

机密★启封前

湖北汽车工业学院

2022 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目名称：汽车理论

☐A 卷 ☒B 卷) 科目代码： 803

考试时间：3 小时 满分 150 分

注意：本试题共五大题，共 3 页；所有答题内容必须写在答题纸上，写在试题或草稿纸上的一律无效；考完后试题和答题纸一同装入试卷袋密封交回。

一、名词解释（共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

1. 后备功率
2. 汽车比功率
3. 同步附着系数
4. 汽车的制动效能
5. 悬架侧倾角刚度
6. 被动悬架

二、填空（共 13 小题，每空 1 分，共 30 分）

1. 汽车动力性的三个评价指标是_____、_____和_____。
2. 常用_____和_____来表明汽车的加速能力
3. 直线行驶时受到的空气阻力分为压力阻力与_____两部分。压力阻力分为：_____、_____、_____和_____四部分。
4. 汽车的动力性能不只受驱动力的制约，它还受到_____的限制。
5. 汽车的制动性能主要由_____、_____和_____三方面来评价。
6. 汽车稳态转向时的横摆角速度与_____之比称为稳态横摆角速度增益，也称为_____。
7. 汽车的稳态转向特性分为三种：_____、_____和_____。
8. 以百分数表示的轮胎断面高 H 与轮胎断面宽 B 之比 $H/B \times 100\%$ 称为_____，其值_____一些，可提高轮胎的侧偏刚度。
9. 在侧向力作用下，若汽车前轴左右轮垂直载荷变动量较大，汽车趋于_____不足转向量。
10. 汽车在纯垂直振动时，车身上各点_____相同；在纯角振动时，车身上各点垂直振动的大小与到_____的距离成正比。
11. 在进行汽车平顺性分析时，一般采用_____、_____、_____三个振动响应量进行统计计算。
12. 汽车座椅支承面垂直轴向的最敏感频率范围为_____Hz，水平轴向的最敏感频率范围为_____Hz。
13. 根据地面对汽车通过性影响的原因，它又分为_____通过性和几何通过性。

三、简答题（共 6 小题，每小题 7 分，共 42 分）

1. 写出汽车基本行驶方程。若汽车其它参数不变，只减少汽车的轮胎半径，汽车的最

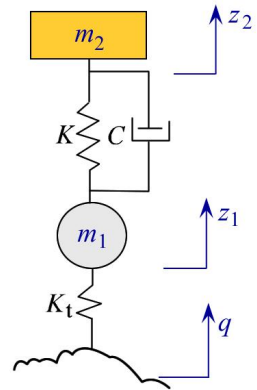
大爬坡度将如何变化？为什么？

2. 写出汽车百公里燃油消耗方程式，并分析影响汽车燃料经济性的主要因素有哪些？
3. 如何分配变速器各档传动比？为什么？
4. 制动时，车轮应保持什么状态才能保证方向稳定性？
5. 何谓轮胎的侧偏刚度？怎样提高轮胎侧偏刚度？(至少给出 3 方法)
6. 如何选择轿车悬架的固有频率？为什么？

四、分析题（共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分）

1. 在某一制动过程中，驾驶员逐渐增大制动踏板力后，前轮先抱死，随后后轮也抱死。请问在前轮抱死至后轮抱死这一阶段，为什么前、后轮地面制动力都会增加？
2. 如图所示为两自由度汽车悬架振动系统， m_2 为车身质量， m_1 为车轮质量， K 为悬架刚度， C 为阻尼系数， K_t 为轮胎刚度。

- 1) 列出该系统运动方程；(4 分)
- 2) 求系统的偏频；(4 分)
- 3) 分析车身与车轮部分质量比 μ 、悬架与轮胎的刚度比 γ 的改变对汽车行驶平顺性的影响？(4 分)



五、计算题（共 3 小题，每小题 12 分，共 36 分）

1. 某汽车为了节油，采用托挂运输，其主车（4×2 后驱动）总重 45kN，前后轴垂直重量分别为 18kN、27kN，挂车总重 40kN。主车最高挡（5 挡）为直接挡，该挡最大驱动力 $F_5=2.1\text{kN}$ ，变速器 4、3、2、1 各挡传动比分别为：1.61、2.56、4.2、6.9，滚动阻力系数 $f=0.03$ ，不计空气阻力。问：当路面附着系数 $\varphi=0.23$ 和 $\varphi=0.4$ 时，请选择合适的档位保证汽车行驶？
2. 某前置前驱双轴汽车总质量 $m=1800\text{ kg}$ ，轴距 2400 mm，质心高度 $h_g=500\text{ mm}$ ，发动机扭矩足够大。在附着系数为 0.6 的路面上，能爬上最大为 40% 的坡度（忽略滚动阻力和空气阻力， g 取 10 m/s^2 ）。试计算：
 - 1) 该水平路面上能达到的最大加速度；(3 分)
 - 2) 该车在这种水平路面上低速匀速行驶时的附着力（驱动轮）；(5 分)
 - 3) 该车在这种水平路面加速时，能否使前后轴的法向载荷相等（忽略旋转质量的惯性力偶矩）？如果能，求出加速度；如果不能，请说明原因。(4 分)

3. 某四轮轿车重 2050kg，轴距为 $L=2.7\text{m}$ ，前轴载荷为车重的 54%，前轴单侧车轮的侧偏刚度为 -46.8kN/rad ，后轮单侧车轮的侧偏刚度为 -42.6kN/rad 。请求：
- 1) 试确定该车的稳态转向特性的性质 (3 分)
 - 2) 其特征车速或临界车速是多少(km/h) (3 分)
 - 3) 当车速为 60km/h 横摆角速度增益分别为多少? (3 分)
 - 4) 其他参数不变，若后轮气压低于标准气压，汽车的转向特性将如何变化? (3 分)