Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER – V • EXAMINATION – WINTER 2012

Subject code: 352002 **Date: 26/12/2012**

Subject Name: Machine Design

Time: 10.30 am - 01.00 pm **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt any five questions.**
2. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **English version is considered to be Authentic.**

Q.1	(a)	List out factors affecting the Design of Machine Elements and explain any two in detail.	**07**
	(b)	Explain in brief: (1) Stress concentration (2) Factor of safety	**07**
Q.2	(a)	Write design equations of cotter joint with showing restating areas.	**07**
	(b)	12 mm thick plates are joined by double riveted double cover butt joint using 20 mm diameter rivets. Safe stress in tension, shear and crushing is 100 MPa, 80 MPa and 160 MPa respectively. Find pitch of the joint.	**07**
		OR	
	(b)	A knuckle joint supports 10 KN tensile loads. Safe tensile and shear stress is 80 MPa and 68 MPa respectively. Find rod end diameter and pin diameter (consider shear failure only).	**07**
Q.3	(a)	Classify various types of levers.	**07**
	(b)	A rocker has 112 º angles between two arms. Length of arms is 150 mm and 200 mm. Load of 3 KN is applied to valve end. For pin take L/d = 1.2 and for lever depth = 2.5 x thickness. Find pin diameter and dimension of lever section.	**07**
		OR	
Q.3	(a)	A bell crank lever lift 7 KN load. It has two arms of 750 mm and 500 mm length. Load is applied to smaller arm. For lever and fulcrum pin safe shear stress and tensile stress are 60 MPa and 80 MPa respectively. Bearing pressure for pin is 8 MPa. Find fulcrum pin dimensions. Take L/d = 1.25	**07**
	(b)	A solid shaft subjected to 6 KN-m bending moment and 14 KN-m torque. If for shaft safe tensile stress 115 MPa and shear stress is 86 MPa find shaft diameter	**07**
Q.4	(a)	Write various design equations of riveted joints with neat sketches.	**07**
	(b)	A flange coupling joins two shafts of 98 mm diameter. 6 bolts require at 250 mm pitch diameter to join coupling. Shear stress for shaft and key is 65 MPa, for cast iron flange is 7.5 MPa. Safe stress for bolt is 30 MPa. Find power transmitted at 380 RPM, coupling bolt diameter	**07**
		OR	
Q.4	(a)	A pulley is fitted using 100 mm long rectangular sunk key on 100 mm diameter shaft. A torque of 3 KN-m is to be transmitted then find key dimensions. Take crushing stress 100 MPa and shear stress 50 MPa.	**07**
	(b)	A helical compression spring with 42 mm inside diameter deflects by 38 mm under 600 N load. Safe shear stress for spring wire is 300 MPa. Taking Spring index 6 and Modulus of rigidity 0.82 x 105 find	**07**

spring wire diameter and total number of coils.

Q.5

	(a)	Give classification of bearings. List the factors affecting design of bearings.	**07**
	(b)	A 'C' clamp of rectangular cross section is subjected to 20 KN vertical load. Distance between load and neutral axis of cross section is 160 mm. safe stress for clamp is 100 MPa. Taking h=2b find cross section of clamp	**07**

OR

Q.5	(a)	Find six standard shaft speeds, in which minimum speed is 220 RPM and maximum speed is 720 RPM.	**07**
	(b)	Steel cylinders with 220 mm outside diameter has plate thickness 15 mm. if liquid pressure inside the cylinder is 8 MPa then find hoop stress and longitudinal stress.	**07**

****

પ્ર.૧	(અ)	મશીન ના ભાગો ઉપર અ સ ર કરતા પરિબળો ની યાદી બનાવો અને ગમે તે બે ઉંડાણથી સમજાવો	07
	(બ)	ટૂકમાં સમજાવો (૧) સ્ટ્રેસ કોન્સનસ્ટ્રેસન (૨)ફ્રેક્ટર ઓફ્ સેફ્ટી.	07
પ્ર.૨	(અ)	કોટર જોઈન્ટ ની ડીઝાઇન માટે ના સમીકરણો રેસીસ્ટીંગ એરિયા દોરીને લખો.	07
	(બ)	12 mm જાડાઈવાળી પ્લેટોને 20 mm ડાયામીટરવાળા ડ બ લ રિવેટેડ ડ બ લ ક વ ર બ ટ જોઈન્ટ થી જોડલ છે. જો ટેન્સાઈલ,સિયર તથા ક્રસીન્ગ સ્ટેસ અનુક્રમે 100 MPa, 80 MPa અને 160MPa હોય તો જોઈન્ટ ની પીચ શોધો.	07

OR

	(બ)	એ ક નક્લ જોઈન્ટ ઉ પ ર 10KN લોડ લાગે છે. તેના માટે ટેન્સાઈલ અને સિયર સ્ટેસ અનુક્રમે 80 MPa અને 68 MPa છે. રોડ ડાયામીટર અને પીન ડાયામીટર (ફ્કત સિયર ફ્રેઈલર ગણીને) શોધો.	07
પ્ર.૩	(અ)	લીવર નું વર્ગીકરણ કરો.	07
	(બ)	એ ક રોકર આર્મ ની ડીઝાઇન કરો જેના બે આર્મ વચ્ચેનો ખુણો 112 ^{o} છે. સામેના વાલ્વ તરફ્ના છેડા ઉ પ ર મહત્તમ નો લોડ 3KN લાગે છે. બંન્ને આર્મની લંબાઇ અનુક્રમે 150mm તથા 200mm છે. પીન માટે L/d =1.2 તથા લીવર માટે ઉંડાઇ = 2.5 xજાડાઇ લ ઈ લીવરના આડછીદ તથા ફ્લક્રમ પીનનો ડાયામીટર શોધો.	07

OR

પ્ર.૩	(અ)	ઓછી લંબાઇવાળા આર્મને છેડે 7 KN નો વર્ટીકલ લોડ ઉચકવા માટે બેલક્રેન્ક લીવરની ડીઝાઇન કરવાની છે. તેના આર્મ ની લંબાઇ 750 mm તથા 500 mm છે. લીવર તથા પીન મટેરીયલ માટે સીયર તથા ટેંશનમાં એલાવેબલ સ્ટ્રેશ અનુક્રમે 60MPa તથા 80 MPa છે. તથા પીન ઉ પ ર એલાવેબલ બેરીંગ પ્રેશર 8MPa છે. ફ્લક્રમ પીન ના માપ શોધો. પીન માટે L/d =1.25 લો	07
	(બ)	એ ક સોલીડ શાફ્ટ ઉ પ ર 6 KN-m નો બેંડીગ મોમેન્ટ તથા 14KN-m ટોર્ક લાગે છે. જો શાફ્ટ માટે ટેંન્સાઇલ સ્ટ્રેસ તથા સીયર સ્ટ્રેસ અનુક્રમે 115MPa તથા	07

86MPa હોય તો શાફ્ટ નો ડાયામીટર શોધો

પ્ર.૪ (અ) રીવેટેડ જોઇન્ટની ડીઝાઇન માટેના વિવિધ સમીકરણો સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે લખો. 07

(બ) એક ફ્લેન્જ કપલીંગ 98 mm ડાયામીટરના બે શાફ્ટ ને જોડે છે, કપલીંગ ને જોડવા માટે 250mm ના પીચ સર્કલ ડાયામીટરે 6 બોલ્ટનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે. શાફ્ટ તથા કી માટે સીયર સ્ટ્રેસ 65MPa, કાસ્ટ આયર્નની ફ્લેન્જ માટે સીયર સ્ટ્રેસ 7.5MPa, તથા બોલ્ટ માટે સલામત સ્ટ્રેસ 30MPa લઈ 380rpm ની ગતીએ ટ્રાન્સમીટ થતો પાવર અને કપલીંગ બોલ્ટ ડાયામીટર શોધો 07

OR

પ્ર.૪ (અ) 100mm ડાયામીટરની શાફ્ટ ઉપર પુલીને 100mm લંબાઇની એક સન્ક કી થી લગાડેલ છે.3000N-m નો ટોર્ક શાફ્ટ ઉપરથી ટ્રાન્સમીટ કરવાનો છે, તો તે માટે સન્ક કી ના માપ શોધો. કમ્પરેશીવ સ્ટ્રેસ 100MPa તથા સીયર સ્ટ્રેસ 50MPa લો 07

(બ) 42mm ના અંદરના ડાયામીટર વાળી એક વાલ્વ સ્પ્રીંગ નું 600N મહત્તમ ભારે 38 mm ડીફ્લેક્સન થાય છે. સ્પ્રીંગ વાયર માટે સલામત સીયર સ્ટ્રેસ 300MPa છે. સ્પ્રીંગ ઇન્ડેક્સ 6 તથા મોડ્યુલસ ઓફ રીજીડીટી 0.82×10^5 ધારીને સ્પ્રીંગનો વાયર ડાયામીટર તથા કોઇલની સંખ્યા શોધો. 07

પ્ર.૫ (અ) બેરીંગના પ્રકાર જણાવો તથા બેરીંગની ડીઝાઇનને અસર કરતી મુખ્ય બાબતોને યાદી બનાવો. 07

(બ) લંબચોરસ આડછેદ વાળા એક “ સી” ક્લેમ્પના છેડા ઉપર 20 KN નો વર્ટીકલ લોડ લાગે છે. આડછેદની ન્યુટ્રલ એક્સીસ તથા લોડ એક્સીસ વચ્ચેનું લંબઅંતર 150mm છે. ક્લેમ્પ માટે મહત્તમ સલામત સ્ટ્રેસ 100 MPa લઈ તેના આડછેદના માપ શોધો. આડછેદની ઉંચાઇ તેની પહોળાઇ કરતાં બમણી ધારો (h=2b). 07

OR

પ્ર.૫ (અ) સ્ટાન્ડર્ડ શાફ્ટ સ્પીડ શોધો. જેમાં ઓછા માં ઓછી 220 RPM અને વધુમાં વધુ 720 RPM છે. 07

(બ) એક સ્ટીલ સીલીંડરનો બહારનો ડાયામીટર 220 mm છે તથા પ્લેટની જાડાઇ 15 mm છે. જો તેમાં પ્રવાહીનું મહત્તમ દબાણ 8 MPa હોય તો હુપસ્ટ્રેસ તથા લોન્જીટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસ શોધો. 07

****