

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Summer-2025

Subject Code: 3341903

Date: 13-05-2025

Subject Name: Theory Of Machines

Time: 10:30 AM TO 01:00 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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

Q.1

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Define the following term : (a) Machine (b) Link.
૧. નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો)a) મશીન)b) લિંક.
2. Enlist the inversion of four bar chain mechanism.
૨. ફોરબાર ચેઇન મિકેનિઝમના ઇંવર્જનની યાદી કરો.
3. Define Linear Velocity and Linear Acceleration.
૩. રેખીય વેગ અને રેખીય પ્રવેગ વ્યાખ્યાયિત કરો.
4. Draw a neat Sketch of an Elliptical trammel.
૪. ઇલિપ્ટિકલ ટ્રામેલની સ્વચ્છ સ્કેચ દોરો.
5. What is friction? List types of friction.
૫. ઘર્ષણ શું છે? ઘર્ષણના પ્રકારોની યાદી કરો.
6. State the Laws of friction.
૬. ઘર્ષણના નિયમો જણાવો.
7. Define cam. State the functions of cam.
૭. કેમ વ્યાખ્યાયિત કરોકેમના . કાર્યો જણાવો.
8. State the main difference between Flywheel & Governor.
૮. ફ્લાયવ્હીલ અને ગવર્નર વચ્ચેના મુખ્ય તફાવતો જણાવો.
9. List types of gear train.
૯. ગિયર ટ્રેનના પ્રકારોની યાદી કરો.
10. Define following terms with respect to vibration:
i) Natural Frequency ii) Resonance
૧૦. વાઇબ્રેશનના સંદર્ભમાં નીચેના પદોને વ્યાખ્યાયિત કરો :
i) નેચરલ આવૃત્તી ii) રેઝોનન્સ

Q.2

- (a) Differentiate between Single Slider Crank Mechanism and Double Slider Crank Mechanism.

03

પ્રશ્ન. ૨	(અ) સિંગલ સ્લાઇડર કેન્ક મિકેનિઝમ અને ડબલ સ્લાઇડર કેન્ક મિકેનિઝમ વચ્ચે તફાવતો જણાવો.	૦૩
	OR	
	(a) Classify kinematic pair & explain any one with neat sketch.	૦૩
	(અ) કાઇનેમેટિક પેરનું વર્ગીકરણ કરો અને કોઈપણ એકને સ્વચ્છ સ્કેચ સાથે સમજાવો.	૦૩
	(b) Explain the difference between linear and angular acceleration.	૦૩
	(બ) રેખીય અને કોણીય પ્રવેગ વચ્ચેના તફાવતો સમજાવો.	૦૩
	OR	
	(b) Differentiate between sliding pair & turning pair.	૦૩
	(બ) સ્લાઇડિંગ પેર અને ટર્નિંગ પેર વચ્ચે તફાવતો જણાવો.	૦૩
	(c) In a four bar chain mechanism ABCD, fixed link AD = 3.5 m, driving link AB = 0.5 m, driven link CD = 1.5 m and link BC = 3 m. Angle $\angle BAD = 60^\circ$. Link AB rotates at 240 rpm in clockwise direction. Find: a) Angular Velocity of Link BC b) Linear Velocity of point E which is located on link BC at 2.25 m from B.	૦૪
	(ક) ફોરબાર ચેન મિકેનિઝમ ABCDમાં, ફિક્સ લિંક AD = 3.5 m, ડ્રાઇવિંગ લિંક AB = 0.5 m ડ્રીવેન લિંક CD = 1.5 m અને લિંક BC = 3 m. કોણ $\angle BAD = 60^\circ$. લિંક AB ઘડિયાળની દિશામાં 240 rpm પર ફરે છે. શોધો: a) લિંક BCનો કોણીય વેગ b) બિંદુ E નો રેખીય વેગ જે B. 04 થી 2.25 m. પર લિંક BC પર સ્થિત છે.	૦૪
	OR	
	(c) The crank of a steam engine is 300 mm long and the connecting rod is 1200 mm long. The crank is at 30° from IDC and engine speed is 240 rpm clockwise. Find (i) velocity and acceleration of piston. Use relative velocity and acceleration method.	૦૪
	(ક) સ્ટીમ એન્જિનનો કેન્ક 300 mm લાંબો છે અને કનેક્ટીંગ રોડ 1200 mm લાંબો છે. IDC થી કેન્ક 30° પર છે અને એન્જિનની ઝડપ ઘડિયાળની દિશામાં 240 rpm થી ફરે છે. (i) પિસ્ટનનો વેગ અને પ્રવેગ શોધો. રીલેટિવ વેગ અને પ્રવેગ પદ્ધતિની મદદથી કરો.	૦૪
	(d) Define formula for Torque and Power lost in friction for flat pivot bearing assuming uniform pressure condition.	૦૪
	(ડ) સમાન દબાણની સ્થિતિ ધારીને ફ્લેટ પિવોટ બેરિંગ માટે ઘર્ષણમાં વ્યય થતો ટોર્ક અને પાવર માટે સૂત્રો મળવો.	૦૪
	OR	
	(d) Explain construction and working of Single plate Clutch with neat sketch.	૦૪
	(ડ) સ્વચ્છ સ્કેચ સાથે સિંગલ પ્લેટ ક્લચની રચના અને કાર્ય સમજાવો.	૦૪
Q.3 પ્રશ્ન. ૩	(a) Explain radial cam and flat cam. (અ) રીડાયલ કેમ અને ફ્લેટ કેમ સમજાવો.	૦૩ ૦૩

OR

- (a) List types of followers, draw sketch of any one. 03
- (અ) ફોલોવરના પ્રકારોની યાદી કરો, કોઈ પણ એકનો સ્કેચ દોરો. 03
- (b) In a multi plate clutch total numbers of driving & driven plates are 5, which results in 4 friction surfaces. If permissible contact pressure between plates is 0.127 N/mm². Find power transmitted at 500 rpm. Inner and outer radii of plates are 75 mm and 125 mm. Take coefficient of friction as 0.3 and assume uniform wear. 03
- (બ) મલ્ટિ-પ્લેટ ક્લચમાં ડ્રાઇવિંગ અને ડ્રીવન પ્લેટની કુલ સંખ્યા 5 છે, જેનાથી 4 ઘર્ષણ સપાટીઓમાં પરિણામે છે. જો પ્લેટો વચ્ચે સલામત કોન્ટેક્ટ દબાણ 0.127 N/mm² છે. 500 RPM પર ટ્રાન્સફર થતો પાવર શોધો. પ્લેટોની આંતરિક અને બહારની ત્રિજ્યા 75 mm અને 125 mm છે. ઘર્ષણનો ગુણાંકને 0.3 લો. 03

OR

- (b) Mean diameter of a single start square threaded screw is 40 mm. Pitch of this screw is 10 mm and coefficient of friction is 0.13. Find the effort required to lift the load of 20 kN at the end of lever, which is 600 mm long and is at right angle to horizontal axis of screw. 03
- (બ) સિંગલ સ્ટાર્ટ સ્ક્વેર થ્રેડેડ સ્ક્રૂનો સરેરાશ વ્યાસ 40 મીમી છે. આ સ્ક્રૂની પિચ 10 મીમી છે અને ઘર્ષણનો ગુણાંક 0.13 છે. લીવરના છેડે 20 kN ના ભારને ઉપાડવા માટે જરૂરી બળ શોધો, જે 600 મીમી લાંબો છે અને સ્ક્રૂની આડી અક્ષથી ક્રાંત્યક્ષ પર છે. 03
- (c) Derive formula for torque and power lost in friction for flat collar, assuming uniform wear condition. 04
- (ક) ફ્લેટ કોલર બેરિંગ માટે ઘર્ષણમાં વ્યય થતો ટોર્ક અને પાવર માટે સૂત્ર મેળવો. યુનિફોર્મ વિયર ધારીને. 04

OR

- (c) Prove that ratio of maximum and minimum tensions induced in Band of Band & Block type brake is:
- $$\frac{T_n}{T_0} = \left[\frac{1 + \mu \tan \theta}{1 - \mu \tan \theta} \right]^n$$
- (ક) સાબિત કરો કે બેન્ડ ઓફ બેન્ડ અને બ્લોક પ્રકારના બ્રેકમાં લાગતું મહત્તમ અને લઘુત્તમ તણાવનો ગુણોત્તર છે:
- $$\frac{T_n}{T_0} = \left[\frac{1 + \mu \tan \theta}{1 - \mu \tan \theta} \right]^n$$
- (d) The maximum permissible tension in belt is 2 kN. Its arc of contact with pulley is 165° & coefficient of friction is 0.25. If 300 mm diameter of pulley rotates at 200 rpm, find power transmitted by belt drive. 04

	(S)	બેલ્ટમાં મહત્તમ સલામત તાણ 2 kN છે. પુલી સાથે આર્ક ઓફ કોન્ટેક્ટ 165° છે અને ઘર્ષણનો ગુણાંક 0.25 છે. જો પુલીનો વ્યાસ 300 mm અને 200 RPM થી ફરે છે, તો બેલ્ટ ડ્રાઇવ દ્વારા ટ્રાન્સફર થતો પાવર શોધો.	૦૪
		OR	
	(d)	Prove with usual notation that Ratio of driving tensions for flat belt drive is $2.3 \log (T_1/T_2) = \mu \theta$.	04
	(S)	જરૂરી નોટેશન સાથે સાબિત કરો કે ફ્લેટ બેલ્ટ ડ્રાઇવ માટે ડ્રાઇવિંગ ટેન્શનનો ગુણોત્તર છે, $2.3 \log (T_1/T_2) = \mu \theta$.	૦૪
Q.4	(a)	Explain the working of sliding gear box for automobile with a neat sketch.	03
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	ઓટોમોબાઇલ માટે સ્લાઇડિંગ ગિયર બોક્સનું કાર્ય સ્વચ્છ આકૃતી સાથે સમજાવો.	૦૩
		OR	
	(a)	State advantages and disadvantages of belt drive.	03
	(અ)	બેલ્ટ ડ્રાઇવના ફાયદા અને ગેરફાયદા વર્ણવો.	૦૩
	(b)	For given data determine the net driving tension in the belt & initial tension. The belt width 180 mm, thickness 6 mm, allowable stress in the belt material 2 N/mm ² , diameter of pulley 0.5 m, angle of contact 165°, $\mu=0.3$.	04
	(બ)	આપેલ ડેટા માટે બેલ્ટમાં નેટ ડ્રાઇવિંગ ટેન્શન અને પ્રારંભિક ટેન્શન નક્કી કરો. બેલ્ટની પહોળાઈ 180 મીમી, જાડાઈ 6 મીમી, બેલ્ટ માટે એલાવેબલ સ્ટ્રેસ 2 N/mm ² , પુલીનો વ્યાસ 0.5 મી, એંગલ ઓફ કોન્ટેક્ટ 165°, $\mu=0.3$ લો.	૦૪
		OR	
	(b)	Define slip in belt drive & Explain the effects of slip.	04
	(બ)	બેલ્ટ ડ્રાઇવમાં સ્લિપને વ્યાખ્યાયિત કરો અને સ્લિપની અસરો સમજાવો.	૦૪
	(c)	Draw the Cam Profile operating a knife edge follower with following data: Least radius of cam = 50 mm, Lift of the follower = 40 mm, The cam lifts the follower for its 120° rotation with uniform acceleration and retardation followed by a dwell period of 30°. Then follower lowers down during 90° of cam rotation with uniform acceleration and retardation followed by remaining dwell period, Cam rotate in the clockwise direction, Cam axis and follower axis are same.	07
	(ક)	નીચે આપેલા ડેટાની મદદથી નાઇફ એજ ફોલોવર માટે કેમ પ્રોફાઇલ દોરો: કેમની લઘુત્તમ ત્રિજ્યા = 50 mm, ફોલોવર ની લિફ્ટ = 40 mm, કેમ ફોલોવરને તેના 120° પરિભ્રમણ માટે એકસમાન પ્રવેગ અને પ્રતિપ્રવેગ સાથે ઉચકે છે અને ત્યારબાદ 30° માટે ઉપર સ્થિર રહે છે. પછી ફોલોવર એકસમાન પ્રવેગ અને પ્રતિપ્રવેગ સાથે 90° કેમ રોટેશન દરમિયાન નીચે આવે છે અને પછી બાકી સમયગાળો માટે નીચે સ્થિર રહે છે, કેમ ઘડિયાળની ડીસામાં ફરે છે, કેમની ધરી અને ફોલોવરની ધરી એક સમાન ધારો.	૦૭
Q.5	(a)	Explain the term “fluctuation of energy” and “fluctuation of	04

	speed” as applied to the flywheel.	
પ્રશ્ન. ૫	(અ) ફ્લાયવ્હીલ માટે "એનર્જીનું વધઘટ" અને "સ્પીડની વધઘટ" શબ્દ સમજાવો	૦૪
	(b) Two masses of 8kg and 16kg rotate in the same plane at radii of 1.5m and 2.25m respectively. The radii of these masses are 60° apart. Find the position of the third weight of the magnitude of 12kg in the same plane which produce completedynamic balance of the system.	04
	(બ) 8kg અને 16kg ના બે દળ અનુક્રમે 1.5m અને 2.25mની ત્રિજ્યામાં સમાન સમતલમાં ફરે છે. આ દળની ત્રિજ્યાએક-બીજાથી 60° ના ખૂણે છે. તે જ સપાટીમાં 12kg ની દળના ત્રીજા વજનની સ્થિતિ શોધો કે જેનાથી સિસ્ટમનું સંપૂર્ણ ડાયનામિક સંતુલન જળવાય.	૦૪
	(c) Explain with neat sketch the working of Porter Governor.	03
	(ક) પોર્ટર ગવર્નરનું કાર્ય સ્વચ્છ આકૃતી સાથે સમજાવો.	૦૩
	(d) Define the following term : (a) Periodic motion (b) cycle (c) Frequency	03
	(ડ) નીચેના શબ્દને વ્યાખ્યાયિત કરો: (a) પિરિયોડિક મોશન (b) સાઇકલ (c) આવૃત્તી	૦૩
