Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER – V • EXAMINATION – WINTER 2012

Subject code: 352002 **Date: 14/05/2013**

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. **Each question carry equal marks (14 marks)**

Q.1	(a)	Explain in Brief (1) Stress concentration (b) Factor of Safety	**07**
	(b)	List out factors affecting the Design of Machine Elements and explain any two in detail.	**07**
Q.2	(a)	A knuckle joint supports 8 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**
	(b)	Write design equations of cotter joint with showing resisting areas.	**07**
		OR	
	(b)	10 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**
Q.3	(a)	List out types of failure of machine elements and explain any one.	**07**
	(b)	A rocker has 140 º angles between two arms. Length of arms is 140 mm and 200 mm. Load of 4 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 solid shaft subjected to 4 KN-m bending moment and 10 KN-m torque. If for shaft safe tensile stress 115 MPa and shear stress is 86 MPa find shaft diameter	**07**
	(b)	A bell crank lever lift 10 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**
Q.4	(a)	Write various design equations of riveted joints with neat sketches.	**07**
	(b)	A pulley is fitted using 100 mm long rectangular sunk key on 100 mm diameter shaft. A torque of 2 KN-m is to be transmitted then find key dimensions. Take crushing stress 100 MPa and shear stress 50 MPa.	**07**
		OR	
Q. 4	(a)	A helical compression spring with 42 mm inside diameter deflects by 38 mm under 500 N load. Safe shear stress for spring wire is 300 MPa. Taking Spring index 6 and Modulus of rigidity 0.82 x 105 find spring wire diameter and total number of coils.	**07**

	(b)	A flange coupling joins two shafts of 100 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 and Coupling bolt diameter.	**07**
Q.5	(a)	Classify bearings. List the factors affecting design of bearings.	**07**
	(b)	A steel cylinder with 200 mm outside diameter has plate thickness 14 mm. if liquid pressure inside the cylinder is 6 MPa. Find hoop stress and longitudinal stress.	**07**

OR

Q.5	(a)	A ‘C’ clamp of rectangular cross section is subjected to 40 KN vertical loads. 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**
	(b)	Find six standard shaft speeds, in which minimum speed is 240 RPM and maximum speed is 740 RPM.	**07**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	અ	ટૂંકમાં સમજાવો (૧) સ્ટ્રેસ કોંસ્ટ્રેસન (૨) ફેકટોર ઓફ સેફટી	૦૭
	બ	મશીન ડીઝાઇન ને અસર કરતાં પરિબળો લખો અને ગમે તે બે સમજાવો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૨	અ	નકલ જોઈંટ પર 8 KN લોડ લાગે છે. સેફ શીયર સ્ટ્રેસ અને ટેનસાઇલ સ્ટ્રેસ અનુક્રમે 68 MPa અને 80 MPa છે. રોડ અંને પીન ડાયમીટર શોધો માત્ર ડબલ શીયર ફેલર ધ્યાનમાં લઇ ને.	૦૭
	બ	કોટર જોઈંટ ના ડીઝાઇન સૂત્રો અવરોધ એરિયા સાથે લખો.	૦૭
		અથવા	
	બ	10 mm જાડી પ્લેટો 20 mm ડાયમેટર વાળા રીવેટ થી ડબલ રિવેટેડ ડબલ કવર બટ પ્રમાણે લગાડેલ છે. સેફ શીયર સ્ટ્રેસ, ટેનસાઇલ સ્ટ્રેસ અને ક્રશીંગ અનુક્રમે 80 MPa, 100 MPa, 160 MPa લઈ ને રિવેટેડ જોઈંટ ની પિચ શોધો.	૦૭
પ્રશ્ન. 3	અ	મશીન એલિમેંટ ના વિવધ ભાંગણ લખો અને ગમે તે એક સમજાવો	૦૭
	બ	એક રોકર આમ ની ડીઝાઇન કરો જેના બે આર્મ વચેનો ખુણો 140º છે. સામેના વાવ તરના છેડા ઉપર મહમ નો લોડ 2KN લાગે છે. બંને આર્મ ની લંબાઇ અનુક્રમે 140mm તથા 200mm છે. પીન માટે L/d =1.2 તથા લીવર માટે જાડાઇ =2.5xઉડાઇ લઇ લીવરના આડછીદ તથા લમ પીનનો ડાયામીટર શોધો. એલાઉબલ સ્ટ્રેસ ,ટેનસાઈલ =70MPa, શીયર =40MPa, બેરિગ પ્રેશર 8MPa છે	૦૭
		અથવા	
પ્રશ્ન. 3	અ	એક સોલીડ શાફ્ટ ઉપર 4KN-m નો બેંડિગ મોમેન્ટ તથા 10KN-m ટોર્ક લાગે છે. જો શાફ્ટ માટે ટેનસાઇલ સ્ટ્રેસ તથા સીયર સ્ટ્રેસ અનુક્રમે 115MPa તથા 86MPa હોય તો શાફ્ટ નો ડાયામીટર શોધો.	૦૭
	બ	ઓછી લંબાઇવાળા આર્મ ને છેડે 10 KN નો વર્ટીકલ લોડ ઉચકવા માટે બેલક્રેંક લીવરની ડીઝાઇન કરવાની છે. તેના આર્મ ની લંબાઇ 750 mm તથા 500 mm છે. લીવર તથા પીન મટેરીયલ માટે સીયર તથા ટેંશનમાં એલાવેબલ સ્ટ્રેસ અનુક્રમે 60MPa તથા 80 MPa છે. તથા પીન ઉપર એલાવેબલ બેરિગ પ્રેશર 8MPa છે. ફાલક્રમ પીન ના માપ શોધો. પીન માટે L/d =1.25 લો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૪	અ	રીવેટેડ જોઇન્ટની ડીઝાઇન માટેના વિવધ સમીકરણો સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે લખો.	૦૭
	બ	100mm ડાયામીટરની શાફ્ટ ઉપર પુલીને 100mm લંબાઇની એક સંક કી થી લગાડેલ છે. 2 KN-m નો ટોર્ક શાફ્ટ ઉપરથી ટ્રાન્સમીટ કરવાનો છે, તો તે માટે સંક કી ના માપ શોધો. કંપ્રેસિવ સ્ટ્રેસ 100MPa તથા સીયર સ્ટ્રેસ 50MPa લો.	૦૭
		અથવા	
પ્રશ્ન. ૪	અ	40mm ના અંદરના ડાયામીટર વાળી એક વાલ્વ સ્પિંગનું 500N મહતમ ભારે 40mm ડીફ્લેક્સ્ન થાય છે. સ્પિંગ વાયર માટે સલામત સીયર સ્ટ્રેસ 300MPa છે. સ્પિંગ ઇંડેક્ષ 6 તથા મોડયુલસ ઓફ રીજીડીટી 0.82×10^5 ધારીને સ્પિંગનો	૦૭

વાયર ડાયામીટર તથા કોઇલની સંખ્યા શોધો.

બ એક ફ્લેન્જ કપલીગ 100 mm ડાયામીટરના બે શાફટ ને જોડે છે, કપલીગ ને જોડવા માટે 250mm ના પીચ સકર્લ ડાયામીટરે 6 બોલ્ટનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો છે. શાફટ તથા કી માટે સીયર સ્ટ્રેસ 65MPa, કાસ્ટ આયનર્ની ફ્લેન્જ માટે સીયર સ્ટ્રેસ 7.5MPa, તથા બોલ્ટ માટે સલામત સ્ટ્રેસ 30MPa લઇ 380rpm ની ગતીએ ટ્રાન્સમીટ થતો પાવર અને કપલીગ બોલ્ટ ડાયામીટર શોધો ૦૭

પ્રશ્ન. ૫ અ બેરિંગ નું વર્ગીકર્ણ કરો તથા બેરિંગ ની ડીજાઈન ને અસર કરતાં લખો. ૦૭

બ એક સ્ટીલ સીલીનડરનો બહારનો ડાયામીટર 220 mm છે તથા પ્લેટની જાડાઇ 15 mm છે. જો તેમાં પ્રવાહીનું મહત્તમ દબાણ 6 MPa હોય તો હુપ સ્ટ્રેસ તથા લોન્જીટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસ શોધો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ અ લંબચોરસ આડછેદ વાળા એક “સી” ક્લેમ્પના છેડા ઉપર 40 KN નો વટકલ લોડ લાગે છે. આડછેદની ન્યુલ એક્સીસ તથા લોડ એક્સીસ વચ્ચેનું લંબઅંતર 150mm છે. ક્લેમ્પ માટે મહમ સલામત સ્ટ્રેસ 100 MPa લઇ તેના આડછેદના માપ શોધો. આડછેદની ઉંચાઇ તેની પહોળાઇ કરતાં બમણી ધારો (h=2b). ૦૭

બ સ્ટાન્ડર્ડ છ શાફ્ટ સ્પીડ શોધો. જેમાં ઓછા માં ઓછી 240 RPM અને વધુમાં વધુ 740 RPM છે. ૦૭

****