

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITYDiploma Semester –Vth Examination December - 2010

Subject code:350202

Subject Name: Vehicle Dynamics

Date: 27 /12 /2010

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 Authentic

- Q.1** (a) A car has following data: **07**
 Weight : 44 kN; Frontal area: 5.4 m²
 Wheel diameter: 140 cm; Rolling resistance: 3N/1kN of weight;
 Coefficient of air resistance:0.028;
 Maximum car speed in top gear on level road: 148 km/hr
 II_{nd} gear ratio: 2.8:1; I_{st} gear ratio: 3.4:1; Axle ratio: 6.2:1;
 Transmission efficiency: Top gear:92%, II_{nd} gear:86%; I_{st}gear:64%
 Find:
 1. Engine power required at top speed in top gear.
 2. Engine rpm at above car speed.
 3. Torque available and tractive force at each rear wheel.
- (b) Using above {Q.1(a)} data find: **07**
 1. At above engine rpm {Q.1(A) 2} maximum drawbar pull of car running on a level road in II_{nd} gear.
 2. If car is climbing a slope of 12⁰ in I_{st} gear at a speed of 15 km/hr, find required engine power.
- Q.2**
- (a) Four masses P,Q,R and S are 250kg,350kg, 300kg and 290kg respectively. The corresponding radii of rotation are 0.18m, 0.21m 0.25m and 0.32m respectively and angles between successive masses are 40⁰,65⁰ and 140⁰. Find the position and magnitude of balance mass required if its radius of rotation is 0.25m. **07**
- (b) Explain balancing of primary and secondary forces in multi cylinder in-line engine. **07**
- OR**
- (b) The cranks of a 4 cylinder vertical engine are 150mm long. The planes of the rotation of the first, second and forth cranks are 400mm, 200mm and 200mm respectively from the third crank and their reciprocating masses are 50kg, 60kg and 50kg respectively. Find the mass of reciprocating parts for the third cylinder and the relative angular position of the cranks in order that engine may be in complete primary balance. **07**
- Q.3**
- (a) Explain Ackermann steering mechanism and write equations for turning circle radii for all four wheels. **07**
- (b) Explain MacPherson strut type suspension system. **07**
- OR**
- Q.3** (a) 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 55⁰ to the center line of car. **07**
- (b) Explain roll axis and effects of side forces. **07**

- Q.4** (a) With neat sketch explain bearing loads on axle. **07**
 (b) Explain vehicle vibration with single degree of freedom. **07**
OR
- Q. 4** (a) Find dimensions of I-section of a front axle having following data. **07**
 Vehicle weight: 4kN; Load on front axle: 40%
 Wheel track:1.6m; Working stress: 70 kN/m²
 Distance between spring pads:0.8m
 Section: 4t*t*5t
 (b) Explain methods of isolating vehicle vibrations. **07**
- Q.5** (a) Explain factors affecting human comfort. **07**
 (b) Derive an equation for distribution of weight at front and rear wheels for a 3 wheeler. **07**
OR
- Q.5** (a) List the various ergonomic features present in modern car. **07**
 (b) Wheel base of a car is 2.5m. The height of C.G. is 0.6m from ground and it is located at 1.1m from rear axle. If the car is running at 85km/hr find the stopping distance in following case. Take $\mu=0.6$.
 1. Only rear wheels are braked.
 2. Only front wheels are braked.
- પ્રશ્ન-૧** અ એક કાર માટે નીચેની માહિતિ આપેલ છે. **07**
 વજન : 44 kN; આગળના ભાગનું ક્ષેત્રફળ: 5.4 m² પૈડાનો વ્યાસ: 140 cm;
 રોલીંગ અવરોધ: 3N/1kN વજન; હવાના અવરોધનો સહગુણક:0.028; સપાટ રસ્તા પર ટોપ ગીયરમાં કારની મહત્તમ ગતિ: 148 km/hr II_{nd} ગીયર રેશીયો: 2.8:1; I_{st} ગીયર રેશીયો: 3.4:1; એક્સલ રેશીયો: 6.2:1; ટ્રાન્સમીશન ક્ષમતા: ટોપ ગીયર:92%, II_{nd} :86%; I_{st}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. પાછળના દરેક પૈડા પર લાગતો ટોર્ક અને ટ્રેકટીવ બળ.
 બ ઉપર{Q.1(A)}ની માહિતિ પરથી શોધો: **07**
 1. ઉપર{Q.1(A)}ના એન્જીનના આર.પી.એમ..ના આધારે II_{nd} ગીયરમાં સપાટ રસ્તા પર કાર ચાલતી હોય ત્યારનો મહત્તમ ડ્રો બાર પુલ શોધો.
 2. જો કાર I_{st} ગીયરમાં 15 km/hr નીઝડપે 12⁰ ના ચડાણ પર જતી હોય તે માટે જરૂરી એન્જીન. પાવર શોધો.
- પ્રશ્ન-૨** અ ચાર વજન P,Q,R & S અનુક્રમે. 250kg, 350kg, 300kg અને 290kgના છે. **07**
 તેઓની વર્તુળાકાર ગતિ ની ત્રિજ્યા અનુક્રમે 0.18m, 0.21m 0.25m અને 0.32m છે તથા ક્રમિક વજનો વચ્ચેના ખુણા 40⁰,65⁰ અને 140⁰ છે. જો જરૂરી બેલેન્સ વજનની વર્તુળાકાર ગતિ ની ત્રિજ્યા 0.25m હોય તો તેનું દળ તથા સ્થાન શોધો.
 બ મલ્ટી સીલીન્ડર ઈન-લાઈન એન્જીન.ના પ્રાયમરી તથા સેકન્ડરી બળોનું બેલેન્સીંગ સમજાવો. **07**

અથવા

- બ એક 4 સીલીન્ડર એન્જીન ની ક્રેક 150mm લાંબી છે. પ્રથમ,દ્વિતીય અને ચતુર્થ ક્રેકના ગતિના સમતલ ત્રીજી ક્રેકથી અનુક્રમે 400mm, 200mm અને 200mm દુર છે અને તેમના રેસીપ્રોકેટીંગ દળ અનુક્રમે 50kg, 60kg અને 50kg છે. એન્જીન ના પુર્ણ પ્રાયમરી બેલેન્સ થવા માટે ત્રીજા સીલીન્ડરનું રેસીપ્રોકેટીંગ દળ તથા ક્રેકોની સાપેક્ષ કોણીય ગોઠવણી શોધો. 07

પ્રશ્ન-૩

- અ એકરમેન સ્ટીયરીંગ મીકેનીઝમ વર્ણવો તથા ચારેય પૈડા માટે ઠર્નીંગ સર્કલ ત્રિજ્યા માટેના સમીકરણો લખો. 07
- બ મેકફર્શન સ્ટ્રુટ ટાઈપ સસ્પેશન સીસ્ટમ વર્ણવો. 07

અથવા

પ્રશ્ન-૩

- અ એક કારના પીવોટ બિંદુઓ 1.8m ના અંતરે છે. દરેક ટ્રેક આર્મની લંબાઈ 0.2m છે તથા એક્સલની પાછળનો ટ્રેક રોડ 1.6m લાંબો છે . દરેક પૈડાની ટુ રોલીંગની સ્થિતિમાં જ્યારે અંદરનો સ્ટબ એક્સલ કારની મધ્ય રેખા સાથે 55° ના ખુણે હોય તો વ્હીલ બેઝ શોધો. 07
- બ રોલ એક્સીસ વર્ણવો તથા સર્ઈડ ફોર્સની અસરો જણાવો. 07

પ્રશ્ન-૪

- અ એક્સલ પર આવતા બેરીંગ લોડ જરુરી આકૃતિ સાથે વર્ણવો. 07
- બ સીંગલ ડીગ્રી ઓફ ફ્રીડમ સાથેના વાહનના વાઈબ્રેશન વર્ણવો. 07

અથવા

પ્રશ્ન-૪

- અ નીચેની માહિતિ પરથી આગળના એક્સલના I સેક્શનના માપ શોધો. 07
વાહનનું વજન: 4kN; આગળના એક્સલ પરનું વજન: 40% વ્હીલ ટ્રેક:1.6m;
વર્કીંગ સ્ટ્રેસ : 70 kN/m² સ્પ્રીંગ પેડ વચ્ચેનું અંતર :0.8m સેક્શન :4t*1*5t
- બ વાહનના વાઈબ્રેશનને આઈસોલેટ કરવા માટેની રીતો વર્ણવો. 07

પ્રશ્ન-૫

- અ માનવીય કમ્ફર્ટને અસર કરતા પરિબલો વર્ણવો. 07
- બ ત્રણ પૈડાના વાહન માટે આગળ તથા પાછળના પૈડાઓ પર વજનની વહેંચણીનું સુત્ર તારવો. 07

અથવા

પ્રશ્ન-૫

- અ આધુનિક કારમાં રહેલી વિવિધ અર્ગોનોમીક ખાસીયતો જણાવો. 07
- બ કારનો વ્હીલ બેઝ 2.5m છે. કારનું ગુરુત્વબિંદુ જમીનથી 0.6m ઉપર છે તથા પાછળના એક્સલથી 1.1m ના અંતરે છે. જો કાર 85km/hr ની ઝડપે દોડતી હોય તો નીચેના કિસ્સાઓમાં સ્ટોપીંગ ડીસ્ટેન્સ શોધો. $\mu=0.6$ લો. 07
1. માત્ર પાછળના પૈડા પર બ્રેક લગાડતાં..
 2. માત્ર આગળના પૈડા પર બ્રેક લગાડતાં.
