

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY****Diploma Engineering - SEMESTER-IV • EXAMINATION – WINTER • 2014****Subject Code: 3340202****Date: 28-11-2014****Subject Name: Vehicle Kinematics and Dynamics****Time: 02:30 pm - 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. English version is considered to be Authentic.

- Q.1** (a) Define the following terms. **07**  
 (1) Drag (2) Lift (3) Kinematic pair (4) Degree of freedom  
 (5) Rolling moment (6) Pitching moment (7) Yawing moment
- (b) How the different masses rotating in different planes are balanced? **07**
- Q.2** (a) Four masses A, B, C, D are attached to a shaft and revolve in the same plane. **07**  
 The masses are 25 kg, 35 kg, 20 kg & 30 kg respectively and their radii of rotation are 40 mm, 20 mm, 50 mm and 30 mm. The angular position of B, C, D with respect to A are  $60^\circ$ ,  $125^\circ$  &  $210^\circ$  respectively. Find the magnitude and position of balancing mass at a radius of 30 mm in the same plane.
- (b) Explain with deriving equation **07**  
 (1) swaying couple (2) hammer blow
- OR
- (b) Explain balancing of primary and secondary forces in multi cylinder in-line engine. **07**
- Q.3** (a) Define **07**  
 (1) frequency (2) amplitude (3) resonance (4) damping (5) free vibration (6) forced vibration (7) cycle
- (b) A car has pivot points 1.8m apart. The length of each track arm is 0.2m and the track rod behind the axle is 1.6m long. Determine wheel base for true rolling of all wheels when the inner stub axle is at  $55^\circ$  to the center line of car. **07**
- OR
- Q.3** (a) Explain factors affecting human comfort. **07**  
 (b) State condition for good steering and explain Ackerman steering mechanism. **07**
- Q.4** (a) Derive an equation for distribution of weight at front and rear wheels for a 3 wheeler. **07**
- (b) A car has following data: **07**  
 Weight : 45 kN; Frontal area:  $5.5 \text{ m}^2$   
 Wheel diameter: 0.150 m; Rolling resistance: 3N/1kN of weight;  
 Coefficient of air resistance: 0.027;  
 Maximum car speed in top gear on level road: 144 km/hr  
 IInd gear ratio: 2.8:1; Ist gear ratio: 3.4:1; Axle ratio: 6.2:1;  
 Transmission efficiency: Top gear: 92%, IInd gear: 86%; Ist gear: 64%  
 Find:  
 1. Engine power required at top speed in top gear.  
 2. Engine rpm at above car speed.  
 3. If car is climbing a slope of  $10^\circ$  in Ist gear at a speed of 15 km/hr, find required engine power.

OR

- Q.4** (a) Explain any two **07**  
(i) Draw bar pull (ii) Gradiability (iii) Tractive effort
- (b) A truck weighing 58860 N has a frontal area of 5.6 m<sup>2</sup>. The overall top gear ratio and second gear ratio are 5:1 and 15:1 respectively. The transmission efficiencies in top gear and second gear are 90% and 80% respectively. The rolling resistance is 20 N per 1000 N of truck weight and the air resistance co-efficient is 0.04. If the speed of truck on level road is 80 km/h. Calculate **07**  
(1) The engine bKW (Power) at this speed  
(2) If the wheel diameter is 0.8 m, the engine rpm  
(3) The maximum grade that the truck can negotiate in second gear

- Q.5** (a) A motor car has a wheel base of 2.64 m, the height of its CG above the ground is 0.62 m and its 1.12 m in front of the rear axle. If the car is travelling at 45 km/h on a level track, determine the minimum distance in which the car may stopped, when **07**  
(i) The rear wheels are braked  
(ii) The front wheels are braked and  
(iii) All wheels are braked.  
The co-efficient of friction between tyre and road may be taken as 0.6
- (b) Explain functions and requirements of suspension system. **07**

OR

- Q.5** (a) Derive an equation for max. acceleration, max. tractive effort and reaction at wheel for a rear wheel drive vehicle. **07**
- (b) Define roll-axis. Derive an equation for reaction at wheels for a vehicle moving down a gradient and brakes are applied at front wheels only. **07**

\*\*\*\*\*

## ગુજરાતી

- પ્રશ્ન. ૧ અ નીચેના પદો વ્યાખ્યાયીત કરો. ૦૭
- (1) ડ્રેગ (2) લીફ્ટ (3) કાયનેમટીક પૈર (4) ડીગ્રી ઓફ ફ્રીડમ  
(5) રોલીંગ મોમેન્ટ (6) પીચીંગ મોમેન્ટ (7) થોઈંગ મોમેન્ટ
- બ જુદી જુદી સપાટીઓમા ફરતા અલગ અલગ દ્રવ્યમાનોને શી રીતે સમતોલ કરવામાં આવે છે. ૦૭
- પ્રશ્ન. ૨ અ ચાર વજન ક, ખ, ગ, અને ઘ એક ગોર ફરતા શાફ્ટ સાથે એક જ સમતલમાં જોડેલ છે. જેમનું વજન અનુક્રમે ૨૫ કીગ્રા, ૩૫ કીગ્રા, ૨૦ કીગ્રા અને ૩૦ કીગ્રા છે. તેમના ગોર ફરવાની ત્રીજ્યા અનુક્રમે ૪૦ મીમી, ૨૦ મીમી, ૫૦ મીમી અને ૩૦ મીમી છે. ખ, ગ, અને ઘ નું કોણીય સ્થાન ક ની સાપેક્ષમાં અનુક્રમે ૬૦° , ૧૨૫° , અને ૨૧૦° છે. તો ૩૦ મીમી ત્રીજ્યા પરના બેલેન્સીંગ વજનનું માપ અને કોણીય સ્થાન ક ની સાપેક્ષમાં શોધો. ૦૭
- બ સમીકરણ તારવીને સમજાવો. ૦૭
- (૧) સ્વેચિંગ કપલ (૨) હેમર બ્લો
- અથવા
- બ મલ્ટી સીલીન્ડર ઈન-લાઈન એન્જીનના પ્રાયમરી તથા સેકન્ડરી બળોનું બેલેન્સીંગ સમજાવો. ૦૭
- પ્રશ્ન. ૩ અ વ્યાખ્યા આપો ૦૭
- (૧) આવૃત્તિ (૨) એમ્પ્લીટ્યુડ (૩) રેઝોનેન્સ (૪) ડેમ્પીંગ (૫) ફી વાઈબ્રેશન (૬) ફોર્સેડ વાઈબ્રેશન (૭) સાયકલ
- બ એક કારના પીવોટ બિંદુઓ 1.8m ના અંતરે છે. દરેક ટ્રેક આર્મોની લબાંઈ 0.2m છે તથા એક્સલની પાછળનો ટ્રેક રોડ 1.6m લાંબો છે. દરેક પૈડાની ટૂ રોલીંગની સ્થિતિમાં જ્યારે અંદરનો સ્ટબ એક્સલ કારની મધ્ય રેખા સાથે 55° ના ખુણે હોય તો વ્હિલ બેઝ શોધો. ૦૭
- અથવા
- પ્રશ્ન. ૩ અ માનવીય કમ્ફેટને અસર કરતા પરબળો વર્ણવો. ૦૭
- બ સારા સ્ટીયરીંગ માટેની જરૂરીયાત લખો. અને એકરમેન સ્ટીયરીંગની મીકેનીઝમ સમજાવો. ૦૭
- પ્રશ્ન. ૪ અ ત્રણ પૈડાના વાહન માટે આગળ તથા પાછળના પૈડાઓ પર વજનની વહેંચણીનું સૂત્ર તારવો. ૦૭
- બ એક કાર માટે નીચેની માહિત આપેલ છે. ૦૭
- વજન : 45 kN; આગળના ભાગનું ક્ષેત્રફળ: 5.5 m<sup>2</sup> પૈડાનો વ્યાસ: 0.150 m;  
રોલીંગ અવરોધ: 3N/1kN વજન; હવાના અવરોધનો સહગુણક:0.027; સપાટ રસ્તા પર ટોપ ગીયરમાં કારની મહત્તમ ગતિ: 144 km/hr IIInd ગીયર રેશીયો:

2.8:1; Ist ગીયર રેશીયો: 3.4:1; એક્સલ રેશીયો: 6.2:1; ટ્રાન્સમીશન ક્ષમતા:

ટોપ ગીયર:92%, IInd :86%; Ist ગીયર:64% શોધો:

1. સપાટ રસ્તા પર ટોપ ગીયરમાં મહત્તમ ગતિ માટે જરૂરી એન્જીન પાવર.
2. કારની મહત્તમ ગતિ માટે જરૂરી એન્જીનના આર.પી.એમ..
3. જો કાર Ist ગીયરમાં 15 km/hr નીઝડપે  $12^\circ$  ના ચડાણ પર જતી હોય તે માટે જરૂરી એન્જીન પાવર શોધો.

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ અ ગમે તે બે વર્ણવો. ૦૭

1. ડ્રોબાર પુલ 2. ગ્રેડીયેબિલીટી 3. ટ્રેક્ટીવ એફેક્ટ

બ 58860 N વજન ધરાવતા ટ્રકના આગળના ભાગનું ક્ષેત્રફળ  $5.6 \text{ m}^2$  છે. ૦૭

ટોપ ગીયર તથા બીજા ગીયરનો અસરકારક ગીયર રેશીયો અનુક્રમે 5:1 અને 15:1 છે. ટ્રાન્સમીશન ક્ષમતા ટોપ ગીયર તથા બીજા ગીયરની અનુક્રમે 90% અને 80% છે. રોલીંગ અવરોધ પ્રતિ 1000 N વજને 20 N, તથા હવાના અવરોધનો સહગુણક 0.04 છે. જો સીધા રસ્તા પર વાહનની ગિત 80 km/h. હોય તો શોધો.

(૧) આ ગતિએ એન્જીનનાં hKW (પાવર)

(૨) પૈડાનો વ્યાસ 0.8 m હોય તો એન્જીનનાં આર.પી.એમ.

(૩) બીજા ગીયરમાં ટ્રક ચડી શકે તેવો મહત્તમ ઢાળ

પ્રશ્ન. ૫ અ એક મોટર કારનો વ્હીલ બેઈઝ 2.64 m છે. તેના C. G. ની ઊંચાઈ ગ્રાઉન્ડથી ૦૭

0.62 m અને 1.12 m રીઅર એક્સલથી આગળ છે. જો કાર લેવલ ટ્રેક પર 40 km/hr ની ઝડપથી દોડતી હોય તો તેનું લઘુત્તમ અંતર શોધો. જ્યારે તેમાં

(1) ફક્ત પાછળનાં બે વ્હીલમાં બ્રેક લગાવી હોય.

(2) ફક્ત આગળનાં બે વ્હીલમાં બ્રેક લગાવી હોય.

(3) ચારેય વ્હીલમાં બ્રેક લગાવી હોય. ( $\mu = 0.6$ )

બ સસ્પેન્સન સીસ્ટમના કાર્યો અને જરૂરીયાતો સમજાવો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ અ રિઅર વ્હીલ ડ્રાઈવ વાહન માટે મહત્તમ એક્સલરેશન, મહત્તમ ટ્રેક્ટીવ એફેક્ટ ૦૭

અને પૈડા પરનાં રિએક્શન માટેનાં સુત્રો તારવો.

બ રોલ અક્ષીશની વ્યાખ્યા આપો. જો આગરનાં પૈડા પર જ બ્રેક લાગે અને વાહન ૦૭

ઢાળ ઉતરતુ હોય તેવા સંજોગોમાં વ્હીલ ઉપર લાગતા રિએક્શન માટેનું સુત્ર તારવો.

\*\*\*\*\*