Seat No.: _____ Enrolment No.______

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Sem-IV Examination July 2010

Subject code: 341904
Subject Name: Theory of Machines

Date: 09 / 07 /2010 **Time: 10:30am-1:00pm**

Total Marks: 70

Instructions:

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

Q.1	(a)	Differentiate between lower pair and higher pair.	**04**
	(b)	Define static friction. State the laws of static friction.	**05**
	(c)	Define slip and state the effect of slip. State the methods of reducing slip.	**05**
Q.2			
	(a)	Classify the Governor. Explain the Hartnell governor with neat sketch.	**07**
	(b)	The crank and connecting rod of a reciprocating engine are 200 mm and 700mm respectively. The crank is rotating in clockwise direction at 120 radian / second. Crank position is at 30^0 from I.D.C. Find out velocity and acceleration of piston using Klein's construction method.	**07**
		OR	
	(b)	Draw the profile of a cam to raise a valve with S.H.M. through 40mm in $1/4^{th}$ of revolution, keep it fully raised through $1/10^{th}$ and to lower it with uniform acceleration and retardation in $1/6^{th}$ revolution. The valve remains closed during the rest of the revolution. The diameter of roller is 20mm and minimum radius of cam is to be 30mm. The axis of the valve rod passes through the axis of cam shaft. The cam shaft rotates at 360 rpm clockwise.	**07**
Q.3			
	(a)	Explain completely constrained motion and successfully constrained motion with suitable examples.	**04**
	(b)	Explain Whitworth type quick return motion mechanism with neat sketch.	**05**
	(c)	A four bar mechanism ABCD is having AD=120mm as a fixed link, AB= 50mm as a driving link and CD=75mm as a driven link, the link BC=75mm and ∟BAD= 60^0, the link revolves at 120 rpm in clockwise direction. Find angular velocity of link BC.	**05**
		OR	
Q.3	(a)	Derive relation between linear velocity and angular velocity and linear acceleration and angular acceleration.	**04**
	(b)	Define following in terms of Cam. 1. Pressure angle 2. Base circle 3. Pitch point 4. Lift 5. Pitch curve	**05**
	(c)	A single acting steam engine developing 60 kw. The co-efficient of fluctuation of energy is 0.20 and speed is within +2% of the mean speed of 200 rpm. Determine the mass of flywheel having radius of gyration is 1 m.	**05**
Q.4			
	(a)	Draw the turning moment diagram for 1. Steam Engine 2. I.C. Engine.	**04**
	(b)	Derive the expression of frictional torque for a flat collar bearing with usual notations assuming uniform pressure conditions.	**05**

	(c)	Find the force required to be applied at the end of 500mm long lever of a screw jack. The threads are single start square with 12mm pitch and 65mm mean diameter. The load does not rotate with screw spindle. The C.O.F. for threads is 0.15 and for collar it is 0.12 which is having 40mm mean radius. Also find the efficiency of the screw jack if the load to be lifted is 8 KN.	**05**

OR

Q. 4	(a)	Why balancing of rotating and reciprocating parts of the engine is necessary?	**04**
	(b)	Explain single plate clutch with neat sketch.	**05**
	(c)	A band and block brake having 12 blocks, each subtending an angle of 16^0 at the centre, is applied to rotating drum of 0.8 m diameter. The two ends of band are attached to pins an opposite sides of the brake lever at distance of 30 mm and 120 mm from the fulcrum. Determine the least force required to be applied at the end of a lever 1.2 m long for the brake to absorb 60 kw at 300 rpm. Assume μ=0.25.	**05**

Q.5			
	(a)	Prove that if a body is in dynamic balance, it will be in static balance, but the reverse is not true.	**04**
	(b)	Why V-belt is preferred to flat belt in power transmission? State reasons.	**05**
	(c)	A flat belt drives a pulley with an angle of lap 120^0. The belt has a cross-section of 100mm x 6mm and the density of belt material is $1000 kg/m^3$. The belt pulley co-efficient of friction is 0.3 and the maximum permissible stress in the belt is $1.96 N/mm^2$. Find the greatest power which the belt can transmit and the belt speed at which it is transmitted.	**05**

OR

Q.5	(a)	State the causes of vibration and methods of reducing it.	**04**
	(b)	State the types of gear train. Explain the Epicyclic gear train.	**05**
	(c)	A compound gear train consisting of six gears A, B, C, D, E and F have 60, 40,50,25,30, and 24 teeth respectively. If gears B and C and E and D are compound gears, find the speed of shaft A if the speed of shaft F is 150 rpm.	**05**

પ્રશ્ન–૧	અ	લોઅર પેર અને હાયર પેર વચ્ચેનો તફાવત લખો.	**04**
	બ	સ્થૈતિક ઘર્ષણની વ્યાખ્યા આપો. સ્થૈતિક ઘર્ષણના નીયમો લખો.	**05**
	ક	સ્લીપની વ્યાખ્યા આપી તેની અસર જણાવો અને સ્લીપને ઓછી કરવાની રીત જણાવો.	**05**

પ્રશ્ન–૨	અ	ગવૅનરનું વગીકરણ કરો. હાટૅનેલ ગવૅનરસ્વચ્છ આકૃતિ દોરી સમજાવો.	**07**
	બ	એક રેસીપ્રોકેટીંગ એન્જીનની ક્રેન્ક તેમજ કનેકટીંગ રોડની લંબાઈ અનુક્રમે ૨૦૦ મીમી તથા ૭૦૦ મીમી છે. ક્રેન્ક ઘડિયાલના કાંટાની દીશામાં ૧૨૦ રેડિયન/સેકન્ડની ઝડપથી ફરે છે. જો આ.ડી.સી. થી ક્રેન્કનું સ્થાન 30^0 હોય તો 'કલીન'ની રચનાનો ઉપયોગ કરી પિસ્ટનનો વેગ તેમજ પ્રવેગ શોધો.	**07**

અથવા

	બ	એક વાલ્વને સરળ આવર્તે ગતિથી ૧/૪ કેમ ભ્રમણ થી ૪૦ મીમી ઉંચકવામાં આવે છે,ત્યાર પછી ૧/૧૦ કેમ ભ્રમણ દરમ્યાન તે ઊંચકાયેલો રહે છે. અને ૧/૬ કેમ ભ્રમણ દરમ્યાન તે યુનિફોર્મે પ્રવેગ અને પ્રતિપ્રવેગ	**07**

થી નીચે આવે છે. બાકીના કેમ ભ્રમણ દરમ્યાન વાલ્વ બંધ રહે છે. આ માટે કેમ પ્રોફાઈલ દોરો. રોલરનો વ્યાસ 20 મીમી અને કેમ ની લઘુતમ ત્રિજ્યા ૩0 મીમી છે. વાલ્વ રોડની અક્ષ કેમ શાફ્ટ ની અક્ષમાંથી પસાર થાય છે. કેમ શાફ્ટ ૩૬0 આર. પી.એમ. થી ઘડિયાલના કાંટાની દીશામાં ફરે છે.

પ્રશ્ન–૩

અ સંપૂર્ણપણે અમુક્ત અને સફળતા પૂર્વકની અમુક્ત ગતિ યોગ્ય ઉદાહરણ આપી સમજાવો. **04**

બ વિટવર્થે પ્રકારનું કવીક રીટર્ન મોશન મિકેનીઝમ સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી સમજાવો. **05**

ક એક ફોરબાર મિકેનીઝમ ABCD માં AD= ૧૨૦મીમી સ્થાયી લીંક , AB= ૫૦મીમી ડ્રાઈવીંગ લીંક અને CD= ૭૫મીમી ડ્રિવન લીંક તરીકે , લીંક BC= ૭૫મીમી અને ∟BAD= ૬૦°, લીંક AB ૧૨૦ આંટા પ્રતિ મિનિટથી ઘડિયાલના કાંટાની દીશામાં ફરે છે તો લીંક BCનો કોણીય વેગ શોધો. **05**

અથવા

પ્રશ્ન–૩ અ રેખીય વેગ અને કોણીય વેગ તથા રેખીય પ્રવેગ અને કોણીય પ્રવેગ વચ્ચેનો સંબંધ દર્શોવતું સૂત્ર તારવો. **04**

બ કેમના સંદર્ભમાં નીચેની વ્યખ્યાઓ આપો. **05**

૧. પ્રેસર એંગલ ૨. બેઝ સર્કલ ૩. પીચ પોઈન્ટ ૪. લીફ્ટ ૫. પીચ કર્વ

ક એક સીંગલ એકટીંગ સ્ટીમ એન્જીન ૬૦ કિલોવોટ પાવર ઉત્પન્ન કરે છે. એન્જીનનો એનેર્જી વધઘટ ગુણાંક ૦.૨૦ છે અને તેની ઝડપ સરેરાશઝડપ ૨૦૦ આર.પી.એમ ના + ૨ % છે. તો ૧ મીટરની રેડીયસ ઓફ ગાયરેશનના ફલાય વ્હીલનું દળ શોધો. **05**

પ્રશ્ન–૪

અ ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. **04**

૧. સ્ટીમ એન્જીન ૨. આઈ.સી. એન્જીન

બ ફલેટ કોલર બેરીંગ માટેના ઘર્ષેણ ટોર્કનું સુત્ર હંમેશા વપરાતી પ્રચલિત સંજ્ઞાઓ લઈ મેળવો. આ માટે એકધારા દબાણની સ્થિતિ લો. **05**

ક એક સ્ક્રુજેકના ૫૦૦મીમી લાંબા લીવરના છેડે લગાડવું પડતું બળ શોધો. સ્ક્રુમાટે વપરાતા સીંગલ સ્ટાર્ટ ચોરસ આંટાની પીચ ૧૨મીમી તથા સરેરાશ વ્યાસ ૬૫મીમી છે. ભાર સ્ક્રુના સ્પીંડલ સાથે ફરતો નથી. નટ અને સ્ક્રુનો ઘર્ષેણાંક ૦.૧૫ અને કોલર કે જેની સરેરાશ ત્રિજ્યા ૪૦મીમી છે તેનો ઘર્ષેણાંક ૦.૧૨ છે તો ૮ કિલોન્યુટન ભાર ઉંચકતા સ્ક્રુજેકની કાર્યેક્ષમતા શોધો. **05**

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ શા માટે એન્જીનના ફરતા અને રેસીપ્રોકેટ થતા ભાગોનું બેલેન્સીંગ કરવું જરૂરી છે? **04**

બ રેખાકૃતિની મદદથી સીંગલ પ્લેટ કલચનું કાર્યે સમજાવો. **05**

ક ૧૨ બ્લોક ધરાવતી એક બેન્ડ અને બ્લોક બ્રેક, કે જેનો દરેક બ્લોક કેન્દ્ર **05**

આગળ ૧૬^0 નો ખુણો બનાવે છે, તેને ૦.૮ મીટર વ્યાસ ધરાવતા ડ્રમને લગાડવામાં આવી છે. બ્રેક લીવરની ફલક્રમથી ૩૦ મીમી અને ૧૨૦મીમી ના અંતરે સામસામેની બાજુએ બેન્ડના છેડાઓને પીન સાથે જોડવામાં આવેલ છે. તો ૧ .૨ મીટર લાંબા લીવરના છેડે ૩૦૦ આર.પી.એમ અને ૬૦ કિલોવોટ એબ્સોર્બ કરવા માટે લગાડવું પડતું બળ શોધો. $\mu = 0.25$

પ્રશ્ન–૫

અ સાબિત કરોકે કોઈ બોડી ડાયનેમીક બેલેન્સમાં હોય તો તે સ્ટેટીક બેલેન્સમાં પણ હોય છે. પરંતુ તેનું ઊલટું સત્ય નથી. **04**

બ ફ્લેટ બેલ્ટની જગ્યાએ વી-બેલ્ટ ને શા માટે પસંદગી અપાય છે? કારણો જણાવો. **05**

ક એક ફ્લેટ બેલ્ટ ડ્રાઈવમાં પુલીનો એંગલ ઓફ લેપ ૧૨૦^0 છે. બેલ્ટનો આડછેદ ૧૦૦મીમી x ૬મીમી અને બેલ્ટના મટીરીયલની ઘનતા ૧૦૦૦ કિલોગ્રામ /મીટર^3 છે. બેલ્ટ અને પુલી વચ્ચેનો ઘર્ષણાંક 0.3 અને મહતમ પરમીશીબલ સ્ટ્રેસ ઓફ બેલટ ૧ .૯૬ ન્યુટન /મીમી^{2} છે. તો બેલ્ટ દ્વારા ટ્રાન્સમીટ થતો મહતમ પાવર અને તેના માટેની સ્પીડ શોધો. **05**

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ કંપન થવાના કારણો લખો તથા તેને ઘટાડવાની રીતો જણાવો. **04**

બ ગીયરટ્રેઈનના પ્રકાર લખો. એપિસાઈકલીક ગીયર ટ્રેઈન સમજાવો. **05**

ક છ ગીયરની બનેલી કંપાઉન્ડ ગીયર ટ્રેઈનમાં ગીયર્સ A,B,C,D,E અને F ના દાંતાની સંખ્યા ૬૦, ૪૦, ૫૦, ૨૫, ૩૦ અને ૨૪ અનુક્રમે છે. ગીયર B અને C તેમજ ગીયર E અને D કંપાઉન્ડ ગીયર છે. જો શાફ્ટ F ની ગતિ ૧૫૦ આર.પી.એમ. હોયતો શાફ્ટ ‘A’ ની ગતિ શોધો. **05**

****