

华南理工大学
2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

（请在答题纸上做答，试卷上做答无效，试后本卷必须与答题纸一同交回）

科目名称：汽车理论

适用专业：车辆工程

共 4 页

一、解释概念（每小题 3 分，共 30 分）

- 1、发动机的使用外特性曲线
- 2、附着率
- 3、利用附着系数
- 4、稳态横摆角速度增益
- 5、附着椭圆
- 6、侧倾转向
- 7、回正力矩
- 8、汽车前或后轮（总）侧偏角
- 9、轮胎的侧偏现象
- 10、轮胎坐标系

二、填空题（每小题 2 分，共 30 分）

- 1、汽车重心向前移动，会使汽车的过多转向量_____。
- 2、车轮的滑动率_____，侧向力系数越大。
- 3、降低悬架系统固有频率，可以_____车身加速度。
- 4、制动时汽车跑偏的原因有：_____特别是_____和_____。
- 5、与轮胎振动特性有密切关系的刚度主要有轮胎的____、____、____和____。
- 6、汽车的加速时间表示汽车的加速能力，它对_____有着很大影响。常用_____时间和_____时间来表明汽车的加速能力。
- 7、车速达到某一临界车速时，滚动阻力迅速增长，此时轮胎发生_____现象。
- 8、汽车直线行驶时受到的空气阻力分为压力阻力与摩擦阻力两部分。压力阻力分为：____、____、____和____四部分。_____占压力阻力的大部分。
- 9、确定最大传动比时，要考虑____、____及____三方面的问题。
- 10、盘式制动器与鼓式制动器相比：其制动效能____，稳定性能____，反应时间_____。
- 11、在侧向力作用下，若汽车前轴左、右车轮垂直载荷变动量较大，汽车趋于_____不足转向量；若后轴左、右车轮垂直载荷变动量较大，汽车趋于_____不足转向量。

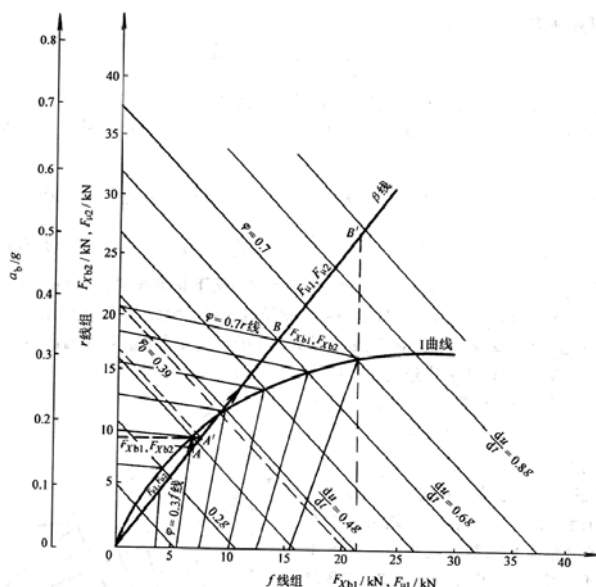
- 12、平顺性要求车身部分阻尼比 ζ 取较_____值，行驶安全性要求取较_____值。阻尼比增大主要使_____的均方根值明显下降。
- 13、减小俯仰角加速度的办法主要有_____和_____。轴距_____，有利于减小俯仰角振动。
- 14、对于双轴汽车系统振动，当前、后轴上方车身位移同相位时，属于_____振动，当反相位时，属于_____振动。
- 15、汽车在弯道行驶中，因前轴侧滑而失去路径跟踪能力的现象称为_____，后轴侧滑甩尾而失去稳定性的现象称为_____。

三、问答题（每小题 5 分，共 40 分）

- 1、如何用弹性轮胎的弹性迟滞现象，分析弹性轮胎在硬路上滚动时，滚动阻力偶矩产生的机理？
- 2、影响汽车动力性的因素有哪些？
- 3、试分析主传动比 i_0 的大小对汽车后备功率及燃油经济性能的影响？
- 4、如何用作图法作出理想的前后制动器制动力分配曲线？并写出有关公式。
- 5、试分析悬架系统阻尼比 ζ 对衰减振动的影响。
- 6、车厢的侧倾力矩由哪几部分组成？
- 7、在一个车轮上，其由制动力构成的横摆力偶矩的大小，取决于那些因素？
- 8、试分析轮胎结构、工作条件对轮胎侧偏特性的影响？

四、分析题（第 1、2 小题每小题 8 分，第 3 小题 10 分，共 26 分）

- 1、试分析混合动力电动汽车的节油原理。
- 2、以载货汽车为例，试分析超载对制动性能的影响。
- 3、如下图所示，设同步附着系数为 $j_0 = 0.39$ 。利用 b 曲线、I 曲线、f 和 r 线组分析汽车在不同 j 值路面上的制动过程。（分 j 大于、等于和小于 j_0 三种情况）



五、计算及推导题（第 1 小题 14 分，第 2 小题 10 分，共 24 分）

- 1、一辆轿车总重为 21.24kN，轴距 $L=2.87\text{m}$ ，重心距前轴距离 $a=1.27\text{m}$ ，重心高度 $h_g=0.508\text{m}$ ，制动力分配系数 $\beta=0.6$ 。试计算：在附着系数 $\phi=0.8$ 的路面上制动时，哪一轴车轮将首先抱死？并求出该轴车轮刚抱死时汽车的制动减速度是多少？
- 2、下图为二自由度汽车模型，它是一个由前后两个有侧向弹性的轮胎支承于地面、具有侧向及横摆运动的二自由度汽车模型，汽车各参数已标于图上。试推导其运动微分方程。

分析中忽略转向系统的影响，直接以前轮转角作为输入；忽略悬架的作用，认为汽车车厢只作平行于地面的平面运动，即汽车沿 z 轴的位移，绕 y 轴的俯仰角与绕 x 轴的侧倾角均为零。另外，在本题特定条件下，汽车沿 x 轴的前进速度 u 视为不变。此外，汽车的侧向加速度限定在 $0.4g$ 以下，轮胎侧偏特性处于线性范围。

在建立运动微分方程时还假设：驱动力不大，不考虑地面切向力对轮胎侧偏特性的影响，没有空气动力的作用，忽略左、右车轮轮胎由于载荷的变化而引起轮胎特性的变化以及轮胎回正力矩的作用。

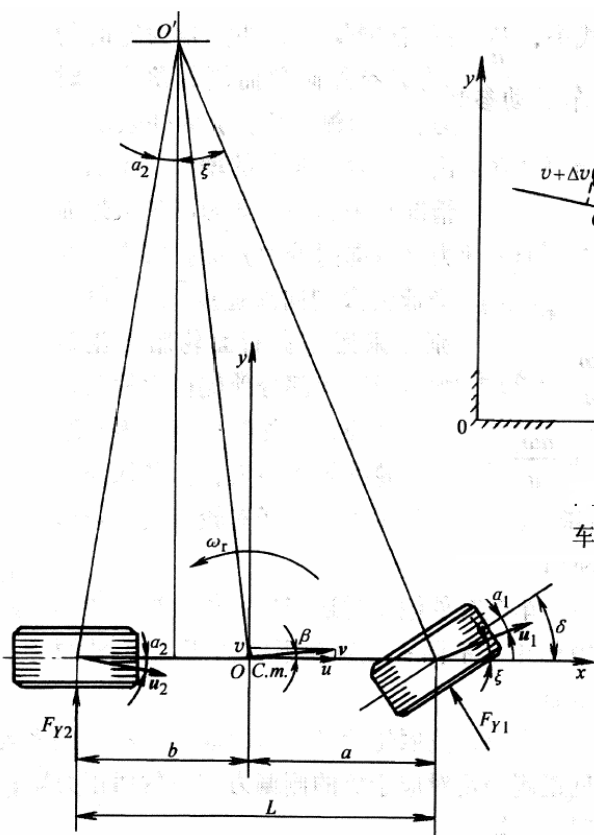
（分析时，可令车辆坐标系的原点与汽车质心重合，汽车的质量参数对于汽车坐标系这一运动坐标系而言为常数（如转动惯量））

推导过程中，对于小角度可以忽略二阶微量，且其正弦值、正切值近似为角度值，余弦值近似为 1。

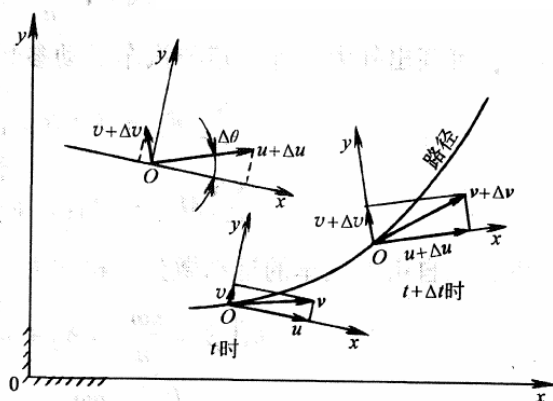
根据轮胎坐标系规定，前后轮侧偏角为：

$$\alpha_1 = -(d - x)$$

$$\alpha_2 = \frac{v - bw_r}{u}$$



二自由度汽车模型



利用固结于汽车的
车辆坐标系分析汽车的运动