

# 重庆大学 2005 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 440

科目名称: 汽车理论(含一、二自由度汽车振动)

请考生注意:

答题一律(包括填空题和选择题)答在答题纸或答题册上, 答在试题上按零分计。

一、解释下列名词术语(每小题 2 分, 共 20 分)

- (1) 充气轮胎弹性车轮的“弹性迟滞损失”
- (2) 汽车的“动力因数”  $\beta_0$
- (3) 汽车行驶时发动机的“后备功率”、“负荷率”  $\beta_0$
- (4) 汽车制动器制动力分配系数
- (5) 轮胎侧偏现象
- (6) 稳定性因数
- (7) 超调量
- (8) 侧倾中心
- (9) 侧倾转向系数、侧倾外倾系数
- (10) 主动悬架、半主动悬架

二、基本概念题, 简要回答下列问题(共 65 分)

1. 汽车动力性的评价指标有哪些? 作简要解释。(6 分)
2. 后轮驱动汽车 4 档制动减速下坡时受到哪些行驶阻力和阻力偶矩(若用图来表达请说明图中每个符号的含义)? (8 分)
3. 写出汽车行驶的附着条件(5 分)。
4. 影响汽车燃油经济性的结构因素有那些?(10 分)
5. “汽车开得越快, 行驶时间越短, 平均车速越高, 就越省油”, 这种说法对吗? 为什么?(5 分)  $P_{44}$
6. 汽车上设置超速档的主要目的是什么?(5 分)。
7. 汽车制动性的评价指标有哪些? 作简要解释。(6 分)
8. 什么是制动器制动力、什么是地面制动力、什么是地面附着力? 说明三者之间的关系。(10 分)
9. 为什么汽车后轮侧滑比前轮侧滑更危险?(10 分)

三、计算题(共 35 分):

1. 已知某前置发动机前轮驱动汽车的有关参数如下: 质量  $m=1500$  [kg], 轴距  $L=2.8$  [m], 质心至前轴距离  $a=1.2$  [m], 质心高度  $h_g=0.3$  [m]。试分别计算汽车在附着系数  $\varphi=0.7$  和  $\varphi=0.2$  路面上行驶时, 由附着力所决定的极限最大爬坡度(计算时忽略空气阻力、滚动阻力和旋转质量的转动惯量)。(15 分)

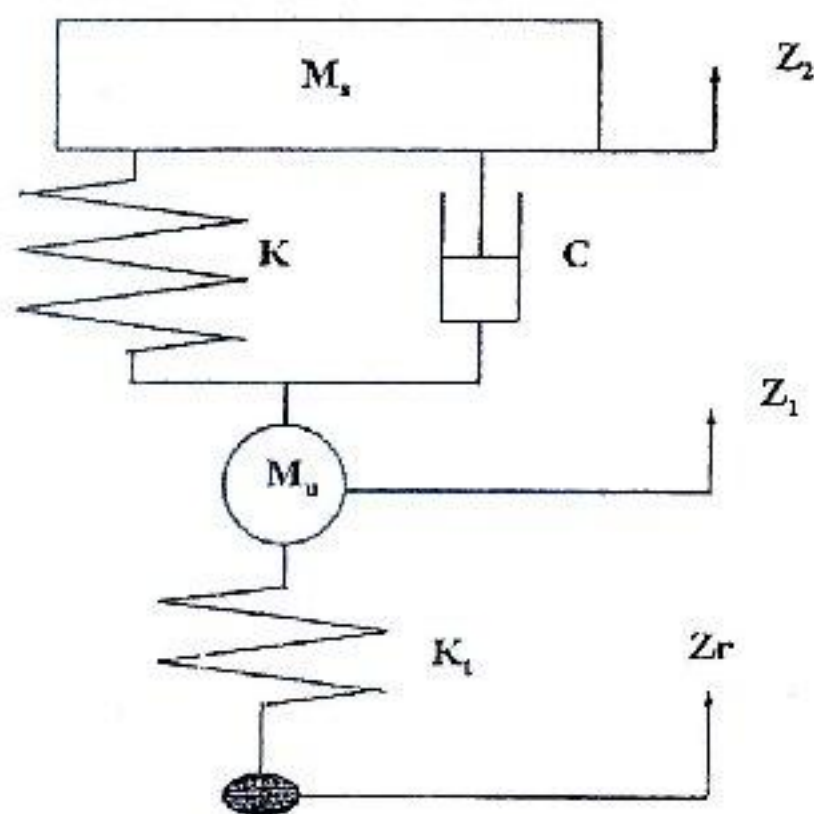
2. 某汽车以最高档 80 [km/h] 车速等速行驶在水平高速公路路面上, 此时发动机燃油消耗率为 300g/(kW·h), 车重 12 [kN], 滚动阻力系数  $f=0.015$ , 空气阻力系数  $C_D A=0.7$  [m<sup>2</sup>], 汽油的密度  $\rho=0.7$  [kg/L], 传动效率  $\eta_T=0.95$ , 为计算方便取重力加速度  $g=10$  [m/s<sup>2</sup>], 计算汽车此时的等速百公里油耗。(10 分)
3. 某汽车以初始车速  $u_a=90$  [Km/h], 在路面峰值附着系数  $\varphi=0.8$  的路面上紧急制动, 该车装有制动防抱死系统 (ABS), 设前、后车轮同时达到峰值附着系数制动, 忽略驾驶员反应时间和制动器消除间隙时间 (即假设汽车制动一开始就达到最大制动减速度), 估算该汽车的制动距离。(5 分)
4. 某两轮摩托车前轮的侧偏刚度为  $-20$  [kN/rad], 外倾刚度为  $-2$  [kN/rad]。若右转弯使前轮产生了正的 12 度 (deg) 外倾角, 求由此外倾角引起的前轮侧偏角。(5 分)

四、综合计算分析题: (30 分)

如图某汽车的车身与车轮双质量振动系统模型参数如下:

车身质量  $M_s=600$  [Kg], 簧下质量  $M_u=60$  [Kg], 悬架刚度  $K=36$  [kN/m], 悬架阻尼系数  $C=2.4$  [kN/m], 轮胎刚度  $K_t=240$  [kN/m]。

- (1) 取分立体, 分别画出质量  $M_u$  和  $M_s$  的受力图并列出系统的运动微分方程组; (5 分)
- (2) 求车身部分固有频率  $f_0$  [Hz] 和车轮部分固有频率  $f_1$  [Hz]; (4 分)
- (3) 为何轿车的车身部分固有频率  $f_0$  选择得比较低, 而货车和越野车的车身部分固有频率  $f_0$  选择得比较高? (6 分)
- (4) 若汽车在波长  $\lambda=5$  [m] 的水泥接缝路上行驶, 求车轮部分共振车速 (km/h); (3 分)
- (5) 求以路面不平  $Z_r$  为输入车身质量  $M_2$  的垂直加速度为输出的频率响应函数; (6 分)
- (6) 写出根据路面输入功率谱密度  $G_q(f)$ , 求车身质量  $M_2$  的垂直加速度均方值  $\sigma_{Z_2}^2$  的计算步骤和公式; (6 分)



四题图 车身与车轮双质量振动系统模型