosion

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

- Q-2 Attempt all questions**
- A Define machine design. State the types of design. Explain each in brief (07)
- B Write difference between 'V' Threads and Square Threads. (07)
- Q-3 Attempt all questions**
- A Write Advantages and Disadvantages of Anti Friction Bearing. (07)
- B What is standardization? State its importance. (07)
- Q-4 (14)**
- Design of knuckle joint to connect two M.S rods of equal diameter subjected to axial tensile load of 15 KN.
take $\sigma_t = 80 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_c = 150 \text{ N/mm}^2$ $\tau = 60 \text{ N/mm}^2$
- Q-5 Attempt all questions**
- A Thickness of a thin cylinder having 500 mm internal diameter is 20 mm. the cylinder is subjected to internal pressure of 2 N/mm². Determine hoop stress, longitudinal stress and shear stress for the cylinder. (07)
- B State the function of leaf springs. Explain design procedure of leaf spring. (07)
- Q-6 Attempt all questions**
- A Explain the difference between clutch and coupling. (07)
- A closed coil helical spring has 20 turns of 16 mm diameter rod. The mean coil diameter is 160 mm. the spring carries axial load of 1.2 KN. If $G = 84 \text{ GPa}$, find (07)
- B diameter is 160 mm. the spring carries axial load of 1.2 KN. If $G = 84 \text{ GPa}$, find
- 1) maximum value of shearing stress
 - 2) deflection of spring
 - 3) spring stiffness
- Q-7 Attempt all questions**
- A Explain design procedure of Bell crank lever and Rocker arm lever. (07)
- B Explain design procedure of shaft in detail. (07)
- Q-8 Attempt all questions**
- A A bell crank lever is to be designed to lift the load of 10 KN acting at the end of short arm of the lever. The length of short and long arm is 500 mm and 750 mm respectively. Allowable shear stress and tensile stress for lever and pin materials is 60 N/mm² and 80 N/mm² respectively. Allowable bearing pressure for pin material is 8 N/mm². Determine the dimension of the fulcrum pin. (07)
- For pin, $L/d = 1.25$
- B Write the uses and types of riveted joints in detail. Name and draw figures for types of failure of riveted joints. (07)



Q-1

- નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (14)
- ૧ કોટર અને સોકેટ કોલર ના કોન્ટેક્ટ એરિયા પાસે કયા પ્રકાર નો સ્ટ્રેસ ઉત્પન થાય છે. ૧
૧) ટેન્સાઈલ સ્ટ્રેસ ૩) કર્સિંગ સ્ટ્રેસ
૨) ડાયરેક્ટ શીયર સ્ટ્રેસ ૪) ઉપરોક્ત એક પણ નહી
- ૨ ડીઝાઈન પદ્ધતિ માં પ્રોબ્લેમ નક્કી કર્યા પછી કયું સ્ટેપ કરવામાં આવે છે. ૧
૧) એનાલીસીસ ૨) સિન્થેટીક ૩) ઓપ્ટીમાઈઝેસન ૪) એવોલ્યુસન
- ૩ સ્ક્રુ થ્રેડ માં કયાં પ્રકાર નો સ્ટ્રેસ ઉત્પન થાય છે. ૧
૧) ટોર્સનલ શીયર સ્ટ્રેસ ૨) બકલીંગ લોડ ૩) બીયરીંગ પ્રેસર
- ૪ નીચેના માંથી કયાં સુત્ર દ્વારા સેક્સન મોડ્યુલસ મળે છે. ૧
૧) $\frac{\pi d^3}{32}$ ૨) $\frac{bd^2}{6}$ ૩) $I/y(\max)$ ૪) I/y
- ૫ સ્લીવ અને મફ કપ્લીંગ શેના માટે ડીઝાઈન કરવામાં આવે છે. ૧
૧) થીન સીલીન્ડર ૨) હોલો શાફ્ટ ૩) થીક સીલીન્ડર ૪) સોલીડ શાફ્ટ
- ૬ મીકેનીકલ સ્પ્રિંગ શા માટે ઉપયોગી છે. ૧
૧) ફોર્સ આપવા માટે ૩) ફોર્સ માપવા માટે
૨) એનર્જી સ્ટોર કરવા માટે ૪) ઉપરોક્ત બધા
- ૭ પીસ્ટન ના સાઈડ થ્રસ્ટ ના લીધે સીલીન્ડર માં કયો સ્ટ્રેસ ઉદભવે છે. ૧
૧) અક્ષિયલ સ્ટ્રેસ ૩) લોન્જિટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસ
૨) હૂપ સ્ટ્રેસ ૪) બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ
- ૮ કાયનેમેટિક વિસ્કોસિટી નો એસ.આઈ એકમ શું છે. ૧
૧) $N-s / m^2$ ૨) m^2 / s ૩) $N-s m^2$ ૪) ઉપરોક્ત એક પણ નહી
- ૯ યુનિવર્સલ કપ્લીંગ એ કયાં પ્રકાર ની કપ્લીંગ છે. ૧
૧) ફ્લેક્સિબલ કપ્લીંગ ૨) રીજીડ કપ્લીંગ ૩) બન્ને (૧) અને (૨)
- ૧૦ બન્ને છેડે આટા કયાં સ્ક્રુ ફાસનર માં હોય છે. ૧
૧) થ્રુ બોલ્ટ ૨) ટેપ બોલ્ટ ૩) સ્ટડ ૪) ઉપરોક્ત બધા
- ૧૧ નીચેના માંથી કયું મટીરીયલ શાફ્ટ બનાવવા માં ઉપયોગ થતુ નથી. ૧
૧) પ્લેન કાર્બન સ્ટીલ ૩) બન્ને
૨) કાસ્ટ આયર્ન ૪) ઉપરોક્ત એક પણ નહી.
- ૧૨ પંચિંગ ઓપરેસન શેનું ઉદારણ છે. ૧
૧) સ્ટેટિક લોડ ૨) ઇમ્પેક્ટ લોડ ૩) ફ્લેક્ચ્યુટીંગ લોડ ૪) ઉપરોક્ત એક પણ નહી.
- ૧૩ R40 સીરીસ માટે સ્ટેપ ગુણોત્તર શું છે. ૧
૧) ૧.૪૪ ૨) ૧.૦૫ ૩) ૪.૦ ૪) ૦.૪



૧૪ નીચેના માંથી કયા ઈર્ગોનોમિક ફેક્ટર એન્જીનીયરીંગ ઉપયોગ માં ગણવામાં આવે છે.

૧

- ૧) થર્મલ રેડીએસન ૩) ફટીંગ
૨) લુંબ્રીકેસન ફેઇલ્યોર ૪) ખવાણ

નીચેના Q-2 to Q-8 માંથી કોઇપણ ચાર લખો.

- Q-2** નીચેના પ્રશ્નનો ના જવાબ આપો.
(અ) મશીન ડિઝાઇન વ્યાખ્યાયિત કરો. ડિઝાઇનના પ્રકારો જણાવો. દરેકને ટૂંકમાં સમજાવો. (07)
(બ) 'વી' થ્રેડ અને સ્કવર થ્રેડ નો તફાવત લખો. (07)
- Q-3** નીચેના પ્રશ્નનો ના જવાબ આપો.
(અ) વિરોધી ઘર્ષણ બેરિંગના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો. (07)
(બ) સ્ટાન્ડાઇઝેશનની અગત્યતા સમજાવી તેના મુખ્ય ઉપયોગ જણાવો. (07)
- Q-4** ૧૫ KN નો અક્ષિય ભાર વાહન કરતા માઈલ્ડ સ્ટીલ માંથી બનેલા બે સરખા વ્યાસવાળા રોડને જોડતા નકલ જોઇન્ટ ની ડિઝાઇન કરો. (14)
 $\sigma_t = 80 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_c = 150 \text{ N/mm}^2$ $\tau = 60 \text{ N/mm}^2$
- Q-5** નીચેના પ્રશ્નનો ના જવાબ આપો.
(અ) ૫૦૦ મીમી વ્યાસ ના એક થીન સિલીન્ડરની જાડાઈ ૨૦ મીમી છે અને સીલીન્ડર માં ૨ N/mm² નું દબાણ રહેતું હોય તો હૂપ સ્ટ્રેસ, લોન્જિટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસ અને વધારે માં વધારે લાગતું શીયર સ્ટ્રેસ શોધો. (07)
(બ) લીફ સ્પ્રિંગ્સનું કાર્ય જણાવો. લીફ સ્પ્રિંગની ડિઝાઇન પ્રક્રિયા સમજાવો. (07)
- Q-6** નીચેના પ્રશ્નનો ના જવાબ આપો..
(અ) કલચ અને કપ્લીંગ નો તફાવત લખો. (07)
(બ) એક ક્લોઝ કોઈલ હેલીકલ સ્પ્રિંગના ૨૦ આટા ૧૬ મીમી ના સળીયાના બનેલા છે. સ્પ્રિંગનો સરેરાશ વ્યાસ ૧૬૦ મીમી છે. સ્પ્રિંગ અક્ષિય ભાર ૧.૨ KN લે છે. જો $G = 84 \text{ GPa}$ હોય તો શોધો. (07)
૧) શીયર સ્ટ્રેસ નું મહત્તમ મુલ્ય
૨) સ્પ્રિંગ નું ડિફ્લેક્સન
૩) સ્પ્રિંગ સ્ટીફનેશ
- Q-7** નીચેના પ્રશ્નનો ના જવાબ આપો.
(અ) બેલ કેન્ક લીવર અને રોકર આર્મ લીવરની ડિઝાઇન પ્રક્રિયા સમજાવો. (07)
(બ) શાફ્ટની ડિઝાઇન પ્રક્રિયાને વિગતવાર સમજાવો. (07)
- Q-8** નીચેના પ્રશ્નનો ના જવાબ આપો.
(અ) ઓછી લંબાઈવાળા આર્મને છેડે ૧૦ KN નો વર્ટીકલ લોડ ઉચકવા માટે બેલ કેન્ક લીવર ની ડિઝાઇન કરવાની છે. તેના આર્મની લંબાઈ ૭૫૦ મીમી તથા ૫૦૦ મીમી છે. લીવર તથા પીન મટીરીઅલ માટે શીયર તથા ટેન્સનમાં એલાવેબલ સ્ટ્રેસ અનુક્રમે ૬૦ N/mm² તથા ૮૦ N/mm² છે તથા પીન ઉપર એલાવેબલ બેરીંગ પ્રેસર ૮ N/mm² છે. ફલક્રમ પીન ના માપ શોધો. પીન માટે L/d



- = 1.25
- (બ) રિવેટેડ સાંઘાના ઉપયોગો અને પ્રકારો વિગતવાર લખો. રિવેટેડ સાંઘાઓની નિષ્ફળતાના પ્રકારો માટે આકૃતિઓનું નામ અને દોરો **(07)**

