

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V • EXAMINATION – SUMMER 2016

Subject Code: 2351902**Date: 11-05-2016****Subject Name: DESIGN OF MACHINE ELEMENTS****Time: 2:30pm 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. Each question carry equal marks (14 marks)

Q.1	(a) 1] Describe in brief the types of failure of Machine Element with the help of figures. 2] Explain ‘stress concentration’.	07
પ્રશ્ન. ૧	અ (1) આકૃતિની મદદથી જુદા જુદા પ્રકારના મશીન એલીમેન્ટ ફેઇલર ટૂકમાં સમજાવો. (2) સ્ટ્રેસ કોસેન્ટ્રેશન ટૂકમાં સમજાવો.	07
	(b) 1] How the derived series are obtained? 2] In a machine tool, 8 different speeds are required. If the minimum and maximum speeds are 50 rpm and 710 rpm respectively, determine the 8 standard speeds.	07
	અ (1) ડિરાઇલ સીરિઝ કઈ રીતે તારવામા આવે છે? (2) એક મશીન ટૂલમાં ૮ જુદી જુદી સ્પીડની જરૂર છે. તેંવ્ય લઘુત્તમ સ્પીડ ૫૦ આરપીએમ તથા મહત્તમ સ્પીડ ૭૧૦ આરપીએમ હોવી જરૂરી છે. તો તેની (સ્ટાંડર્ડ) ૮ વિવિધ સ્પીડનાં મૂલ્યો શોધો.	07
Q.2	(a) With neat sketches explain the various failures of parts of a cotter joint.	07
પ્રશ્ન. ૨	અ આકૃતિની મદદથી જુદા જુદા પ્રકારના કોટર જોઇન્ટના ભાગોના ફેઇલર સમજાવો.	07
	(b) A cotter joint is subjected to a maximum load of 50 KN. The joint parts are made of 20C8 for which the safe stresses are 60 MPa in tension, 40 MPa in shear and 100 MPa in crushing. Determine the following. 1] Spigot diameter 2] Spigot collar diameter 3] Spigot collar thickness of the joint. અ એક કોટર સાંધારે ૫૦ કિલોન્યુટન નો મહત્તમભાર સહન કરવાનો છે. તેના ભાગોના મટીરિયલ ૨૦સી૮ માટેના પરમિશીબલ સ્ટ્રેસીસ ટેંશનમાં ૫૦ મેધાપાસ્કલ, શીયરમાં ૪૦ મેધાપાસ્કલ અને કસીંગમાં ૧૦૦ મેધાપાસ્કલ છે. તો નીચેના માપ શોધો. (1) સ્પિગોટનો વ્યાસ (2) સ્પિગોટ કોલરનો વ્યાસ (3) સ્પિગોટ કોલરની જાડાએ	07
	OR	
	(b) A triple riveted double cover plates chain type butt joint is to be designed for joining two plates of 10 mm thickness. Calculate the 1] rivet diameter 2] pitch	07

	3] efficiency of the joint. Take safe stresses 100 MPa in tension, 80 MPa in shear and 155 MPa in crushing.	
5	10 મિમી જાડી બે સ્ટીલ પ્લેટને ટ્રીપલ રીવેટ ડબલ કવર પ્લેટ ગેઠન ટાઇપ બટ જોંટ વદે જોડવાની છે. જો સલામત પ્રતિબળોનું મૂલ્ય 100 મેધાપાસ્કલ, ટેસાઇલ, 20 મેધાપાસ્કલ શીયર અને 155 મેધાપાસ્કલ કશીંગ તો 1] રિવેટ નો વ્યાસ 2] પીચ 3] સાંધાની કાર્યક્ષમતા	07
Q.3	(a) Two rods under maximum load of 60 KN are connected by knuckle joint. Determine the rod diameter, pin diameter and thickness of single eye end if the safe stresses 85 MPa in tension, 55 MPa in shear and 65 MPa in crushing respectively.	07
પ્રશ્ન. 3	અ 60 કિલોન્યુટન મહત્વમાં લોડની અસરવાદા બે રોડને નકલ જોંટથી જોડવામાં આવ્યા છે. નીચે દર્શાવેલ એલાવેબલ સ્ટ્રેસ માટે રોડનો વ્યાસ, પીનનો વ્યાસ તથા આઈની જાડાઈ શોધો. ધારો ટેસાઇલ સ્ટ્રેસ 25 મેધાપાસ્કલ, શીયર સ્ટ્રેસ 55 મેધાપાસ્કલ અને કશીંગ સ્ટ્રેસ 65 મેધાપાસ્કલ.	07
	(b) Design a rocker arm having an including angle of 140^0 between the arms. Maximum load of 3KN is acting at the valve end of the lever. The length of the valve end and the cam end are 150 mm and 200 mm respectively. For pin L/d = 1.2, for lever h=2.5 b. Determine 1] Dimension of lever cross section 2] Diameter of fulcrum pin. Assume safe stresses 70 MPa in tension, 40 MPa in shear and bearing pressure 8 MPa.	07
5	એક રોકર આર્મની ડિઝાઇન કરો જેના બે આર્મ વચ્ચેનો ખૂણો 140^0 છે. સામેના વાત્વ તરફના છેડા ઉપર મહત્વમાં 3 કિલોન્યુટનનો લોડ લાગે છે. બંને આર્મની લંબાઈ અનુક્રમે 150 મિમી અને 200 મિમી અને 200 મિમી છે. પીન માટે $L/d = 1.2$ તથા લીવરમાટે $U/D = 2.5 \times જાડાઈ લઈ 1]$ લીવરના આડછેદ માટે ઉંડાઈ તથા પહોડાઈ તેમ જ રીતે 2] ફલકમ પીનનો ડાયામિટર શોધો. એલાવેબલ સ્ટ્રેસ 70 મેધાપાસ્કલ, શીયર સ્ટ્રેસ 40 મેધાપાસ્કલ, બેરિંગ દભાણ 8 મેધાપાસ્કલ લો.	07
	OR	
Q.3	(a) A semi elliptical spring has 12 total leaves. First two leaves are of full length and rests are graduated leaves. The spring span is 1100 mm and the width of the middle band clip is 90 mm. Maximum load on the spring is 6 KN. The permissible bending stress for the spring is 300 MPa. If the ratio of total thickness of the spring to the width of leaves is 1.5:1, determine the thickness and the number of the leaves. Also find the maximum deflection of the spring $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.	07
પ્રશ્ન. 3	એક સેમી ઇલીપ્ટિકલ પ્રકારની લીફ સ્પ્રિંગમાં કુલ 12 પદ્ધી છે. જેમાં પહેલી બે પદ્ધી કુલ લેંથની છે જ્યારે બાકીની ગ્રેજ્યુએટેડ પદ્ધીઓ છે. સ્પ્રિંગનો સ્પાન 1100 મિમી છે તથા તેનીવચ્ચેના ભાગમાં આવેલ બેંડ કલીપની પહોડાઈ 60 મિમી છે. સ્પ્રિંગ ઉપર મહત્વમાં લોડ 6 કિલોન્યુટન છે તથા પરમીસીબલ બેંડિંગ સ્ટ્રેસ 300 મેધાપાસ્કલ છે. જો સ્પ્રિંગની કુલ જાડાઈ તથા પહોડાઈનો ગુણોત્તર	07

૧.૫ હોય તો સ્પ્રિંગની પદીઓની જાડાઈ, પહોડાઈ તથા મહત્વમાં ડિફેક્શન

શોધો. $E = 2.1 \times 10^5$ ન્યુટન/મિમી² લો.

- (b) A solid shaft is subjected to a 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 516 MPa. Determine the required shaft diameter for the factor of safety of six. 07
- બ એક સોલીડ શાફ્ટ ઉપર 3.46 કિલોન્યુટન.મિટરનો બેંડિંગ મોમેંટ તથા 11.5 કિલોન્યુટન.મિટર ટોક લાગે છે. જો શાફ્ટ માટે અલ્ટીમેટ ટેંસાઇલ સ્ટ્રેસ અનુકૂળે 690 મેઘાપાસ્કલ તથી 516 મેઘાપાસ્કલ હોય તો ફેક્ટર ઓફ સેફ્ટી ૬ લઈને શાફ્ટનો ડાયામિટર શોધો.
- Q.4** (a) With neat sketches, explain various types of keys and state the applications of each one .Also explain the failure of the rectangular sunk key with neat sketches. 07
- પ્રશ્ન. ૪ અ સ્વચ્છ આફુતિની મદદથી જુદી જુદી પ્રકારની ચાવીઓ સમજાવી દરેકના ઉપયોગો જણાવો. તથા સ્વચ્છ આફુતિની મદદથી લંબચોરસ સંક ચાવીનું ફેઠલર સમજાવો. 07
- (b) Design a closed coil helical spring working for the load range of 2250 N to 2750 N. The deflection for the given load range is 6mm. Assume safe shear stress is 420 MPa, spring index is five and modulus of rigidity is 84 KN/mm² for the spring material. 07
- બ એક કલોઝડ કોઇલ હેલિકલ સ્પ્રિંગની ડિઝાઇન કરો જેમાં લોડ રેજ 2250 ન્યુટન થી 2750 ન્યુટન છે તથા તે રેજ માટે તેનું એક્ષીયલ ડિફેક્શન ૬ મિમી, સ્પ્રિંગ ઇંડેક્ષ પ ધારી લો તથા શીથર સ્ટ્રેસ 420 મેઘાપાસ્કલ તથા મોડયુલસ ઓફ રીજિડિટી ૮૪ કિલોન્યુટન/મિમી². 07
- OR**
- Q.4** (a) Define eccentric loading and show the various machine elements subjected to eccentric loading with neat sketches. Also mention the different stresses induced due to eccentric loading. 07
- પ્રશ્ન. ૪ અ એસેંટ્રીક લોડિંગની વ્યાખ્યા આપો તથા એસેંટ્રીક લોડિંગને લાગતું હોય તેવા વિવિધ મશીન ઘટકો સ્વચ્છ આફુતિ સાથે બતાવો. ઉપરાત એસેંટ્રીક લોડને કારણે ઉદભવતા સ્ટ્રેસીસ દર્શાવો. 07
- (b) A flange coupling transmits 15 kW power at 200 rpm. Maximum torque is 25% higher than full load torque. Determine the diameter of shaft, number of bolts and bolt diameter. Take allowable shear stress for the shaft and bolt material are 40MPa and 30MPa respectively and crushing stress for the bolt is 60 MPa. 07
- બ ફ્લેંજ કપલીંગ માટે શાફ્ટનો વ્યાસ, બોલ્ટની સંખ્યા અને બોલ્ટનો વ્યાસ શોધો. કપલીંગ ૧૫ કિલોવૉટ પાવર ઉપર ૨૦૦ આરપીએમ ટ્રાંસમીટ કરે છે. શાફ્ટ અને બોલ્ટ માટે માન્ય સ્ટ્રેસ અનુકૂળે ૪૦ મેઘાપાસ્કલ તથા ૩૦ મેઘાપાસ્કલ છે. બોલ્ટ માટે માન્ય કસીંગ સ્ટ્રેસ ૬૦ મેઘાપાસ્કલ છે. મહત્વમાં ટોક કુલ લોડ કરતા ૨૫ ટકા વધુ છે. જરૂરી ધારણાઓ કરો. 07

Q.5	(a) Explain Lame's theory for the design of thick cylinder. State the assumption made in the design of thick cylinder.	07
પ્રશ્ન. ૫	આ (a) શીક સિલિન્ડરની ડિઝાઇન માટે લામેની શીયરી સમજાવો. શીક સિલિન્ડરની ડિઝાઇનમાં લીધેલી ધારણાઓ લખો. (b) A hydraulic testing machine has capacity of 1000KN. The piston diameter is 250 mm and maximum permissible stress for the cylinder is 100MPa. Determine the thickness of the cylinder.	07
	આ (b) એક હાઇડ્રોલિક ટેસ્ટિંગ મશીન 1000 કિલોન્યુટનની મહત્વમાં ક્ષમતા ધરાવે છે. પીસ્ટનનો વ્યાસ 250 મિમી છે. મહત્વમાં માન્ય સ્ટ્રેસ 100 મેઘપાસ્કલ હોય તો સીલીંડરની દ્વાલની જડાઈ શોધો.	07
	OR	
Q.5	(a) 1] Define bearing and give its classification. 2] State the advantages and limitation of Anti friction bearing.	07
પ્રશ્ન. ૫	આ 1] બેરિંગની વ્યાખ્યા આપી તેનું વર્ણિકરણ કરો. 2] એંટી ફ્રિક્શન બેરિંગના ફાયદા અને મર્યાદા જણાવો.	07
	(b) 1] Differentiates between journal bearing and antifriction bearing. 2] Explain various cause of bearing failure.	07
	આ 1] જર્નલ બેરિંગ અને એંટી ફ્રિક્શન બેરિંગના વચ્ચેનો તફાવત લખો. 2] બેડિંગ ફેઇલરના વિવિધ કારણો સમજાવો.	07
