Enrollment No./Seat No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA IN ENGINEERING - SEMESTER - IV EXAMINATION - SUMMER 2026

Subject Code: 3340202 **Date:** 01/06/2026

Subject Name: Vehicle Kinematics & Dynamics

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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.

5. Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.

6. English version is authentic.

Marks

Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

(1) What is turning circle Radius in steering mechanism.?

(૧.) સ્ટીયરીંગ મિકેનિઝમમાં ટર્નિંગ સર્કલ રેડિયસ શું છે?

(2) Explain kinematic pair.

(૨.) કાયનેમેતિક પૈર સમજાવો.

(3) Define kinematic and dynamic.

(૩.) કાઇનેમેટીક અને ડાઇનેમીક વ્યાખ્યાયિત કરો.

(4) Explain Trailing-Arm Suspension System.

(૪.) ટ્રેઈલિંગ-આર્મ સસ્પેન્શન સિસ્ટમ સમજાવો.

(5) State the need of balancing.

(૫.) બેલેંન્સિંગની જરૂરિયાત જણાવો.

(6) Write down the types of steering mechanism.

(૬.) સ્ટીઅરિંગ મિકેનિઝમના પ્રકારો લખો.

(7) Explain Traction.

(૭.) ટ્રેક્શન સમજાવો.

(8) Write difference between structure and machine.

(૮.) સ્ટ્રક્ચર અને મશીન વચ્ચેનો તફાવત લખો.

(9) Define the term – braking efficiency.

(૯.) શબ્દ વ્યાખ્યાયિત કરો - બ્રેકિંગ કાર્યક્ષમતા.

(10) Explain in short vibration isolation in a vehicle.

(૧૦.) વાહનમાં કંપન અલગતા કેવી રીતે થાય છે તે ટૂંકમાં સમજાવો.

Q.2 **(a)** Explain Single and Double Slider crank Mechanism. **03**

(અ) સિંગલ અને ડબલ સ્લાઇડર ક્રેન્ક મિકેનિઝમ સમજાવો. ૦૩

OR

(a) Give classification of cam. **03**

(અ) કેમનું વર્ગીકરણ આપો. ૦૩

(b) Explain variation of tractive force. **03**

(બ) ટ્રેક્ટિવ ફોર્સના ભિન્નતા સમજાવો. ૦૩

OR

(b) Explain balancing of primary forces in multi cylinder in-line engine **03**

(બ) મલ્ટિ સિલિન્ડર ઇન-લાઇન એન્જિનમાં પ્રાથમિક દળોનું સંતુલન સમજાવો. ૦૩

(c) Four masses m1, m2, m3 and m4 are 205 kg, 310 kg, 245 kg and 255 kg respectively. The corresponding radii of rotation are 0.2m, 0.15m, 0.25m and 0.3 m respectively and the angles between successive masses are 45°, 75° and 135°. Find the position and magnitude of the balance mass required, if its radius of rotation is 0.2 m. **04**

(ક) ચાર માસ m1, m2, m3 અને m4 અનુક્રમે 205 kg, 310 kg, 245 kg અને 255 kg ના છે. તેઓની વર્તુળાકાર ગતીની ત્રિજ્યા અનુક્રમે 0.2m, 0.15m, 0.25m અને 0.3 m છે અને ક્રમિક માસ વચ્ચેના ખૂણા 45°, 75° અને 135° છે. જો તેના વર્તુળાકાર ગતીની ત્રિજ્યા 0.2 m હોય, તો જરૂરી બેલેન્સ વજન ની સ્થિતિ અને દળ શોધો. ૦૪

OR

(c) Explain Swaying Couple. **04**

(ક) સ્વેચીંગ કપલને સમજાવો. ૦૪

(d) Define degree of freedom and give classification. **04**

(ડ) ડિગ્રી ઓફ ફ્રીડમ વ્યાખ્યાયિત કરો અને વર્ગીકરણ આપો. ૦૪

OR

(d) Describe forces and couples acting on wheel with diagram. **04**

(ડ) વ્હીલ પર લાગતા બળો અને કપલ વિષે આકૃતિસહ વર્ણન કરો. ૦૪

Q.3 **(a)** Derive Equation for true rolling. **03**

(અ) ટ્રુ રોલિંગ માટે સમીકરણ મેળવો. ૦૩

OR

(a) Write equations for turning circle radius for all four wheels. **03**

(અ) બધા ચાર વ્હીલ માટે ટર્નીંગ સર્કલ રેડીયસ માટેનાં સમીકરણો લખો. ૦૩

(b) State sources for vibration in a vehicle. **03**

(બ) વાહનમાં કંપન માટે સ્ત્રોતો જણાવો. ૦૩

OR

(b) Derive equation for Ackerman steering mechanism. **03**

(બ) એકરમેન સ્ટીઅરિંગ મિકેનિઝમ માટે સમીકરણ મેળવો. ૦૩

(c) A motor car has a wheel base of 2.50m, the height of its CG above the ground is 0.60m and it is 1.15m in front of the rear axle. If the car is travelling at 42 km/h on a level track. Determine the minimum distances in which the car may be stopped when, (1) the rear wheels are braked, (2) the front wheels are braked. The co-efficient of friction between tyre and road may be taken as 0.6. **04**

(ક) મોટર કારમાં વ્હીલ બેઝ 2.50m છે, તેની CG ની ઉચાંઈ જમીનથી 0.60m છે અને તે પાછળના એક્ષલની સામે 1.15m છે. જો કાર એક સ્તરના ટ્રેક પર 42 km/h ની મુસાફરી કરી રહી છે. ન્યુનતમ અંતર નિર્ધારિત કરો કે જેમાં કાર અટકાવી શકાય છે, (1) જ્યારે પાછળનું વ્હીલ બ્રેક લાગ્યું હોય, (2) આગળનાં વ્હીલ બ્રેક લાગ્યું હોય, ટાયર અને રસ્તા વચ્ચેના ઘર્ષણની સહ-કાર્યક્ષમતા 0.6 તરીકે લઈ શકાય છે. ૦૪

OR

(c) A track has pivot points 1.40m apart. The length of each track arm is 0.15m and the track rod behind the axle is 1.15m long. Determine wheel base for true rolling of all wheels when the inner stub axle is at 60^0 to the center line of car. **04**

(ક) એક કારના પીવોટ પોઈન્ટ 1.40 m ના અંતરે છે. દરેક ટ્રેક આર્મની લંબાઈ 0.15 m છે અને એક્ષલની પાછળનો ટ્રેક રોડ 1.15 m લાંબો છે. બધા વ્હિલ ટ્રુ રોલિંગ સ્થિતીમા હોય જ્યારે કાર વળાંક લે ત્યારે આંતરિક સ્ટબ એક્સેલ કારની મધ્યરેખા સાથે 60^0 ના ખુણે હોય તો વ્હીલ બેઝ શોધો. ૦૪

(d) Explain various resistance to vehicle. **04**

(ડ) વાહનના વિવિધ પ્રતિકાર સમજાવો. ૦૪

OR

(d) Define the following terms. **04**
(1) Drag (2) Lift (3) Pitching moment (4) Yawing moment

(ડ) નીચેની શરતો વ્યાખ્યાયિત કરો. ૦૪
(1) ડ્રેગ (2) લિફ્ટ (3) પિચિંગ મોમેન્ટ (4) યોવિંગ મોમેન્ટ

Q.4 (a) Explain Drawbar pull and Gradeability. **03**

(અ) ડ્રોબાર પુલ અને ગ્રેડિબિલિટી સમજાવો. ૦૩

OR

(a) Explain Macpherson Strut Suspension. **03**

(અ) મેકફર્સન સ્ટ્રટ સસ્પેન્શન સમજાવો. ૦૩

(b) Derive an equation for reaction at wheels for a vehicle moving down a gradient and brakes are applied at front wheels only. **04**

(બ) જો આગળના પૈડા પર જ બ્રેક લાગે અને વાહન ઢાળ ઉતરતું હોય તેવા સંજોગોમાં વ્હિલ પર લાગતા પ્રતિબળ શોધવા માટેનું સમીકરણ મેળવો. ૦૪

OR

(b) Derive an equation for reaction at wheels for a vehicle moving down a gradient and brakes are applied at rear wheels only. **04**

(બ) જો પાછળના પૈડા પર જ બ્રેક લાગે અને વાહન ઢાળ ઉતરતું હોય તેવા સંજોગોમાં વ્હિલ પર લાગતા પ્રતિબળ શોધવા માટેનું સમીકરણ મેળવો. ૦૪

(c) Explain the factors affecting the human comfort in vehicle. **07**

(ક) વાહનમાં માનવ આરામને અસર કરતા પરિબળો સમજાવો. ૦૭

Q.5 (a) Explain roll-axis. **04**

(અ) રોલ-એક્ષીસ સમજાવો. ૦૪

(b) Explain Tyre Construction. **04**

(બ) ટાયર બાંધકામ સમજાવો. ૦૪

(c) Explain factors affecting to braking efficiency. **03**

(ક) બ્રેકિંગ કાર્યક્ષમતા પર અસર કરતા પરિબળો સમજાવો. ૦૩

(d) Explain Tyre Size and Load Rating. **03**

(ડ) ટાયરનું કદ અને લોડ રેટિંગ સમજાવો. ૦૩

***