Seat No.: _____ Enrolment No.______

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Sem-II [Automobile] examination June 2009

Subject code: 320010

Subject Name: Theory of Machine & Strength of Materials

Date: 29.06.09 **Time: 10:30am-1:00pm**

Total Marks: 70

Instructions:

1. **Answer theory of machine and Strength of material portion separately by dividing answerbook in two parts.**
2. **Attempt all questions.**
3. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
4. **Figures to the right indicate full marks.**

(A)Theory of machine portion

Q.1 (a) List the difference between machine and mechanism. **02**

(b) Derive an expression for centrifugal tension $Tc = mv^2$ in flat belt drive. Where m=mass of belt per meter length, v=belt speed in m/s. **05**

(c) Determine the net driving tension in the belt from the following data. **07**
width of belt =180mm, thickness of belt=6mm, allowable stress in the belt=2.2 MPa, diameter of pulley =0.75m, Angle of contact of Belt=175º; co-efficient of friction for belt = 0.3.
What initial tension in the belt will be required?

Q.2 (a) Draw cam profile for a cam operating a knife edge follower from the following data. **07**

1. The follower rises with S.H.M during 120º rotation of cam,
2. The follower remains lifted during 90º rotation of cam,
3. The follower falls with uniform velocity during 120º rotation of cam,
4. The follower remains at the bottom for the rest of rotation,
5. Stroke of follower = 42mm,
6. Base radius of cam = 35mm,

The follower is radial and the cam shaft rotates in anticlockwise direction.

(b) In a single slider crank mechanism, crank is 250mm and connecting rod is 1000mm.The crank rotates at 600rpm in clockwise direction. Find the following when the crank is at 45º from IDC. **07**
(1) Velocity and acceleration of piston.
(2) Velocity and acceleration of mid point of connecting rod
Use relative velocity method.

OR

(b) Solve the above problem using Klein's construction. **07**

Q.3 (a) Give the difference between flywheel and governor. **03**

(b) Explain turning moment diagram of four stroke cycle IC engine with sketch. **04**

(c) A mild steel bar, 40 mm X 60 mm in cross section is subjected to axial forces as shown in **figure 1**. if young's modulus is $200X10^3$ MPa then find deformation developed in length of the bar. **07**

OR

Q.3	(a)	Use of turning moment diagram.	**03**
	(b)	Draw any two sketch of thrust bearing and give its types and uses.	**04**

(B) Strength of Materials portion

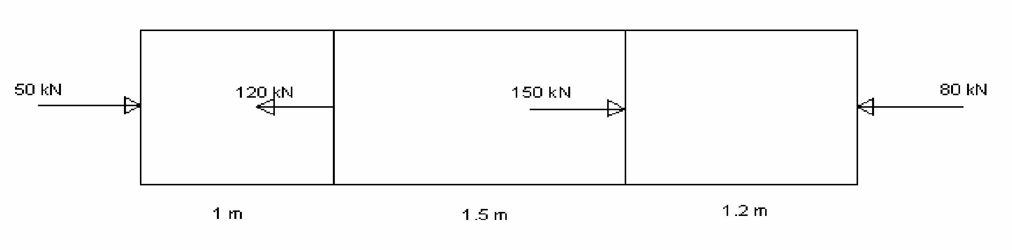
	(c)	Stress induced in a hollow pipe is 100 MPa, when subjected to axial load of 125.60 kN. If internal diameter = 0.6Xouter diameter, then find thickness of pipe.	**07**
Q.4	(a)	Define over hanging beam.	**02**
	(b)	Define radius of gyration.	**02**
	(c)	Draw the shear force and bending moment diagram for the beam shown in **figure 2**. Showing important values.	**10**

OR

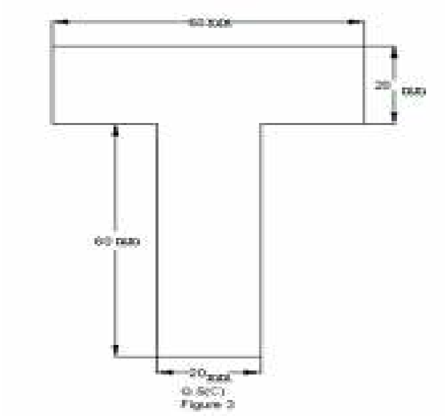
Q. 4	(a)	Write assumptions made in theory of bending.	**04**
	(b)	Define section of modulus.	**02**
	(c)	A beam, rectangular in section has depth 500 mm and MI=3.125 X 10^9 mm^4, if it is simply supported and carrying full UDL of 200 kN/m then the maximum bending stress is 128 MPa. Find its span (length).	**08**
Q.5	(a)	Write assumptions made in theory of torsion.	**03**
	(b)	Define spring index and spring stiffness.	**03**
	(c)	The maximum shear stress induced in hollow circular shaft of 200mm external diameter and 160mm internal diameter, is 60 MPa in torsion. Find the torque applied.	**08**

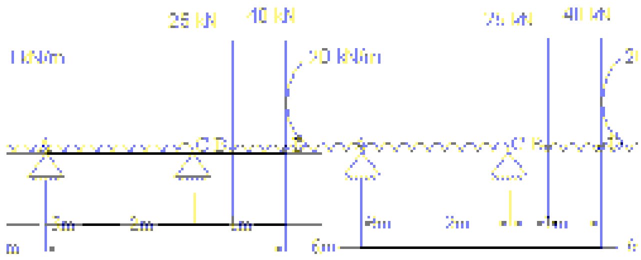
OR

Q.5	(a)	Define flexural rigidity and deflection span ratio.	**02**
	(b)	30 kN point load is acting at free end of 3 meter long cantilever beam, if beam rectangular section is 250mm X 300mm and material's young modulus is 200X10^3 MPa, then find maximum slop and deflection.	**06**
	(c)	Find the moment of inertia of the section shown in **figure 3**.	**06**



Q.3(C) Figure 1





Q.4(C) Figure 2

સૂચના :

૧. બધાજ પ્રશ્નોના જવાબ આપવા ફરજીયાત છે.
૨. જરૂર જણાય ત્યાં યથા યોગ્ય ધારણાઓ બાંધવી.
૩. જમણી બાજુ દર્શાવેલા આંકડા પ્રશ્નો ના પુરા ગુણ દર્શાવે છે.
૪. પ્રશ્નની અંગ્રેજી પ્રત આધારભૂત ગણવી.

પ્રશ્ન:૧	(અ)	મશીન અને મિકેનીઝમના તફાવતની યાદી આપો.	**02**
	(બ)	સપાટ પટ્ટા ડ્રાઈવ માટે સેન્ટ્રીફ્યુગલ ટેન્શન $Tc = mv^2$ સુત્ર સાબિત કરો જ્યાં m = બેલ્ટનો માસ પ્રતિ મીટર બેલ્ટની લંબાઈ માટે અને v = બેલ્ટ ગતિ મીટર/સેકન્ડ.	**05**
	(ક)	નીચેની વિગતો પરથી બેલ્ટમાં નેટ ડ્રાઈવીંગ ટેન્શન શોધો. બેલ્ટની પહોળાઈ = 180 mm, બેલ્ટની જાડાઈ = 6mm, એલાવેબલ સ્ટ્રેસ = 2.2MPa, પુલીનો વ્યાસ =0.75m, બેલ્ટનો કોન્ટેકટ એંગલ =175˚ બેલ્ટનો ઘર્ષણાંક =0.30, બેલ્ટમાં જરૂરી ઈનિશિયલ ટેન્શન શોધો.	**07**
પ્રશ્ન:૨	(અ)	એક નાઈફએઝ ફોલોઅરને ઓપરેટ કરતાં કેમ માટે નીચેની વિગતો પરથી કેમ પ્રોફાઈલ દોરો. ૧. કેમ ફોલોઅર ને 120˚ સુધી S.H.M. ગતિથી ઉચકે છે. ૨. ફોલોઅર કેમના 90 જેટલા રોટેશન દરમ્યાન ઉચકાયેલો રહે છે. ૩. ફોલોઅર યુનિફોર્મ વેલોસીટીથી કેમના 120 જેટલા રોટેશન દરમ્યાન નીચે તરફ જાય છે. ૪. ફોલોઅર બાકીના સમય દરમ્યાન નીચેની સ્થિતીમાં રહે છે. ૫. ફોલોઅરનો સ્ટ્રોક = 42mm ૬. કેમની બેઝ ત્રિજ્યા = 35mm ફોલોઅર રેડિયલ પ્રકારનો છે. અને કેમ શાફ્ટ એન્ટિક્લોક વાઈઝ દિશામાં ફરે છે.	**07**
	(બ)	એક સ્લાઈડર ક્રેંક મીકેનીઝમમાં ક્રેંકની લંબાઈ 250mm અને કનેકટીંગ રોડની લંબાઈ 1000mm છે. ક્રેંક ક્લોક વાઈઝ દિશામાં 600 rpm ની ઝડપે ફરે છે. જયારે ક્રેંક IDC થી 45˚ ની સ્થિતિ પર હોય ત્યારે નીચેની વિગતો શોધો. ૧. પિસ્ટનનો વેગ તથા પ્રવેગ. ૨. કનેકટીંગ રોડના મધ્યબિંદુનો વેગ તથા પ્રવેગ રિલેટીવ મેથડનો ઉપયોગ કરો	**07**
		અથવા	
	(બ)	ઉપરનો દાખલો કલીન્સની રચનાનો ઉપયોગ કરી ગણો.	**07**
પ્રશ્ન:૩	(અ)	ગવર્નર અને ફલાય વ્હીલ વચ્ચેનો તફાવત આપો	**03**
	(બ)	ફોર સ્ટ્રોક સાયકલ આઈ.સી એન્જીનો ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ આકૃતિ દોરી સમજાવો.	**04**
	(ક)	પોલાદના એક સળિયાનો ક્રોસ સેકશન 40mmX60mm અને તેના પર આકૃતિ નં. ૧માં દર્શાવ્યા પ્રમાણેના એક્ષીયલ બળો લાગે છે જો યંગ મોડ્યુલસ $200X10^3$ MPa હોયતો સળિયાની લંબાઈમાં થતું વિરૂપણ શોધો.	**07**
		અથવા	
પ્રશ્ન:૩	(અ)	ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામના ઉપયોગો લખો.	**03**
	(બ)	થ્રસ્ટ બેરીંગના પ્રકારો તથા ઉપયોગો લખો (થ્રસ્ટ બેરીંગની બે આકૃતિ દોરો)	**04**
	(ક)	જયારે એક હોલો પાઈપ પર 125.6 kN નો એક્ષીયલ લોડ લાગે ત્યારે તેમાં ઉદ્ભવતો સ્ટ્રેસ 100MPa છે.જો આંતરીક વ્યાસ = 0.6 X બાહય વ્યાસ હોય તો પાઈપની જાડાઈ શોધો.	**07**
પ્રશ્ન:૪	(અ)	ઓવર હેંગીંગ બીમ સમજાવો.	**02**
	(બ)	રેડીયસ ઓફ ગાયરેશન સમજાવો.	**02**
	(ક)	આકૃતિ નં– ૨માં દર્શાવેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ અગત્યની કિંમતો દર્શાવી દોરો.	**10**
		અથવા	
પ્રશ્ન:૪	(અ)	બેન્ડીંગ થિયરીની ધારણાઓ લખો	**04**
	(બ)	સેકશન ઓફ મોડ્યુલસ સમજાવો	**02**
	(ક)	લંબ ચોરસ આડછેદવાળા બીમની ઉંડાઈ 500mm અને MI =$3.125X10^9$ mm^4 છે તેને સીમ્પલી સપોર્ટેડ રાખી તેની લંબાઈ પર 200 kN /m નો UDL લગાડીએ તો મેક્ષીમમ બેન્ડીંગ સ્ટ્રેસ 128 MPa થાય છે. બીમનો સ્પાન (લંબાઈ) શોધો.	**08**
પ્રશ્ન:૫			
	(અ)	ટોર્શન થિયરીની ધારણાઓ લખો	**03**
	(બ)	સ્પ્રીંગ ઈન્ડેક્ષ અને સ્પ્રીંગ સ્ટીફનેસ સમજાવો	**03**

(ક) બાહય ડાયામીટર 200mm અને આંતરીક ડાયામીટર 160mm ની હોલો સર્ક્યુલર શાફ્ટ ઉપર ટોર્ક લગાડતાં 60MPa નો મેક્ષીમમ શીયર સ્ટ્રેસ ઉદભવે છે. તો ટોર્ક શોધો. **08**

અથવા

પ્રશ્ન:૫

(અ) ફ્લેક્ષરલ રીજીડીટી અને ડીફ્લેકશન સ્પાન રેશીયો સમજાવો **02**

(બ) 3m લાંબા કેન્ટીલીવર બીમમાં ફ્રી એન્ડ પર 30 kN નો પોંઈન્ટ લોડ લાગે છે. જો બીમનો લંબચોરસ સેકશન 250mm X 300mm હોય અને મટીરીયલ નો યંગ મોડયુલસ 200 X 10^3 MPa હોયતો મેક્ષીમમ સ્લોપ અને ડીફ્લેકશન શોધો. **06**

(ક) આકૃતિ નં. ૩ માં દર્શાવેલ આડછેદ માટે મોમેન્ટ ઓફ ઈર્નશિયા શોધો. **06**

****