Seat No. / Enrolment No.:

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

**Diploma Engineering – SEMESTER – 4 – EXAMINATION – Summer-2026**

**Subject Code: 4340202** **Date: 19-05-2026**

**Subject Name: Automotive Mechanics**

**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.**

**Marks**

Q.1 (a) Explain any two types of kinematic pair with sketch. 03

પ્રશ્ન.1 (અ) કોઈપણ બે પ્રકારની કાયનેમેટીક પેર આકૃતિ સાથે સમજાવો. ૦૩

(b) Define the following terms: 04

(1) Rolling moment (2)Pitching moment

(3) Yawing moment (4) Kinematic link

(બ) નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો: ૦૪

(૧)રોલિંગ મોમેન્ટ (૨) પીચીંગ મોમેન્ટ (૩) યોઇંગ મોમેન્ટ (૪) કાયનેમેટીક લિંક

(c) Explain Slider crank mechanism with neat sketch. 07

(ક) સુઘડ સ્કેચ સાથે સ્લાઇડર ક્રેંક મિકેનિઝમ સમજાવો. ૦૭

**OR**

(c) Explain Cam and follower mechanism with neat sketch. Where it is used in a vehicle? 07

(ક) કેમ અને ફોલોઅર મિકેનિઝમ સુઘડ સ્કેચ સાથે સમજાવો. વાહનમાં તે ક્યાં વપરાય છે? ૦૭

Q.2 (a) Define following terms. 03

1. Frequency 2. Damped Vibration

પ્રશ્ન.2 (અ) નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો. ૦૩

1. ફ્રીક્વન્સી 2. ડેમ્પ વાઇબ્રેશન

(b) Explain sources of vibration in a vehicle. 04

(બ) વાહનમાં વાઇબ્રેશન ક્યાં ક્યાંથી થાય છે તે સમજાવો. ૦૪

(c) A motor car has a wheel-base of 2.56 m and pivot center of 1 m. The front and rear wheel track is 1.12 m. Calculate the correct angle of outside lock and turning circle radius of the outer front and inner rear wheels when the angle of inside lock is 38°. 07

(ક) મોટર કારનો વ્હીલ-બેઝ 2.56 મીટર અને પીવોટ સેન્ટર 1 મીટર છે. આગળ અને પાછળના વ્હીલ ટ્રેક 1.12m છે. જ્યારે અંદરના લોકકોણ 38° હોય ત્યારે બહારના લોકના સાચા કોણ અને આગળના બહારની તરફનાં અને પાછળના અંદરની તરફનાં પૈડાના વળાંકના વર્તુળની ત્રિજ્યાની ગણતરી કરો. ૦૭

**OR**

Q.2 (a) Define following terms. 03

1. Resonance 2. Degree of freedom

પ્રશ્ન.2 (અ) નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો. ૦૩

1. રીઝોનન્સ 2. ડીગ્રી ઓફ ફ્રિડમ

(b) Derive the equation for the true rolling conditions. 04

(બ) સાચા રોલિંગ માટેની શરતનું સમીકરણ મેળવો. ૦૪

(c) A track has pivot pins 1.26 m apart, the length of each track arm is 0.18 m and the track rod is behind front axle and 1.16 m long. Determine the wheel base which will give true rolling for all wheels when the car is turning so that the inner wheel stub axle is 56 degrees to the center of the car. 07

(ક) ટ્રેકમાં 1.26 મીટરના અંતરે પિવોટ પિન છે, દરેક ટ્રેક આર્મની લંબાઈ 0.18 મીટર છે અને ટ્રેકરોડ આગળના એક્સલની પાછળ અને 1.16 મીટર લાંબો છે. જો અંદરની તરફનાં વ્હીલનો સ્ટબ એક્સલ કારના મધ્ય સાથે 56° હોય તે વખતે વ્હીલ બેઝ નક્કી કરો કે જે કાર વળતી વખતે તમામ વ્હીલ્સ માટે સાચું રોલિંગ આપે. ૦૭

Q. 3 (a) Derive formula for power required by engine ($P_E$) and Total resistance $R_T$. Assume notations for other terms. eg. Total gear ratio=$GR_T$ 03

પ્રશ્ન.3 (અ) કુલ અવરોધ અને તે માટે જરૂરી એન્જીન પાવરનું સુત્ર મેળવો. સામેલ બીજા પદો નાં સંકેતો ધારો. જેમકે ટોટલ ગીઅર રેશિયો= $GR_T$ ૦૩

(b) Explain following terms. 04

1. Gradiability 2. Draw bar pull

(બ) નીચેના શબ્દો સમજાવો. ૦૪

1. ગ્રેડીએબિલિટિ 2. ડ્રો-બાર પુલ

(c) A truck weighing 60kN has a frontal area of 5.6 m². The overall top gear ratio and first gear ratio are 6:1 and 18.9:1 respectively. The transmission efficiencies in top gear and first gear are 90% and 80% respectively. The rolling resistance is 28N per 1000N of truck weight and the air resistance co-efficient is 0.0425. If the speed of truck on level road is 85km/h in top gear then calculate 07

1. The engine brake power at this speed.
2. The engine rpm if the wheel diameter is 0.8m
3. The maximum grade that the truck can negotiate in first gear.

(ક) 60 KN વજન ધરાવતી ટ્રકનો આગળનો વિસ્તાર 5.6 $m^2$ છે. એકંદર ટોપ ગિયર રેશિયો અને ફર્સ્ટ ગિયર રેશિયો અનુક્રમે 6:1 અને 18.9:1 છે. ટોપ ગિયર અને ફર્સ્ટ ગિયરમાં ટ્રાન્સમિશન કાર્યક્ષમતા અનુક્રમે 90% અને 80% છે. રોલિંગ પ્રતિકાર 28N પ્રતિ ટ્રક વજનના 1000N છે અને હવા પ્રતિકાર સહ-ગુણાંક 0.0425 છે. જો લેવલ રોડ પર ટ્રકની ઝડપ ટોપ ગિયરમાં 85km/h હોય તો ગણતરી કરો ૦૭

1. આ ઝડપે એન્જિન બ્રેક પાવર.
2. જો વ્હીલનો વ્યાસ 0.8m હોય તો એન્જિન rpm
3. મહત્તમ ગ્રેડ કે જે ટ્રક પ્રથમ ગિયરમાં ચડી શકે છે.

**OR**

Q. 3 (a) If engine crankshaft is rotating at 2200 RPM, the first gear ratio is 3.25 and differential gear ratio is 5.15, wheel diameter is 40cm then find out vehicle speed in first gear in km/hr. 03

પ્રશ્ન.3 (અ) જો એન્જિન ક્રેન્કશાફ્ટ 2200 RPM પર ફરતું હોય, પ્રથમ ગિયર રેશિયો 3.25 છે અને ડિફરન્શિયલ ગિયર રેશિયો 5.15 છે, વ્હીલનો વ્યાસ 40cm છે તો વાહનની ઝડપ પ્રથમ ગિયરમાં km/hr. માં શોધો. ૦૩

(b) Explain Road Performance Curves on the basis of available power. 04

(બ) પ્રાપ્ય પવારના સંદર્ભ માં રોડ પરફોર્મન્સ કર્વ સમજાવો. ૦૪

(c) Explain weight distribution and reactions at wheels in three wheeler vehicle. 07

(ક) ત્રણ પૈડાવાળા વાહનમાં વજનની વહેચણી અને બધા વ્હીલ પાસે રીએક્શન નાં સુત્રો મેળવો. ૦૭

Q. 4 (a) Derive formula for normal reactions at front and rear wheels for rear wheel drive. 03

પ્રશ્ન.4 (અ) રીઅર વ્હીલ ડ્રાઇવ માટે આગળ અને પાછળના વ્હીલ્સ પર લંબ પ્રતિક્રિયા માટે સૂત્ર મેળવો. ૦૩

(b) Derive formula for limiting angle of slop so that vehicle do not over turn. 04

(બ) વાહન ઓવર ટર્ન ન થાય એ માટે ઢાળને જે મહતમ ખૂણે રાખી શકાય તેનું સૂત્ર મેળવો. ૦૪

(c) A four wheel passenger vehicle has a wheel base of 2.25 m. Its centre of gravity is 0.45 m above the ground and is 1.1 m in front of the rear axle. The Co-efficient of friction 0.45. Vehicle speed is 70 km/hr. Calculate the minimum stopping distance if 07

1. Brakes are applied at front wheels only

2. Brakes are applied at rear wheels only

(ક) ફોર વ્હીલ પેસેન્જર વાહનનો વ્હીલ બેઝ 2.25 મીટર હોય છે. તેનું ગુરુત્વાકર્ષણનું કેન્દ્ર જમીનથી 0.45 મીટર ઉપર છે અને પાછળના ધરીની આગળ 1.1 મીટર છે. આ ઘર્ષણનો સહ-ગુણાંક 0.45 છે. વાહનની ઝડપ 70 કિમી પ્રતિ કલાક છે. તો લઘુત્તમ સ્ટોપિંગ અંતરની ગણતરી કરો. 07

1. બ્રેક ફક્ત આગળના વ્હીલ્સ પર જ લાગુ કરવામાં આવે છે.

2. બ્રેક ફક્ત પાછળના વ્હીલ્સ પર જ લાગુ કરવામાં આવે છે.

**OR**

Q. 4 (a) Define the term braking efficiency and stopping distance also explain factors affecting braking efficiency. 03

પ્રશ્ન.4 (અ) બ્રેકિંગ કાર્યક્ષમતા અને સ્ટોપિંગ અંતર શબ્દ વ્યાખ્યાયિત કરો, બ્રેકિંગ કાર્યક્ષમતાને અસર કરતા પરિબળો સમજાવો. ૦૩

(b) A motor car with wheel base 2.25 m, centre of gravity 0.65m above ground and 1.1m. Behind front axle, has a coefficient of adhesion 0.45 between tyre and ground. Calculate maximum possible acceleration when vehicle is rear wheel drive. 04

(બ) એક મોટર કાર. વ્હીલ બેઝ 2.25 મીટર, ગુરુત્વાકર્ષણ કેન્દ્ર જમીનથી 0.65 મીટર અને 1.1 મીટર આગળના એક્સલની પાછળ, ટાયર અને ગ્રાઉન્ડ વચ્ચે સંલગ્નતા 0.45 નો ગુણાંક ધરાવે છે. જ્યારે વાહન રીઅર વ્હીલ ડ્રાઇવ હોય ત્યારે મહત્તમ સંભવિત પ્રવેગકની ગણતરી કરો. ૦૪

(c) A vehicle of total weight 50kN is held at a rest on a slope of $11^0$. It has a wheel base of 2.3 m and CG is 1 m in front of the rear axle and 1.55 m. above ground level. Find what are the normal reactions at the wheels? 07

(ક) કુલ વજન 50kN નું વાહન $11^0$ના ઢાળ પર રાખવામાં આવે છે. તેનો વ્હીલ બેઝ 2.3 મીટર છે અને CG પાછળના એક્સલની આગળ 1 મીટર છે અને 1.55 મીટર જમીન સ્તર ઉપર છે. વ્હીલ્સ પર સામાન્ય પ્રતિક્રિયાઓ શું છે તે શોધો. 07

Q.5 (a) What is difference between indicated power and brake power? Explain. 03

પ્રશ્ન.5 (અ) નીચેના શબ્દો વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો. ૦૩

1. ઇન્ડીકેટેડ પાવર. 2. બ્રેક પાવર

(b) Write short note on dynamometer used to know engine performance. 04

(બ) એન્જિનનું પરફોર્મન્સ જાણવા વપરાતા ડાયનેમોમીટર પર ટુક્નોધ લખો. ૦૪

(c) What do you mean by heat balance sheet? What are covered in a heat balance sheet of an IC-engine? Explain in detail. 07

(ક) ઉષ્મા બેલેન્સ શીટ એટલે શું? IC-એન્જિનની ઉષ્મા બેલેન્સ શીટ માં કઈ કઈ બાબતો નો ઉલ્લેખ થાય?વિસ્તૃત રીતે સમજાવો. 07

**OR**

Q.5 (a) Define following terms. 03
1. Brake thermal efficiency. 2. Brake specific fuel consumption.

પ્રશ્ન.5 (અ) નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો. ૦૩
1. બ્રેક થર્મલ કાર્યક્ષમતા. 2. બ્રેક સ્પેસિફિક ફ્યુઅલ વપરાશ,

(b) A large diesel engine runs on four-stroke cycle at 2200 r.p.m. The engine has a displacement of 28 liters and a brake mean effective pressure of 0.58 MN/m². It consumes 0.016 kg/s of fuel (calorific value = 42500 kJ/kg). Determine the brake power and brake thermal efficiency. 04

(બ) એક મોટું ડીઝલ એન્જિન 2200 r.p.m. પર ચાર-સ્ટ્રોક સાયકલ પર ચાલે છે. એન્જિનમાં 28 લિટરનું ડિસ્પ્લેસમેન્ટ છે અને બ્રેક મીન ઈફેકટીવ દબાણ 0.58 MN/m² છે. તે 0.016 kg/s બળતણ વાપરે છે (કેલરીફિક મૂલ્ય = 42500 kJ/kg). બ્રેક પાવર અને બ્રેક થર્મલ કાર્યક્ષમતા નક્કી કરો. ૦૪

(c) Following results are obtained doing Morse test Brake power when all cylinders firing = 16.2 kW 07
Brake power when cyl. 1 is cut off = 11.5 kW
Brake power when cyl. 2 is cut off = 11.6 kW
Brake power when cyl. 3 is cut off = 11.68 kW
Brake power when cyl. 4 is cut off = 11.57 kW
Calculate mechanical efficiency of the engine.
If quantity of fuel used is 5 kg/hr and calorific value of fuel is 43200 KJ /Kg. then find out indicated thermal efficiency and brake thermal efficiency of engine.

(ક) નીચેના પરિણામો મોર્સ ટેસ્ટ બ્રેક પાવર દ્વારા મેળવવામાં આવે છે જ્યારે તમામ સિલિન્ડર ફાયરિંગ થાય છે = 16.2 kW 07
બ્રેક પાવર જ્યારે cyl. 1 કટ ઓફ કરવામાં આવે છે = 11.5 kW
બ્રેક પાવર જ્યારે cyl. 2 કટ ઓફ કરવામાં આવે છે = 11.6 kW
બ્રેક પાવર જ્યારે cyl. 3 કટ ઓફ કરવામાં આવે છે = 11.68 kW
બ્રેક પાવર જ્યારે cyl. 4 કટ ઓફ કરવામાં આવે છે = 11.57 kW
એન્જિનની યાંત્રિક કાર્યક્ષમતાની ગણતરી કરો.
જો ફ્યુઅલ નો વપરાતો જથ્થો 5 કિલો/કલાક અને તેની કેલોરિફિક વેલ્યુ ૪૩૨૦૦ કિલો જુલ/કિલો હોય તો એન્જીનની ઈન્ડીકેટેડ થર્મલ કાર્યદક્ષતા અને બ્રેક થર્મલ કાર્યદક્ષતા શોધો.

*******