Seat No. / Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 EXAMINATION – Summer-2026

Subject Code: 4331901 **Date: 22-05-2026**

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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.**
5. **English version is authentic.**

			Marks
Q.1	**(a)**	Define: (1) Solid link (2) kinematics (3) dynamics.	**03**
પ્રશ્ન.1	(અ)	વ્યાખ્યાયિત કરો: (1) સોલિડ લિંક (2) કાયનેમેટીક્સ (3) ડાયનેમિક્સ.	૦૩
	(b)	Define kinematic chain and check it with mathematical formula apply to rectangle and tringle, it is kinematic chain?	**04**
	(બ)	કાઇનેમેટિક ચેઈનને વ્યાખ્યાયિત કરો,અને લંબચોરસ તથા ત્રિકોણ માટે ગાણિતિક સૂત્રનો ઉપયોગ કરી તે કાઈનેમેટીક ચેઈન છે કે નહીં તે ચકાશો	૦૪
	(c)	Draw the profile of cam operating of knife -edge follower having a lift of 40 mm. the cam raises the follower with SHM for 120^0 of the rotation followed by the period of dwell for 30^0. The follower returns for the next 90^0 rotation of the cam with the uniform retardation, again followed by dwell period. The cam rotates at a uniform velocity of 150 rpm in clockwise direction has a minimum radius of 25 mm.	**07**
	(ક)	40 મીમીની લિફ્ટ ધરાવતા નાઇફ-એજ ફોલોઅરના કેમ ઓપરેટિંગની પ્રોફાઇલ દોરો. કેમ ફોલોવર તેના 120^0 નાંપરિભ્રમણ દરમ્યાન SHM થી ઉચકાય છે, ત્યારબાદ 30^0 નાં સમયગાળો માટે સ્થિર રહે છે. ફોલોવર કેમના આગામી 90^0 પરિભ્રમણ માટે યુનિફોર્મ રીટાર્ડેશનન સાથે પરત ફરે છે, બાકીનાં સમયગાળા માટે ફોલોઅર સ્થિર રહે છે. કેમ ઘડિયાળની દિશામાં 150 rpm ના સમાન વેગ પર ફરે છે તેની લઘુત્તમ ત્રિજ્યા 25 mm છે.	૦૭
		OR	
	(c)	Draw the profile of cam operating a roller reciprocating follower and with the following data: Minimum radius of cam =20 mm, lift=42 mm, roller diameter =15 mm, the cam lifts the follower for 150^0 with uniform velocity followed by dwell period of 60^0. Then the follower lowers down during 120^0 of the cam rotation with uniform velocity followed by dwell period. the cam is rotate in anticlockwise direction, the cam axis and follower axis are intersecting each other.	**07**

(ક) રોલર રીસીપ્રોકેટીંગ ફોલોઅરનું સંચાલન કરતા અને નીચેના ડેટા સાથે કેમની પ્રોફાઇલ દોરો: કેમની લઘુત્તમ ત્રિજ્યા = 20 mm, લિફ્ટ=42 mm, રોલર વ્યાસ = 15 mm, કેમ ફોલોવર તેના પરિભ્રમણનાં 150^0 માટે એક સમાન વેગથી ઉંચકાય છે અને ત્યારપછીનો 60^0 નાં સમયગાળા દરમ્યાન ફોલોવર સ્થિર રહે છે, ફોલોવર 120^0 કેમ પરિભ્રમણ દરમિયાન એકસમાન વેગ સાથે નીચે આવે છે અને ત્યારબાદનાં પરિભ્રમણ દરમ્યાન સ્થિર રહે છે. કેમ ક્લોકવાઇઝ દિશામાં ફરે છે, કેમ અક્ષ અને ફોલોવર અક્ષ એકબીજાને છેદે છે. ૦૭

Q.2 **(a)** List inversion of single slider crank mechanism. Explain any one with neat sketch. **03**

પ્રશ્ન.2 **(અ)** સિંગલ સ્લાઇડર ક્રેન્ક મિકેનિઝમનાં ઇન્વર્ઝનની યાદી કરો,કોઈપણ એકને સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સમજાવો. **૦૩**

(b) Describe the procedure to draw velocity diagram of single slider crank mechanism relative velocity method. **04**

(બ) સિંગલ સ્લાઇડર ક્રેન્ક મીકેનીઝમનો રિલેટીવ વેલોસિટીની રીતથી વેગ ડાયાગ્રામ દોરવાની પ્રક્રિયાનું વર્ણન કરો. ૦૪

(c) Drive an expression for the friction torque and power for single flat collar bearing considering both uniform pressure and wear theories. **07**

(ક) સિંગલ ફ્લેટ કોલર બેરિંગ માટે ઘર્ષણ ટોર્ક અને પાવર માટેનાં સુત્ર તારવો, એક સમાન દબાણ અને વિયર બંને થીયરી માટે. ૦૭

OR

Q.2 **(a)** Explain with neat sketch Beam engine. **03**

પ્રશ્ન.2 **(અ)** સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે બીમ એન્જિન સમજાવો. ૦૩

(b) Explain with the help of neat sketch a crank and slotted lever type quick return mechanism. **04**

(બ) સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે ક્રેન્ક અને સ્લોટેડ લીવર ટાઇપ ક્વિક રીટર્ન મિકેનિઝમ સમજાવો. ૦૪

(c) Derive an expression for the frictional torque and power of a flat pivot bearing assuming (i) uniform pressure and (ii) uniform wear. **07**

(ક) ફ્લેટ પીવટ બેરિંગ માટે ટોર્ક અને શક્તિ વ્યય માટે નાં સુત્રો(i) એકસમાન દબાણ અને (ii) સમાન વિયરની ધારણ કરી મેળવો. ૦૭

Q. 3 **(a)** What is the difference between a reverted gear train and a compound gear train? Explain with help of sketches. **03**

પ્રશ્ન.3 (અ) રિવર્ટેડ ગિયર ટ્રેન અને કમ્પાઉન્ડ ગિયર ટ્રેનવચ્ચે શું તફાવત છે. સ્કેચની મદદથી સમજાવો. ૦૩

(b) List types of friction clutches? Describe with neat sketch the working of single plate clutch. **04**

(બ) ઘર્ષણ ક્લચના પ્રકારોની યાદી કરો, સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે સિંગલ પ્લેટ ક્લચની કાર્ય પધ્ધતિ સમજાવો. ૦૪

(c) A multiplate clutch transfers 100 KW power at 3000 rpm, the friction of the friction surfaces is 0.18, the amount of axial pressure should not exceed 300 KN/m^2, the inner radius of the friction plate is 75 mm which is 0.5 times the outer radius. Find the number of plates to handle the required. torque assuming uniform wear. **07**

(ક) એક મલ્ટિપ્લેટ કલચ 100 KW પાવર 3000 rpm થી ટ્રાન્સફર કરે છે, ઘર્ષણ સપાટીઓનો ઘર્ષણાંક 0.18 છે, અક્ષીય દબાણની માત્રા 300 KN/m^2 થી વધવી ન જોઈએ, ઘર્ષણ રિંગની અંદરની ત્રિજ્યા 75 mm છે જે બાહ્ય ત્રિજ્યાના 0.5 ગણી છે. યુનિફોર્મ વેરની ધારણા લઈ જરૂરી ટોર્ક સંચાલિત કરવા પ્લેટોની સંખ્યા શોધો. ૦૭

OR

Q. 3	**(a)**	State effects of slip on velocity ratio in belt drive	**03**
પ્રશ્ન.3	(અ)	ફ્લેટ બેલ્ટ ડ્રાઇવમાં વેગ રેશિયો પર સ્લિપની અસરો જણાવો	૦૩
	(b)	Classify brakes	**04**
	(બ)	બ્રેક્નું વર્ગીકરણ કરો	૦૪
	(c)	A ship has 5 flat collars on its thrust shaft, of outer diameter 400 mm and inner diameter 200 mm, a total thrust of 75 KN is felt by the propeller. If the coefficient of friction is 0.1 and the engine speed is 150 RPM, find the power dissipated in friction, assuming the following conditions (I) Uniform pressure (ii) Uniform wear.	**07**
	(ક)	એક વહાણના થ્રસ્ટ શાફટ પર 5 ફ્લેટ કોલર્સ આવેલ છે, જેનો બહારનો વ્યાસ 400 mm અને અંદરનો વ્યાસ 200 mm છે, પ્રોપેલર દ્વારા કુલ 75 KN થ્રસ્ટ લાગે છે. જો ઘર્ષણ ગુણાંક 0.1 હોય અને એન્જિનની સ્પીડ 150 RPM હોય તો ઘર્ષણમાં વયવ્ય થતી શક્તિ શોધો, નીચેની શરતો ધારો (I) યુનિફોર્મ પ્રેસર (ii) યુનિફોર્મ વીયર.	૦૭
Q. 4	**(a)**	Describe function of flywheel	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	ફ્લાય વ્હીલના કાર્યોનું વર્ણન કરો	૦૩
	(b)	A cast iron flywheel used in a four stroke engine produces 120 KW power at 240 RPM, the maximum speed fluctuation is 2% of full speed, the work done during the power stroke of the engine is 1.25 times the average work done during the cycle, the density of the cast is 7800 kg/ m^3, the width of the rim is twice its thickness, the value of hook stress for the rim material is 4 N/mm^2 Find the mean diameter of the fly wheel and the cross section of the rim.	**04**
	(બ)	એક ફોર સ્ટ્રોક એન્જિનમાં વપરાતી કાસ્ટ આયર્નનું ફ્લાય વ્હીલ 240 RPM થી, 120 KW પાવર ઉત્પન્ન કરે છે, ગતિની મહત્તમ વધઘટ સરેરાશ સ્પીડના 2% જેટલી છે, એન્જિનના પાવર સ્ટ્રોક દરમિયાન થતું કાર્ય સાયકલ દરમિયાન થતા સરેરાશ કાર્યના 1.25 ગણું છે, કાસ્ટ આયર્નની ઘનતા 7800 kg/m^3 છે, રીમની પહોળાઈ તેની જાડાઈ કરતા બે ગણી છે, રીંમ મટીરીયલ માટે હુક સ્ટ્રેસ નું મૂલ્ય 4 N/m^2 ફ્લાય વ્હિલ નો સરેરાશ વ્યાસ અને રીમનો આડછેદ શોધો.	૦૪
	(c)	Derive the relation $T1/T2 = e^{\mu\theta}$ for a flat belt drive with usual notation	**07**
	(ક)	સામાન્ય સંકેત સાથે ફ્લેટ બેલ્ટ ડ્રાઇવ માટે $T1/T2 = e^{\mu\theta}$ સંબંધ મેળવો.	૦૭
		OR	
Q. 4	**(a)**	Describe the function of a Hartnell governor with the help of neat sketch.	**03**
પ્રશ્ન.4	(અ)	સ્વચ્છ આકૃતિ ની મદદ હાર્ટનેલ ગવર્નરનું કાર્ય વર્ણવો.	૦૩
	(b)	Draw and explain the turning moment diagram for Four Stroke I.C. engine.	**04**
	(બ)	ફોર સ્ટ્રોક આઇ.સી. એન્જીન માટેનો ટર્નીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો અને સમજાવો.	૦૪
	(c)	Derive the relation for maximum power transmission by belt drive considering the effect of initial tension.	**07**
	(ક)	બેલ્ટ ડ્રાઇવ માટે પ્રારંભિક તણાવની અસરને ધ્યાનમાં લઇ મહત્તમ પાવર ટ્રાન્સમિશન માટેની કન્ડીશન મેળવો.	૦૭
Q.5	**(a)**	Define terms related to vibration (I) Frequency (ii) Degree of Freedom and (iii) Resonance.	**03**
પ્રશ્ન.5	(અ)	વાઈબ્રેશન માટે નીચેના પદો વ્યાખ્યાયિત કરો (I) ફ્રીક્વન્સી (ii) ડિગ્રી ઓફ ફ્રીડમ અને (iii) રેઝોનન્સ.	૦૩
	(b)	Explain the balancing of different masses revolving in the same plane.	**04**
	(બ)	એકજ પ્લેનમાં ફરતા જુદા જુદા દળોના સંતુલન માટેની રીત સમજાવો.	૦૪
	(c)	3KW power is to be transmitted through an open belt dry, the linear velocity of the belt is 3 m/s, the lap angle at the small end is 160°, the friction is 0.2, find the increase in power transmission by increasing the initial tension of the belt by 10%.	**07**

(ક) એક ઓપન બેલ્ટ ડ્રાય દ્વારા 3KW પાવર ટ્રાન્સમિટ કરવાનો છે, બેલ્ટનો રેખિક વેગ 3 m/s છે, નાની પૂલી પરનો લેપ એંગલ 160° છે, ઘર્ષણાંક 0.2 છે, બેલ્ટના ઇનિશિયલ ટેન્શનમાં 10% નો વધારો કરતા પાવર ટ્રાન્સમિશનમાં થતો વધારો શોધો ૦૭

OR

Q.5 **(a)** List causes of vibration. **03**

પ્રશ્ન.5 (અ) વાઈબ્રેશનના કારણોની યાદી કરો. ૦૩

(b) Explain the balancing of single rotating mass by two masses rotating in different planes. **04**

(બ) જુદા જુદા પ્લેનમાં ફરતા બે દળ દ્વારા એકલા ફરતા દળનું સંતુલન સમજાવો. ૦૪

(c) An open belt drive is to transmit 15 KW power through a leather belt from a motor rotating at 500 rpm, the diameter of the motor pulley is 250 mm, the centre distance between the two pulleys is 5 m and the speed of the driven pulley is 250 RPM. The density of the belt is 1100 kg $/m^3$ and the safe stress in the belt material is 3 N/mm^2. Find the width of the belt if the friction is 0.2 if the thickness of the belt is 10 mm **07**

(ક) એક ઓપન બેલ્ટ ડ્રાઈવ ના લેધર બેલ્ટ દ્વારા 15 KW પાવરનું ટ્રાન્સમિશન 500 rpm થી ફરતી મોટર પરથી કરવાનું છે, મૉટરનીપુલીનો વ્યાસ 250 mm છે, બે પુલી વચ્ચેનું સેન્ટર ડિસ્ટન્સ 5 m છે અને ડ્રીવન પુલની ગતિ 250 RPM છે. બેલ્ટની ઘનતા 1100 kg $/m^3$ છે અને બેલ્ટ મટીરીયલ માં સલામત સ્ટ્રેસ 3 N/mm^2 છે. ઘર્ષણાંક 0.2 છે જો બેલ્ટ ની જાડાઈ 10 mm હોય તો બેલ્ટની પહોળાઈ શોધો.. ૦૭

****