

# 昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：822

考试科目名称：汽车理论

## 考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

### 一、填空题（共 5 个空，每空 2 分，共 10 分）

1. 汽车行驶过程中，车速达到某一临界值，滚动阻力迅速增加，此时轮胎发生\_\_\_\_\_现象。
2. 汽车的后备功率小，则该车辆的\_\_\_\_\_性能较好。
3. 汽车的动力装置参数是指\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
4. 某不平路面的波长为  $\lambda = 10\text{m}$ ，当汽车的车速为  $40\text{km/h}$  时车身发生垂向共振，则该汽车车身垂向振动的固有频率为\_\_\_\_\_ Hz。

### 二、名词解释（共 6 小题，每小题 5 分，共 30 分）

1. 比功率
2. 附着率
3. 后备功率
4. 动力因数
5. 中性转向点
6. 附着椭圆

### 三、简答题（共 6 小题，每小题 6 分，共 36 分）

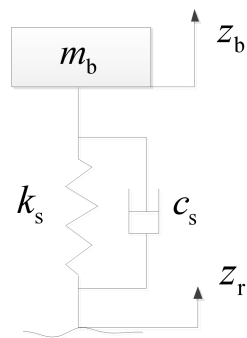
1. 增加传动系的挡位数量对汽车燃油经济性有什么影响？并解释原因。
2. 简要说明轿车和重型载货汽车比功率的确定有什么不同？
3. 汽车制动时的方向稳定性包括哪几个方面？
4. 装有独立悬架的汽车，车厢在垂直方向上受到的随位移而变化的力包括哪几部分？
5. 通常通过“路面-汽车-人”系统的振动“输出”来综合评价汽车的平顺性，这里的“输出”包括哪几个方面？分别体现哪些方面的性能要求？

## 昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题

6. 推导线性二自由度汽车模型的假设条件有哪些？

### 四、分析问答题（共 3 小题，每小题 12 分，共 36 分）

1. 在某轻型客车前悬架上加装前横向稳定杆，则对该车的稳态转向特性将有何影响？并借助图表或者公式说明原因。
2. 为什么汽车制动时后轮抱死拖滑比前轮抱死拖滑更危险？通过受力示意图分析说明。
3. 车身单质量系统模型如下图所示，其中， $m_b$  为车身质量， $k_s$  为悬架系统弹性刚度， $c_s$  为悬架系统阻尼， $z_r$  为路面不平度垂向位移输入， $z_b$  为车身质量垂向位移响应：
  - (1) 写出描述车身垂向振动的微分方程；
  - (2) 导出车身垂向振动的位移频率响应函数  $H_{z_b-z_r}(\omega)$  的表达式，并给出其幅频特性和相频特性的表达式；
  - (3) 设路面位移激励功率谱密度为  $G_{z_r}(\omega)$ ，试写出车身垂向加速度响应的功率谱密度  $G_{\ddot{z}_b}(\omega)$  的表达式。



车身单质量系统模型

### 五、计算题（共 2 小题，第 1 小题 13 分，第 2 小题 25 分，共 38 分）

1. 某轿车总质量  $m = 1250\text{kg}$ ，轴距  $l = 2.60\text{m}$ ，其中，质心距前、后轴的水平距离分别为  $a = 1.16\text{m}$  和  $b = 1.44\text{m}$ ，前、后轮侧偏刚度分别为  $k_1 = -50000\text{N/rad}$  和  $k_2 = -60000\text{N/rad}$ 。若汽车以  $22\text{m/s}$  的速度绕半径为  $100\text{m}$  的固定轨道场地作稳态回转运动，试计算维持汽车在轨道上作稳态回转的前轮转角  $\delta_f$ 。

## 昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题

2. 某前轮驱动的轿车结构参数为：总质量  $m = 1600\text{kg}$ ，轴距  $l = 2.70\text{m}$ ，质心距前、后轴的水平距离分别为  $a = 1.45\text{m}$  和  $b = 1.25\text{m}$ ，质心高度  $h_g = 0.63\text{m}$ ；发动机最大扭矩  $M_{em} = 140\text{N}\cdot\text{m}$ ；变速器各挡传动比：一档  $i_1 = 3.85$ ，二挡  $i_2 = 2.17$ ，三挡  $i_3 = 1.41$ ，四挡  $i_4 = 1.00$ ；主减速器传动比  $i_0 = 4.08$ ；传动效率  $\eta = 0.9$ ；车轮滚动半径  $r = 0.3\text{m}$ ；飞轮转动惯量  $I_f = 0.25\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ，四个车轮转动惯量之和  $\sum I_w = 4.5\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ，制动器制动力分配系数  $\beta = 0.65$ 。计算回答以下问题：
- (1) 该车的同步附着系数。
  - (2) 该车在附着系数为  $\varphi = 0.6$  路面上的制动效率。
  - (3) 当地面附着系数  $\varphi = 0.6$  时，在加速过程中发动机扭矩能否充分发挥而产生应有的最大加速度？若不能，则在汽车轴距不变的情况下应如何调整质心到前、后轴的位置？（提示：解题时，为计算方便，可忽略滚动阻力与空气阻力）