

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2022

Subject Code: 4331901**Date: 23-02-2023****Subject Name: Theory Of Machines And Mechanisms****Time: 02:30 PM TO 05:00 PM****Total Marks: 70****Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

- Q.1** (a) Define: 1) kinematic link 2) kinematic pair 3) kinematic chain **03**
- પ્રશ્ન ૧** (અ) વ્યાખ્યાયિત કરો: 1) કાઇનેમેટિક લિંક, 2) કાઇનેમેટિક પેઇર 3) કાઇનેમેટિક પેર **૦૩**
- (b) How are the kinematic pairs classified? Explain with example. **04**
- (બ) કાઇનેમેટિક પેર કેવી રીતે વર્ગીકૃત કરવામાં આવે છે? ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. **૦૪**
- (c) Draw the profile of cam operating of knife -edge follower having a lift of 30 mm. the cam raises the follower with SHM for 150° of the rotation followed by the period of dwell for 60° . The follower descends for the next 100° rotation of the cam with the uniform velocity, again followed by dwell period. The cam rotates at a uniform velocity of 120 rpm has a least radius of 20 mm. **07**
- (ક) 30 મીમીની લિફ્ટ ધરાવતા નાઇફ-એજ ફોલોઅરના કેમ ઓપરેટિંગની પ્રોફાઇલ દોરો. કેમે ફોલોવરને SHM વડે 150° પરિભ્રમણ માટે રાઇઝ કરે છે અને ત્યારબાદ 60° માટે વિરામનો સમયગાળો આવે છે. ફોલોવર કેમેના આગામી 100° પરિભ્રમણ માટે સમાન વેગ સાથે નીચે ઉતરે છે, અને ફરીથી વિરામનો સમયગાળો આવે છે. કેમ 120 rpm ના સમાન વેગ પર ફરે છે અને ઓછામાં ઓછી 20 mm ત્રિજ્યા ધરાવે છે. **૦૭**
- OR**
- (c) Draw the profile of cam operating a roller reciprocating follower and with the following data: Minimum radius of cam =25 mm, lift=30 mm, roller diameter =15 mm, the cam lifts the follower for 120° with SHM followed by dwell period of 30° . Then the follower lowers down during 150° of the cam rotation with uniform acceleration and deceleration followed by dwell period **07**

	(ક)	રોલર રીસીપ્રોકેટીંગ ફોલોઅર ચલાવતા અને નીચેના ડેટા સાથે કેમની પ્રોફાઇલ દોરો: કેમેની ન્યૂનતમ ત્રિજ્યા = 25 મીમી, લિફ્ટ = 30 મીમી, રોલર વ્યાસ = 15 મીમી, કેમે ફોલોવરને 120° માટે SHM સાથે ઉપર ગતિ કરે છે અને ત્યારબાદ 30°નો વિરામનો સમયગાળો આવે છે. એકસમાન પ્રવેગ સાથે કેમેના પરિભ્રમણના 150° દરમિયાન ફોલોવર નીચે આવે છે અને પછી વિરામનો સમયગાળો.	૦૭
Q.2	(a)	Explain in detail double slider crank mechanism. Name all the inversion of double slider crank mechanism	03
પ્રશ્ન ૨	(અ)	ડબલ સ્લાઇડર કેન્ક મિકેનિઝમ વિગતવાર સમજાવો. ડબલ સ્લાઇડર કેન્ક મિકેનિઝમના તમામ ઉત્ક્રમણનાં નામ આપો	૦૩
	(b)	Describe the procedure to draw velocity diagram of four link mechanism.	04
	(બ)	ફોર લિંક મિકેનિઝમનો વેગ ડાયાગ્રામ દોરવાની પ્રક્રિયાનું વર્ણન કરો.	૦૪
	(c)	What are uniform pressure theory and uniform wear theories? Deduce expressions for the friction torque considering both the theories for a flat collar.	07
	(ક)	યુનિફોર્મ પ્રેશર થિયરી અને યુનિફોર્મ વેર થિયરી શું છે? સપાટ કોલર માટેના બંને સિદ્ધાંતોને ધ્યાનમાં રાખીને ઘર્ષણ ટોર્ક માટે નાં સૂત્ર તારવો.	૦૭
OR			
Q.2	(a)	Describe briefly the function of elliptical trammel.	03
પ્રશ્ન ૨	(અ)	ઇલીપ્ટીકલ ટ્રામેલના કાર્યનું ટૂંકમાં વર્ણન કરો.	૦૩
	(b)	Explain with the help of neat sketch a quick return mechanism using four bar chain.	04
	(બ)	ફોર બાર ચેઇનનો ઉપયોગ કરીને ક્વિક રીટર્ન મિકેનિઝમની પદ્ધતિને સુધડ સ્કેચની મદદથી સમજાવો.	૦૪
	(c)	Derive from the first principles the expression for the frictional torque of a conical pivot assuming (i) uniform pressure and (ii) uniform wear.	07
	(ક)	કોનિકલ પીવટના ઘર્ષણ ટોર્ક માટે સૂત્ર મેળવો (i) યુનિફોર્મ પ્રેશર થિયરી અને (ii) યુનિફોર્મ વેર થિયરી.	૦૭
Q.3	(a)	What is the difference between a simple gear train and a compound gear train? Explain with help of sketches	03
પ્રશ્ન ૩	(અ)	સાદી ગિયર ટ્રેન અને કમ્પાઉન્ડ ગિયર ટ્રેન વચ્ચે શું તફાવત છે? સ્કેચની મદદથી સમજાવો	૦૩
	(b)	What are the different types of friction clutches? Describe with neat sketch the working of cone clutch.	04
	(બ)	ઘર્ષણ ક્લચના વિવિધ પ્રકારો શું છે? કોન ક્લચનું કાર્ય સુધડ સ્કેચ સાથે વર્ણન કરો.	૦૪
	(c)	A Conical pivot with angle of cone as 120° supports a vertical shaft of diameter 300 mm. It is subjected to a load of 20 kN. The coefficient of friction is 0.05 and the speed of the shaft is 210 rpm. Calculate power lost in friction assuming (i) uniform pressure and (ii) uniform wear.	07
	(ક)	120° જેવો શંકુનો કોણ ધરાવતો કોનિકલ પીવોટ, 300 મીમી વ્યાસના વર્ટિકલ શાફ્ટને સપોર્ટ કરે છે. તે 20 kN ના ભારને આધિન છે. ઘર્ષણનો ગુણાંક 0.05 છે અને શાફ્ટની ઝડપ 210 rpm છે. (i)) યુનિફોર્મ પ્રેશર અને (ii) યુનિફોર્મ વેર ધારીને ઘર્ષણમાં ગુમાવેલી શક્તિની ગણતરી કરો.	૦૭
OR			
Q.3	(a)	Define terms: pitch diameter, circular pitch and module.	03

પ્રશ્ન ૩	(અ) વ્યાખ્યાયિત કરો: પીચ ડાયામીટર, સર્ક્યુલર પિચ અને મોડ્યુલ.	૦૩
	(બ) Prove that the ratio of tension in the tight side and slack side of a band and block brake is given by $\frac{T_n}{T_0} = \left(\frac{1+\mu \tan \theta}{1-\mu \tan \theta}\right)^n$	૦૪
	(બ) સાબિત કરો કે બેન્ડ અને બ્લોક બ્રેકની ટાઈટ બાજુ અને સ્લેક બાજુમાં તણાવનો ગુણોત્તર નીચેનાસૂત્ર દ્વારા આપવામાં આવે છે. $\frac{T_n}{T_0} = \left(\frac{1+\mu \tan \theta}{1-\mu \tan \theta}\right)^n$	૦૪
	(c) A multi plate disc clutch transmit 55 kW of power at a 1800 rpm coefficient of friction for the friction surfaces is 0.1 axial intensity of pressure is not to exceed 160 kN/m ² . The internal radius is 80 mm and its 0.7 times external radius. Find the number of plates needed to transmit required torque.	૦૭
	(ક) મલ્ટિ-પ્લેટ ડિસ્ક ક્લચ એ 1800 rpm પર 55 kW પાવર ટ્રાન્સમિટ કરે છે જે ઘર્ષણ સપાટીઓ માટે ઘર્ષણના સહ-કાર્યક્ષમ ૦.૧ છે, અક્ષીય તીવ્રતા 160 kN/m ² કરતાં વધુ નથી. આંતરિક ત્રિજ્યા 80 મીમી છે અને તેની બાહ્ય ત્રિજ્યાકરતા 0.7 ગણી છે. જરૂરી ટોર્ક ટ્રાન્સમિટ કરવા માટે જરૂરી પ્લેટોની સંખ્યા શોધો.	૦૭
Q.4	(a) Describe function of simple watt governor. What are the limitations?	૦૩
પ્રશ્ન ૪	(અ) સિમ્પલ વોટ ગવર્નરના કાર્યનું વર્ણન કરો અને તેની મર્યાદાઓ શું છે?	૦૩
	(b) A flywheel with a mass of 3 kN has a radius of gyration of 1.6 m find the energy stored in the flywheel when its speed increases from 315 rpm to 340 rpm,	૦૪
	(બ) 3 kN ના માસ સાથે ફ્લાયવ્હીલ 1.6 મીટરની ત્રિજ્યા ધરાવે છે જ્યારે તેની ઝડપ 315 rpm થી વધીને 340 rpm થાય છે ત્યારે ફ્લાયવ્હીલમાં સંગ્રહિત ઊર્જા શોધો	૦૪
	(c) Derive the relation $\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta}$ for a flat belt drive with usual notation.	૦૭
	(ક) સામાન્ય નોટેશન સાથે ફ્લેટ બેલ્ટ ડ્રાઇવ માટે $\frac{T_1}{T_2} = e^{\mu\theta}$ સંબંધ મેળવો.	૦૭
OR		
Q.4	(a) Describe the function of a Proell governor with the help of neat sketch.	૦૩
પ્રશ્ન ૪	(અ) સુધડ સ્કેચની મદદથી પ્રોએલ ગવર્નરના કાર્યનું વર્ણન કરો.	૦૩
	(b) The mass of flywheel of an engine is 6.5 tones and the radius of gyration is 1.8 meters. It is found from the turning moment diagram that the fluctuation of energy is 56 kN-m. If the mean speed of the engine is 120 rpm., find the maximum and minimum speeds	૦૪
	(બ) એન્જિનના ફ્લાયવ્હીલનું દળ 6.5 ટન છે અને ગિરેશનની ત્રિજ્યા 1.8 મીટર છે. ટર્નિંગ મોમેન્ટ ડાયગ્રામ પરથી જાણવા મળે છે કે ઊર્જાની વધઘટ 56 kN-m છે. જો એન્જિનની સરેરાશ ઝડપ 120 rpm છે., મહત્તમ અને લઘુત્તમ ઝડપ શોધો	૦૪
	(c) Derive the condition for maximum power transmission by belt drive considering the effect of centrifugal tension.	૦૭
	(ક) સેન્ટ્રીફ્યુગલ ટેન્શનની અસરને ધ્યાનમાં રાખીને બેલ્ટ ડ્રાઇવ દ્વારા મહત્તમ પાવર ટ્રાન્સમિશન માટેની સ્થિતિ મેળવો.	૦૭
Q.5	(a) What is meant by vibration? How are they caused?	૦૩
પ્રશ્ન ૫	(અ) કંપનનો અર્થ શું છે? તેઓ કેવી રીતે થાય છે?	૦૩
	(b) Explain the graphical method of balancing of different masses revolving in the same plane	૦૪
	(બ) એક જ પ્લેનમાં ફરતા વિવિધ માસના સંતુલનની ગ્રાફિકલ પદ્ધતિ સમજાવો.	૦૪
	(c) A belt drive transmits 8 kW of power from a shaft rotating at 240 rpm to another shaft at 160 rpm. The belt is 8 mm thick, diameter of smaller pulley is 600 mm and the two shafts are 5 m apart. The coefficient friction is 0.25. If maximum stress in the belt is limited to 3 N/mm ² find the width of the belt for an open belt drive.	૦૭

- (ક) બેલ્ટ ડ્રાઇવ 240 આરપીએમ પર ફરતી શાફ્ટમાંથી 160 આરપીએમ પર બીજા શાફ્ટમાં 8 kW પાવર ટ્રાન્સમિટ કરે છે. પટ્ટો 8 મીમી જાડો છે, નાની પુલીનો વ્યાસ 600 મીમી છે અને બે શાફ્ટ 5 મીટરના અંતરે છે. ગુણાંક ઘર્ષણ 0.25 છે. જો પટ્ટામાં મહત્તમ તાણ 3 N/mm² સુધી મર્યાદિત હોય તો ઓપન બેલ્ટ ડ્રાઇવ માટે બેલ્ટની પહોળાઈ શોધો

OR

- Q.5 (a) Define: i) period ii) cycle iii) frequency. 03
- પ્રશ્ન ૫ (અ) વ્યાખ્યાયિત કરો: i) સમયગાળો ii) સાયકલ iii) આવૃત્તિ. 03
- (b) Explain the analytical method of balancing of different masses revolving in the same plane. 04
- (બ) એક જ પ્લેનમાં ફરતા વિવિધ માસના સંતુલનની એનાલીટીકલ પદ્ધતિ સમજાવો. 04
- (c) An open belt drive required to transmit 10 kW of power from a motor running at 600 rpm. Diameter of driving pulley is 250 mm. The speed of driven pulley is 220 rpm. The belt is 12 mm thick and has a mass density of 0.001 g/mm². Safe stress in the belt is not to exceed 2.5 N/mm². The two shafts are 1.25 m apart. The coefficient friction is 0.25. Determine the width of the belt. 07
- (ક) 600 rpm પર ચાલતી મોટરમાંથી 10 kW પાવર ટ્રાન્સમિટ કરવા માટે ઓપન બેલ્ટ ડ્રાઇવ જરૂરી છે. ડ્રાઇવિંગ પુલીનો વ્યાસ 250 મીમી છે. સંચાલિત પુલીની ઝડપ 220 આરપીએમ છે. પટ્ટો 12 મીમી જાડો છે અને તેની માસ ઘનતા 0.001 g/mm² છે. પટ્ટામાં સલામત તાણ 2.5 N/mm² થી વધુ ન હોવો જોઈએ. બે શાફ્ટ 1.25 મીટરના અંતરે છે. ગુણાંક ઘર્ષણ 0.25 છે. બેલ્ટની પહોળાઈ નક્કી કરો. 09