Seat No.: Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2023

Subject Code: 4331901 **Date: 23-01-2024**

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 the terms (1) Link (2) Kinematic Pair (3) Machine. **03**

પ્રશ્ન.૧ **(અ)** **વ્યાખ્યાયિત કરો (૧) લિંક (2) કાઇનેમેટિક પેર (3) મશીન.** **૦૩**

(b) List the inversions of four bar chain mechanism and explain any one. **04**

(બ) **ફોર બાર ચેઇન મિકેનિઝમના ઇંન્વર્જનની સૂચિ બનાવો અને કોઈપણ એક ને સ્કેચ સાથે સમજાવો.** **૦૪**

(c) Draw a cam profile to raise the knife edge follower moving with S.H.M. through 50 mm in 1/3 revolution of cam. Follower dwells during next 1/12 revolution of cam and then follower return to initial position in 1/6 cam rotation with S.H.M. Follower remain at rest for remaining part of the revolution. The cam rotates at 100 rpm in clockwise direction and the axis of follower passes through the axis of cam shaft. The base circle diameter is 50 mm. **07**

(ક) **એક નાઇફ એજ ફોલોવર ને સાદી પ્રસંવાદી (સિમ્પલ હાર્મોનિક) ગતિ આપી ૧/૩ કેમ ભ્રમણથી ૫૦ mm ચઢાવવામાં આવે છે. ૧/૧૨ કેમ ભ્રમણ દરમિયાન તેને પૂરેપૂરો ચઢાવેલ રાખવામાં આવે છે અને ૧/૬ કેમ ભ્રમણ દરમિયાન તે સિમ્પલ હાર્મોનિક ગતિથી મૂળ સ્થિતિમાં આવે છે. આ માટેનો કેમ પ્રોફાઇલ દોરો. ફોલોઅરની અક્ષ કેમની અક્ષમાંથી પસાર થાય છે તથા કેમ ૧૦૦ rpm થી ઘડિયાળની દિશામાં ભ્રમણ કરે છે. બેઇઝ સર્કલનો વ્યાસ ૫૦ mm છે.** **૦૭**

OR

(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 60⁰ of the rotation followed by the period of dwell for 90⁰. The follower descends for the next 60⁰ 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 25mm. **07**

(ક) **એક નાઇફ એજ ફોલોવર ને રેસિપ્રોકટીંગ ગતિ આપવા માટે આપેલ વિગત અનુસાર તેમનો પ્રોફાઇલ દોરો કેમની લઘુત્તમ ત્રિજ્યા ૨૫ મીમી છે ફોલોવરની લિફ્ટ ૩૦ મીમી છે. કેમના ૬૦⁰ પરિભ્રમણ દરમિયાન કેમ ફોલોવર સિમ્પલ હાર્મોનિક મોશનથી ઊંચકાય છે ત્યારબાદ ૯૦⁰. દરમિયાન ઉચ્ચ થયેલી સ્થિતિમાં રહે છે ત્યારબાદ ૬૦⁰ પરિભ્રમણ દરમિયાન યુનિફોર્મ વેલોસીટી ૧૨૦ rpm થી નીચે આવે છે ત્યારેબાદ તેમની બાકીના પરિભ્રમણ દરમિયાન ફોલોવર પોતાની મૂળ જગ્યાએ** **૦૭**

સ્થિર રહે છે.

Q.2	(a)	Draw sketch of Oldham Coupling.	03
પ્રશ્ન.૨	(અ)	ઓલ્ડ હામ કપલીંગ નું સ્કેચ દોરો.	૦૩
	(b)	Differentiate between Structure and Mechanism.	04
	(બ)	સ્ટ્રક્ચર અને મિકેનીઝમ વચ્ચે તફાવત આપો.	૦૪
	(c)	In a flat belt drive, width and thickness of the belt is 100 mm and 6 mm respectively. Belt makes an arc of contact of 120° and has coefficient of friction of 0.3. If the mass density of the belt is 1 gm/cm^3 and permissible stress for belt is 1.4 N/mm^2, find the belt speed for maximum power transmission.	07
	(ક)	ફ્લેટ બેલ્ટવાળા એક બેલ્ટ ડ્રાઈવમાં બેલ્ટની પહોળાઈ ૧૦૦ મીમી તથા જાડાઈ ૬ મીમી છે. પુલી સાથે તે ૧૨૦^o નો આર્ક ઓફ કોંટેકટ બનાવે છે તથા તેનો ઘર્ષણાંક ૦.૩ છે. જો બેલ્ટની ઘનતા ૧ gm/cm^3 તથા બેલ્ટ માટે સલામત સ્ટ્રેસ ૧.૪ N/mm^2 હોય તો મહત્તમ પાવરના સંચારણ માટે બેલ્ટની સ્પીડ શોધો.	૦૭

OR

Q.2	(a)	Classify kinematic pair & explain any one with neat sketch.	03
પ્રશ્ન.૨	(અ)	કાઇનેમેટિક જોડીનું વર્ગીકરણ કરો અને કોઈપણ એકને સુઘડ સ્કેચ સાથે સમજાવો.	૦૩
	(b)	Explain with the help of neat sketch a quick return mechanism using four bar chain.	04
	(બ)	સુઘડ સ્કેચની મદદથી ફોર બાર ચેઈનનો ઉપયોગ કરીને ક્વિક રીટર્ન મીકેનિઝમ સમજાવો.	૦૪
	(c)	Derive the relation $T_1 / T_2 = e^{\mu\theta}$ for a flat belt drive with usual notation.	07
	(ક)	સામાન્ય નોટેશન સાથે ફ્લેટ બેલ્ટ ડ્રાઈવ માટે $T_1 / T_2 = e^{\mu\theta}$ સંબંધ મેળવો.	૦૭
Q.3	(a)	Classify the Followers operated by Cams.	03
પ્રશ્ન.૩	(અ)	કેમ દ્વારા ઓપરેટ થતાં ફોલોઅર નું વર્ગીકરણ કરો.	૦૩
	(b)	State advantages and disadvantages of gear drive.	04
	(બ)	ગિયર ડ્રાઈવના ફાયદા અને ગેરફાયદા વર્ણવો.	૦૪
	(c)	Derive formula for torque and power lost in friction for flat collar bearing.	07
	(ક)	ફ્લેટ કોલર બેરિંગ માટે ઘર્ષણમાં નષ્ટ થથેલ ટોર્ક અને પાવર માટે ફોમ્યુલા મેળવો.	૦૭

OR

Q.3	(a)	Define the terms: (1) Pitch Circle (2) Pitch Circle Diameter (3) Module	03
પ્રશ્ન.૩	(અ)	વ્યાખ્યાયિત કરો (૧) પીચ સર્કલ (2) પીચ સર્કલ ડાયામીટર (3) મોડયુલ	૦૩
	(b)	Explain with sketch construction and working of rope brake dynamometer.	04
	(બ)	દોરડાના બ્રેક ડાયનામોમીટરના સ્કેચ બાંધકામ અને કાર્ય સાથે સમજાવો.	૦૪
	(c)	In a multi plate clutch the total number of driving and driven plates are 5. Permissible contact pressure between friction plates is 0.127 N/mm^2. Inner and outer radii of the plate is 75 mm and 125 mm respectively. Calculate the power transmitted by the clutch when the shafts rotate at 600 rpm. Take coefficient of friction as 0.35 and assume uniform wear.	07
	(ક)	એક મલ્ટીપ્લેટ કલચમાં ડ્રાઈવિંગ તથા ડ્રિવન મળી કુલ ૫ પ્લેટો છે જે ૪ ફ્રિકસન સરફેસ બનાવે છે. જો પ્લેટો વચ્ચેનું દબાણ ૦.૧૨૭ N/mm^2 થી વધતું ન હોય તો ૬૦૦ rpm ની ઝડપે ટ્રાન્સમિટ થતો પાવર શોધો. પ્લેટની બહારની તથા અંદરની ત્રિજ્યા અનુક્રમે ૧૨૫ મીમી તથા ૭૫ મીમી છે. ઘર્ષણાંક ૦.૩૫ છે. યુનિફોર્મ વેરની ધારણા કરો.	૦૭
Q.4	(a)	Define slip in belt drive & Explain the effect of slip.	03
પ્રશ્ન.૪	(અ)	બેલ્ટ ડ્રાઈવમાં સ્લિપને વ્યાખ્યાયિત કરો અને સ્લિપની અસરો સમજાવો.	૦૩
	(b)	Explain construction and working of Cone clutch with neat sketch.	04

	(બ)	**સુઘડ સ્કેચ સાથે કોન કલચનું બાધકામ અને કાર્ય સમજાવો.**	**૦૪**
	(c)	A compound gear train consists of six gear A, B, C, D, E and F. Gears A, B, C, D, and E have 80, 40, 50, 25 and 50 teeth respectively. If the gear A and gear F have speed of 30 rpm and 300 rpm respectively, find the number of teeth of gear F. Draw the neat sketch of the gear train.	**07**
	(ક)	**એક કમ્પાઉંન્ડ ગિયર ટ્રેઈનમાં કુલ છ ગિયર, A, B, C, D, E તથા F આવેલા છે. ગિયર A, B, C, D તથા E ઉપર અનુક્રમે ૮૦, ૪૦, ૫૦, ૨૫ અને ૫૦ દાંતા પાડેલા છે. જો ગિયર A તથા ગિયર F ની સ્પીડ અનુક્રમે ૩૦ rpm તથા ૩૦૦ rpm હોય તો ગિયર F ના દાંતાની સંખ્યા શોધો તથા ગિયર ટ્રેઈનની સ્વચ્છ આકુતિ દોરો.**	**૦૭**

OR

Q.4	**(a)**	Define brake and list the types of brakes.	**03**
પ્રશ્ન.૪	**(અ)**	**બ્રેકની વ્યાખ્યા આપો અને તેના પ્રકારો જણાવો.**	**૦૩**
	(b)	Draw and Explain Simple Watt governor.	**04**
	(બ)	**સ્વચ્છ આકૃતિ દોરીને સાદું વોટ ગવર્નર ને સમજાવો.**	**૦૪**
	(c)	Prove that the ratio of tension in the tight side and slack side of a band and block brake is given by $T_n / T_0 = (1+\mu \tan\theta / 1-\mu \tan\theta)^n$.	**07**
	(ક)	**સાબિત કરો કે બેંડ અને બ્લોક બ્રેકની ટાઈટ બાજુ અને સ્લેક બાજુમાં તણાવનો ગુણોત્તર નીચેના સૂત્ર દ્વારા આપવામાં આવે છે.** $T_n / T_0 = (1+\mu \tan\theta / 1-\mu \tan\theta)^n$	**૦૭**
Q.5	**(a)**	Explain Turning Moment Diagram for four-stroke cycle internal combustion engine with neat sketch.	**03**
પ્રશ્ન.૫	**(અ)**	**ફોર સ્ટ્રોક સાયકલ અંતર્દહન એજીન માટેનો ટ્રનીગ મોમેંટ ડાયાગ્રામ સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો.**	**૦૩**
	(b)	What is vibration? State causes of vibration & measures to reduce vibrations.	**04**
	(બ)	**વાઈબ્રેસન એટલે શું ? તેના કારણો અને નિવારવાના ઉપાયો જણાવો.**	**૦૪**
	(c)	An engine rotating at 90 rpm produces 295 kW power. Coefficient of fluctuation of energy is 0.1 and its speed has to be maintained within 5% of mean speed. Find out the mass of the flywheel having radius of gyration of 2m.	**07**
	(ક)	**૯૦ rpm થી ફરતું એક એંજિન ૨૯૫ kW શક્તિ ઉત્પન્ન કરે છે. એનર્જી વધઘટ ગુણાંક ૦.૧ છે અને તેની ગતિ, સરેરાશ ગતિના ૫% માં મર્યાદિત રાખવાની છે તો રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન 2 m હોય તેવા ફલાય વ્હીલનું દળ શોધો.**	**૦૭**

OR

Q.5	**(a)**	Differentiate between Flywheel and Governor.	**03**
પ્રશ્ન.૫	**(અ)**	**ફલાયવ્હીલ અને ગવર્નર વચ્ચેનો તફાવત આપો.**	**૦૩**
	(b)	Define the terms used for centrifugal governor : 1) Height of Governor 2) Equilibrium speed 3) Mean Equilibrium Speed 4) Sleeve Lift	**04**
	(બ)	**સેંટ્રીફ્યુગલ ગવર્નર માટે વપરાતા આ પદોની વ્યાખ્યા આપો : ૧) ગવર્નર ની ઊંચાઈ ૨) સમતુલન સ્પીડ ૩) સરેરાશ સમતુલન સ્પીડ ૪)સ્લીવ લિફ્ટ**	**૦૪**
	(c)	Explain the analytical & graphical method of balancing of several masses rotating in the same plane.	**07**
	(ક)	**એક જ પ્લેનમાં રોટેટ થતા વિવિધ માસના સંતુલનની એનાલેટિકલ અને ગ્રાફિકલ પધ્ધતિ સમજાવો.**	**૦૭**