

# 湖北汽车工业学院

## 2020 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：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；考完后试题随答题纸交回。

### 一、名词解释（共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

- 1、汽车的动力性
- 2、附着率
- 3、汽车的燃油经济性
- 4、汽车的制动性
- 5、汽车的操纵稳定性
- 6、中性转向点

### 二、填空（共 15 小题，每空 1 分，共 30 分）

- 1、传动系的功率损失可分为\_\_\_\_\_损失和\_\_\_\_\_损失。
- 2、空气阻力分为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两部分。
- 3、发动机的燃油消耗率，一方面取决于发动机的种类、设计制造水平，另一方面又与汽车行驶时的发动机\_\_\_\_\_有关。
- 4、发动机功率利用率高，燃油经济性\_\_\_\_\_；若后备功率增加，燃油经济性\_\_\_\_\_。
- 5、汽车的地面制动力首先取决于\_\_\_\_\_，但同时又受\_\_\_\_\_的限制。
- 6、制动时汽车自动向左或向右偏驶称为“\_\_\_\_\_”，某一轴或者两轴发生横向移动称为“\_\_\_\_\_”。
- 7、汽车的稳态转向特性分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三种类型。
- 8、侧偏特性主要指\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_与侧偏角的关系。
- 9、过多转向有失去稳定性的危险，故汽车都应该具有适度的\_\_\_\_\_特性。
- 10、悬架的总侧倾角刚度等于\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_的侧倾角刚度之和。
- 11、加速时，前轴侧偏角\_\_\_\_\_，后轴侧偏角\_\_\_\_\_，汽车有增加\_\_\_\_\_转向趋势。
- 12、路面不平度引起的汽车振动，频率范围大约为\_\_\_\_\_Hz。
- 13、机械振动对人体的影响，取决于振动\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- 14、降低固有频率可以明显减少\_\_\_\_\_，这是改善平顺性的一个基本措施。
- 15、当车辆前端或者尾部触及地面而不能通过时，则分别称为“\_\_\_\_\_”和“\_\_\_\_\_”。

### 三、简答题（共 6 小题，每小题 7 分，共 42 分）

- 1、降低轿车的空气阻力系数值，应该遵循哪些要点？
- 2、汽车的档位数由 6 档增加到 16 档，其燃油经济性和动力性如何变化？为什么？
- 3、后轴侧滑是一种不稳定、危险工况。为什么？
- 4、何谓汽车的驱动力？增加车轮半径，驱动力有何变化(其它条件不变)？
- 5、增加前轮的轮胎气压、其它条件不变，汽车的转向特性如何变化？

准考证号码：

题  
内  
不  
要  
写  
封  
线  
密

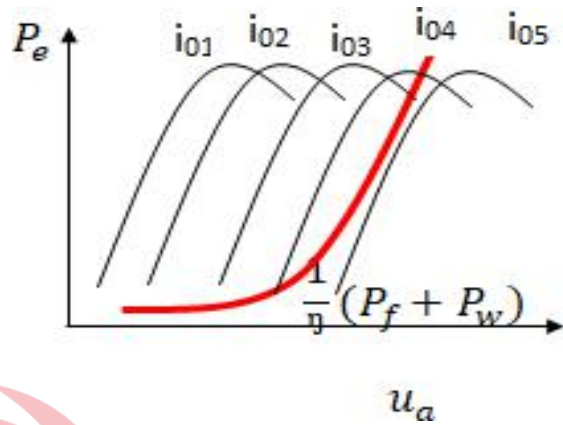
业  
专  
考  
报

名  
姓

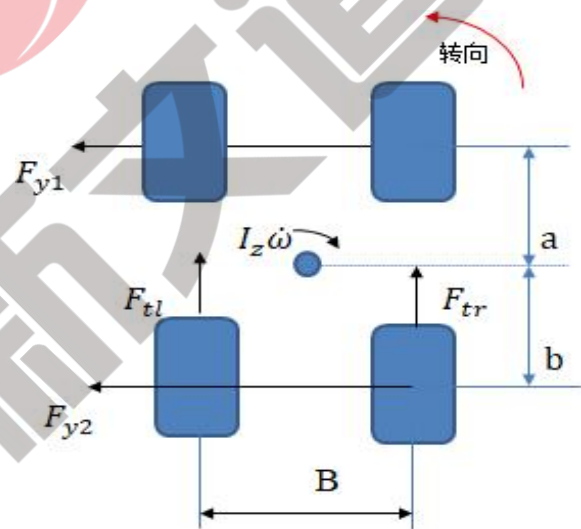
6、车轮和车身部分的固有频率分别是多少，为什么两者的固有频率不能重合或者接近？

**四、分析题（共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分）**

1、下图为不同最小传动比 $i_0$  时的汽车功率平衡图。请选择合适的传动比，并分析选择不选择相应传动比的理由。



2. 某后驱动汽车弯道行驶中，汽车仍然具备一定的加速能力，且汽车的稳定性仍然良好。该车的这种能力取决于正确的横摆力偶矩的施加。请添加该力偶矩，并说明汽车可继续加速并稳定的原因(列出必要的数学公式，图抄写至答题纸上)。



**五、建模及计算题（共 3 小题，每小题 12 分，共 36 分）**

1、某汽车的前轴轴载质量为满载总质量的 42%，轴距为 2.8m，质心高度为 0.9m，该车制动力分配系数为 0.6。

- (1) 推导同步附着系数的表达式，并计算该车的同步附着系数。(9 分)
- (2) 当该车在附着系数为 0.7 的道路上紧急制动时，前轮抱死条件下的最大制动强度  $Z_{max}$  是多少？(3 分)

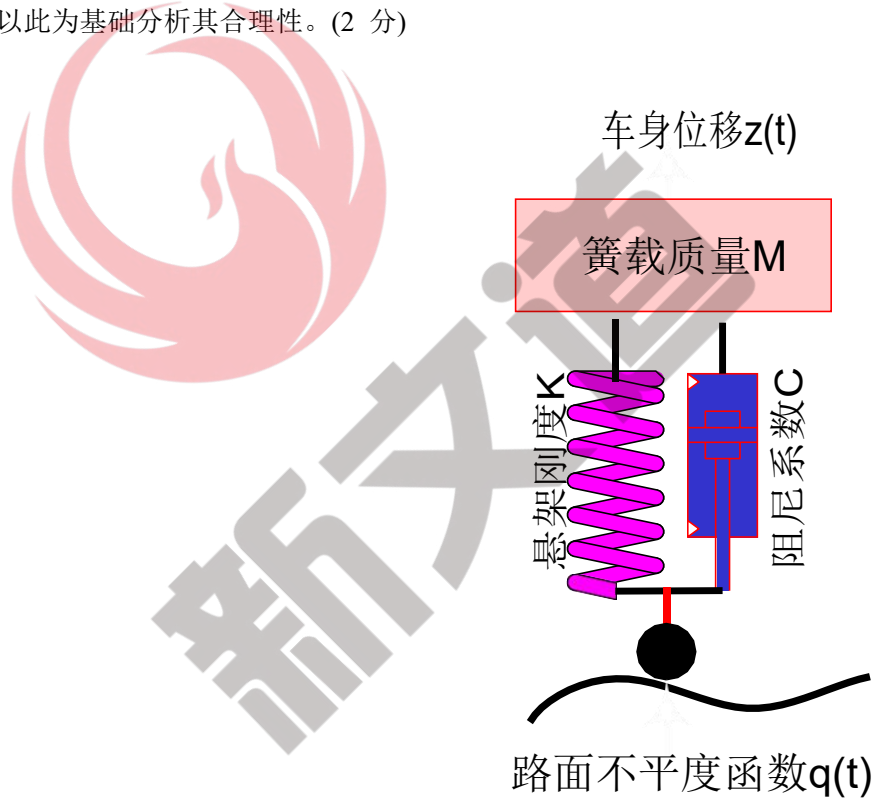
2、下式为线性二自由度汽车模型的运动微分方程。

- (1) 请推导稳态横摆角速度增益、稳定因素、特征车速、转向半径比表达式。(10 分)  
 (2) 若稳定因素为 $-0.0025\text{s}^2/\text{m}^2$  时，临界车速为多少 km/h? (2 分)

$$\begin{cases} (k_1 + k_2) \cdot \beta + \frac{1}{u} \cdot (ak_1 - bk_2) \omega_r - k_1 \cdot \delta = m(\dot{v} + u\omega_r) \\ (ak_1 - bk_2) \cdot \beta + \frac{1}{u} \cdot (a^2k_1 + b^2k_2) \omega_r - ak_1 \cdot \delta = I_z \dot{\omega}_r \end{cases}$$

3、图示为车身振动的单质量系统，根据该系统分析问题。

- (1) 列出运动方程。(4 分)  
 (2) 列出固有圆频率和阻尼比的表达式，并解释固有圆频率和固有频率的物理意义。(6分)  
 (3) 某工程师在轿车车身与悬架匹配时， $M=200\text{kg}$ ， $K=80000\text{N/m}$ ，请计算车身振动的固有频率，并以此为基础分析其合理性。(2 分)



# 湖北汽车工业学院

## 2020 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：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；考完后试题随答题纸交回。

### 一、名词解释（6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

- 1、发动机转速特性曲线：
- 2、C 曲线：
- 3、驾驶性能：
- 4、滑水现象：
- 5、侧倾转向：
- 6、平顺性：

### 二、填空（13 小题，每空 1 分，共 30 分）

- 1、汽车的动力性的评价指标：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、最大爬坡度。
- 2、汽车的燃油经济性评价指标：\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 3、汽车的附着力决定于：\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 4、汽车的稳态转向特性分为三种类型：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 5、对汽车动力性和燃油经济性有重要影响的动力装置参数有两个，即\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 6、确定汽车传动系的最大传动比时，要考虑：最大爬坡度、\_\_\_\_\_、和\_\_\_\_\_。
- 7、汽车通过性几何参数：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 8、汽车单质量系统模型是由\_\_\_\_\_为 $m_2$  和弹簧刚度为  $K$ 、\_\_\_\_\_为  $C$  的悬架组成。

9、越野汽车的最大爬坡度为\_，即\_°。

10、线性二自由度汽车模型中二自由度指只考虑汽车的\_\_\_运动和\_\_\_运动两个自由度。

11、传动系的功率损失由传动系中的部件：\_\_\_、万向传动装置、\_\_\_等的功率损失所组成。

12、在转弯行驶时，轮胎会发生 现象，滚动阻力大幅度\_。

13、空气阻力中的压力阻力可分为：形状阻力、\_、内循环阻力和\_。

### 三、简答题（6 小题，每小题 7 分，共 42 分）

1、试述如何得到一辆汽车的驱动力-速度曲线。

2、为了提高汽车燃油经济性，作为汽车设计师应该考虑哪些因素？

3、从理论上讲 CVT 是一种理想的变速器，试解释原因。

4、试述汽车 ABS 的原理，并说明其优点。

5、为什么说转向半径的比  $R/R_0$  能表征汽车的稳态转向特性？

6、机械振动对人体的影响因素有哪些？在垂直及水平方向人体敏感的振动频率范围是多少？

### 四、判断分析题（2 小题，每小题 12 分，共 24 分）

1、有人认为变速器设超速挡的目的是为了获得更高的车速，这种说法对不对？试画图说明。

2、对于未装 ABS 的汽车，制动时不允许出现只有后轴车轮抱死或后轴车轮比前轴车轮先抱死，这种要求对不对，试画图分析。

### 五、计算分析题（3 小题，每小题 12 分，共 36 分）

1、某汽车整车质量为 1800kg，轴距  $L=2.76\text{m}$ ，重心距前轮的距离为  $a=1.3\text{m}$ ，重心高度为  $h_g=0.52\text{m}$ ，若汽车的制动力分配系数为  $\beta=0.68$ 。

1) 推导同步附着系数  $\varphi_0$  的表达式；（5 分）

2) 画图分析在路面附着系数为 0.6 路面上的制动过程。（7 分）

2、已知汽车质量 1800kg，轴距为 2.68m，前、后轴侧偏刚度分别为  $-80000\text{N/rad}$  和  $-100000\text{N/rad}$ ，前轴轴载荷为汽车质量的 50%。

1) 计算该车的稳定性因数，并判断该车的稳态转向特性；（5 分）

2) 计算特征车速或临界车速；（4 分）

3) 计算车速为 76km/h 时的转向灵敏度。（3 分）

3、画出汽车的车身与车轮双质量系统振动模型简图，（3 分）并

1) 写出双质量系统振动的偏频计算式；（3 分）

2) 分析车身与车轮部分质量比  $\mu$ 、悬架与轮胎的刚度比  $\gamma$  的改变对汽车行驶平顺性的影响。（6 分）



# 湖北汽车工业学院

## 2019 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：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；考完后试题随答题纸交回。

### 一、 名词解释:(6小题，每小题3分，共18分)

- 1、 汽车的动力性：
- 2、 发动机负荷率：
- 3、 汽车比功率：
- 4、 抗热衰退性能：
- 5、 扁平率：
- 6、 轴距滤波特性：

### 二、 填空题:(13小题，每空1分，共30分)

- 1、传动系功率损失可分为\_\_和\_\_两大类。
- 2、附着率是指汽车\_\_\_\_\_行驶状况下，充分发挥\_\_\_\_\_作用时要求的\_\_\_\_\_，驱动轮的附着率不能大于\_\_。
- 3、挡位无限的无级变速器，在\_\_\_\_\_条件下都提供了使发动机在\_\_\_\_\_工况下工作的可能性，若无级变速器始终能维持较高的\_\_\_\_\_，则汽车的燃油经济性显著提高。
- 4、汽车动力装置参数系指\_\_、\_\_。
- 5、变速器挡与挡之间的传动比比值过大会造成\_\_\_\_\_，一般认为比值不宜大于\_\_。
- 6、变速器\_\_理想上应按等比级数分配，目的是充分利用发动机\_\_，提高汽车的动力性。
- 7、汽车的地面制动力首先取决于\_制动力，但同时又受\_\_的限制。
- 8、为了增加潮湿时路面的附着能力，路面的宏观结构应具有\_\_\_\_\_的能力；路面的微观结构应是\_\_。
- 9、汽车时域响应可分为不随时间变化的\_\_\_\_\_和随时间变化的\_\_\_\_\_。
- 10、汽车线性二自由度模型只有沿 y 轴的\_\_\_\_\_和绕 z 轴的\_\_\_\_\_。
- 11、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。
- 12、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

准考证号码：

姓名： 专业： 报考： 报

密封线内不要写题



振动的大小与到\_\_\_\_\_的距离成正比。

13、根据地面对汽车通过性影响的原因，它又分为支承通过性和\_\_\_\_\_。

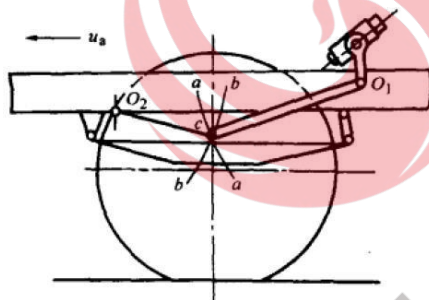
14、汽车实验中的性能评价有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种方法。

### 三、简答题：（6小题，每小题7分，共42分）

- 1、试分析弹性轮胎在硬路上滚动时滚动阻力产生的机理。
- 2、画出等速百公里油耗曲线，说明行驶车速对燃油经济性的影响。
- 3、“汽车的发动机省油则汽车一定省油”。对吗？为什么？
- 4、在研究汽车操纵稳定性时，为什么要把“人-汽车”系统看成是一个闭路系统？
- 5、汽车车身侧倾时车轮外倾角的变化对轮胎侧偏角有什么影响？
- 6、请画简图说明人体坐姿受振模型的含义。

### 四、分析题：（2 小题，每小题 12 分，共 24 分）

- 1、以商用货车为例，试分析超载对制动性能的影响。
- 2、如图所示为某一纵置半椭圆板簧前悬架与转向系布置简图，请根据该简图分析汽车右转弯时的侧倾干涉转向特性。



### 五、计算题：（3 小题，每小题 12 分，共 36 分）

1、已知某汽车总质量为 8025kg，主减速器传动比为 6.7，传动效率为 0.90，车轮半径为 0.48m，发动机最大扭矩为 350N·m，滚动阻力系数为 0.015，轴距为 3.7m，质心距前轴的距离为 2.3m，质心高度为 1.05m。

- (1) 若要求该车的最大爬坡度为 32%，求变速器一挡的传动比；
- (2) 求该车在良好路面上，以较低车速匀速下 32%的坡时前、后轴的垂直载荷，驾驶员应如何操作。

2、已知某汽车满载质量为1750kg，轴距2600mm，其中前轮载荷为5500 N，前、后轮胎型号均为 215/80R16。轮胎侧偏刚度的近似计算公式为

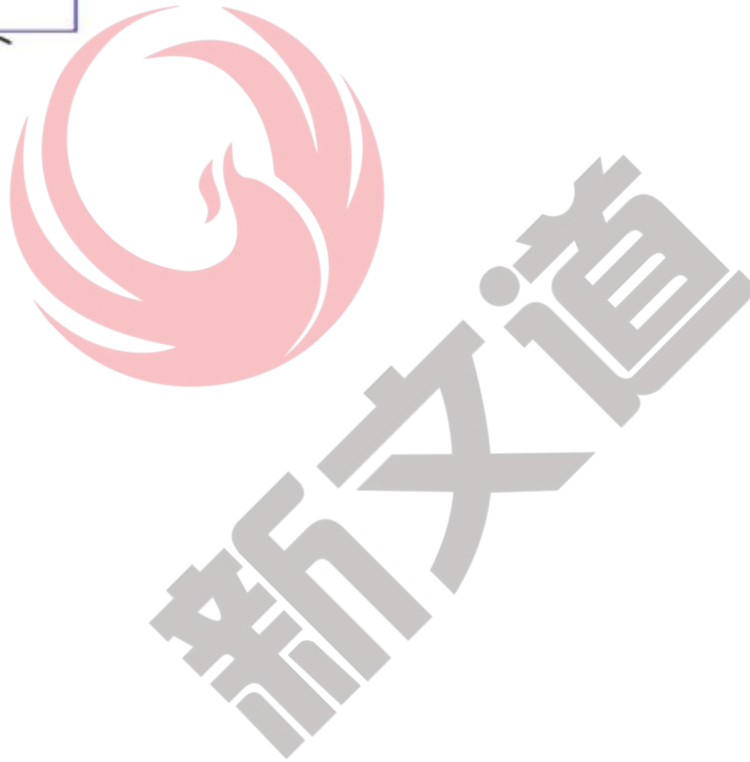
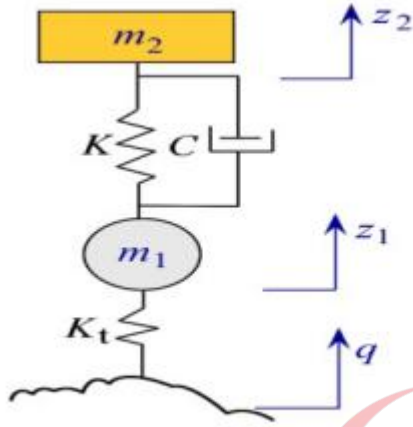
$k_{\delta} = -36000 \cdot (d_{rim} + 2 \cdot b) \cdot b \cdot (p_n + 98)$ ，式中  $k_{\delta}$  为轮胎侧偏刚度[N/rad]， $d_{rim}$  为轮辋直径(m)， $b$  为轮胎宽度(m)；轮胎充气压力  $p_n = 250\text{kPa}$ 。(提示：1 inch = 25.4 mm)

- (1) 求出该车的稳定性因数K；
- (2) 判断该车的转向特性，并求出该车的特征车速或临界车速；
- (3) 其他参数不变，若把后轮单侧轮胎由单胎改为双胎，汽车的转向特性将如何变化；
- (4) 其他参数不变，若在前悬架上安装横向稳定杆，汽车的转向特性将如何变化。



3、某双轴汽车四自由度振动模型，当质量分配系数为 1 时，前后悬架系统相互独立振动，双轴汽车可简化成如图所示的两自由度振动系统， $m_2$  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；
- (2) 求系统的偏频；
- (3) 求系统的主频。



# 湖北汽车工业学院

## 2019 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：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；考完后试题随答题纸交回。

### 一、 名词解释:(6小题，每小题3分，共18分)

- 1、 原地起步加速时间：
- 2、 后备功率：
- 3、 汽车的燃油经济性：
- 4、 制动时汽车的方向稳定性：
- 5、 汽车因数：
- 6、 路面不平度函数：

### 二、 填空题:(13小题，每空1分，共30分)

- 1、 空气阻力分为压力阻力与\_\_\_\_\_两部分。作用在汽车外形表面上的\_\_\_\_\_的合力在行驶方向的分力，称为压力阻力。
- 2、 在我国及欧洲，燃油经济性指标的单位为\_\_\_\_\_，其数值越大，汽车燃油经济性\_\_\_\_\_。
- 3、 发动机中的\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_损耗占燃料化学能中的 65%左右，发动机对汽车燃油经济性影响\_\_\_\_\_部件。
- 4、 汽车最小传动比过小，发动机在\_\_\_\_\_下工作，加速性\_\_\_\_\_，出现噪声和振动，最小传动比过大，\_\_\_\_\_差，发动机\_\_\_\_\_速运转噪声大。
- 5、 混合动力电动汽车有\_\_\_\_\_、并联式和\_\_\_\_\_混合动力电动汽车三种典型结构形式。
- 6、 从制动的全过程来看，总共包括驾驶员见到信号后作出行动反应、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和放松制动四个阶段。
- 7、 装有感载比例阀的汽车，可根据制动强度、载荷等因素来改变前、后\_\_\_\_\_的比值，使之接近于\_\_\_\_\_分配曲线，满足制动法规要求。
- 8、 汽车的地面制动力取决于两个摩擦副的摩擦力：一个是\_\_\_\_\_摩擦副的摩擦力，一个是\_\_\_\_\_的摩擦力。
- 9、 汽车的稳态转向特性分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和过多转向三种类型。
- 10、 轮胎发生侧偏现象的基本条件是轮胎有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、地面有侧向力作用等。

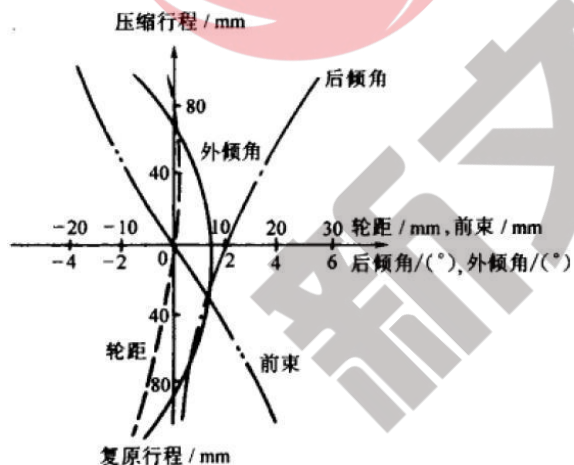
- 11、机械振动对人体的影响，取决于振动的\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、作用方向和持续时间。
- 12、减小俯仰角振动的方法有：\_\_\_\_\_、前后悬架的“交联”。
- 13、汽车是一个多自由度动力学系统，它具有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、阻尼等许多动力学的特点。
- 14、汽车支承通过性的评价指标有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和燃油利用指数等三项指标。

### 三、简答题：（6小题，每小题7分，共42分）

- 1、试写出汽车的附着条件，并简述驱动轮附着率含义？
- 2、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？
- 3、如何确定变速器各挡之间的传动比分配，原则是什么？并写出实际汽车各挡传动比的分配关系式。
- 4、为什么现在汽车上很少采用单横臂独立悬架？
- 5、汽车车身侧倾时垂直载荷在左右轮上的重新分配对稳态转向特性有何影响？
- 6、请画简图说明四轮汽车 7 自由度振动系统的含义。

### 四、分析题：（2 小题，每小题 12 分，共 24 分）

- 1、何谓 I 曲线、 $\beta$  线及同步附着系数？它们是如何得到的？
- 2、如图所示为某一双横臂独立悬架的前轮定位参数变化曲线，请根据该曲线分析独立悬架的侧倾转向效果。



### 五、计算题：（3 小题，每小题 12 分，共 36 分）

- 1、已知某汽车的总质量为 3880kg，轴距为 3.2m，质心距前轴的距离为 1.9m，质心高度为 0.9m，路面的滚动阻力系数为 0.013，汽车迎风面积为 3.4m<sup>2</sup>，空气阻力系数 $C_D=0.8$ ，若汽车以 30km/h 的速度，纵向坡度为 $\alpha=15\%$ 的山坡上等速行驶，求：
  - (1)  $F_f$ 、 $F_w$ 、 $F_i$ 、 $F_j$  各是多少？
  - (2) 若汽车后轮驱动，问在 $\varphi=0.7$  及 $\varphi=0.2$  时，能否爬上该坡？

2、一辆轿车，其前轴载荷是 8459N，后轴载荷是 6906N，轴距是 2555mm，轮胎的侧偏刚度如表 1 所示。

表1 某轿车轮胎的侧偏刚度

载荷/N	侧偏刚度/[N/ (° ) ]
4005	-1001
5006	-1144
6007	-1335

试确定：

- (1) 汽车的转向特性？
- (2) 确定汽车的特征车速或临界车速？
- (3) 确定在车速为 96.6 km/h 时的横摆角速度增益？
- (4) 其他参数不变，若前轮气压低于标准气压，汽车的转向特性将如何变化？

3、设前、后车轮两个输入的双轴汽车模型行驶在随机输入的路面上，其质量分配系数  $\varepsilon = 1$ ，前、后车身局部系统的固有频率均为  $f_0 = 1.5\text{Hz}$ ，轴距  $L = 2.5\text{m}$ 。问引起车身俯仰角共振时的车速  $u_a = ?$  相应随机路面输入的  $\lambda = ?$

# 湖北汽车工业学院

## 2018 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

注意：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；考完后试题随答题纸交回。

### 一、 名词解释：(6小题，每小题3分，共18分)

- 1、发动机特性曲线：
- 2、等速百公里燃油消耗量：
- 3、比功率：
- 4、利用附着系数：
- 5、侧倾中心：
- 6、偏频：

### 二、 填空题：(13小题，每空1分，共30分)

- 1、地面对轮胎切向反作用力的极限值称为\_\_\_\_\_，它决定于\_\_\_\_\_以及地面作用于驱动轮的\_\_\_\_\_反作用力。
- 2、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：\_\_\_\_\_形状阻力、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_四部分。
- 3、发动机的燃油消耗率，一方面取决于发动机的种类、\_\_\_\_\_，另一方面又与汽车行驶时发动机的\_\_\_\_\_有关。
- 4、评价汽车燃油经济性的循环行驶工况一般包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等多种工况。
- 5、发动机功率选择的两种方法是：根据\_\_\_\_\_或根据\_\_\_\_\_来确定。
- 6、C曲线上点的变化情况是：随动力性提高，燃油经济性\_\_\_\_\_。
- 7、决定汽车制动距离的主要因素是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 8、装有感载比例阀的汽车，可根据\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_等因素来改变前、后制动器制动力的比值，使之接近于理想制动力分配曲线，满足制动法规要求。
- 9、当汽车的车速为临界车速时，汽车的稳态横摆角速度增益趋于\_\_\_\_\_，临界车速越低，过多转向量\_\_\_\_\_。
- 10、为使轿车在高速行驶时具有良好路感，转向系刚度应\_\_\_\_\_些为好。
- 11、在ISO2631-1标准中，人体对振动反应的三个界限是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 12、研究平顺性的主要目的是\_\_\_\_\_，使乘坐者不舒服的感觉不超过一定界限。两种评价方法为基本评价方法和\_\_\_\_\_。

13、汽车通过性几何参数包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、离去角和最小转弯半径等。

### 三、简答题：（6小题，每小题7分，共42分）

- 1、写出汽车基本行驶方程。当汽车的轮胎半径减少，其他参数不变时，汽车的最大爬坡度是怎么变化的？为什么？
- 2、写出汽车百公里燃料消耗方程式，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、试分析汽车车身侧倾时垂直载荷在左右轮上的重新分配发生在前轮或后轮对稳态转向特性有何影响？
- 6、减小汽车俯仰角速度可提高汽车平顺性，请简要阐述减小汽车俯仰角速度的措施。

### 四、分析题：（2小题，每小题12分，共24分）

- 1、写出汽车后备功率方程式，画出5档变速器功率平衡图。分析后备功率对汽车动力性和燃油经济性的影响。
- 2、画出单质量系统的位移幅频特性，分析阻尼系数和频率比对幅频特性的影响。

### 五、计算题：（3小题，每小题12分，共36分）

1、已知汽车总重 $G=17.64\text{kN}$ ，迎风面积 $A=2.5\text{m}^2$ ，空气阻力系数 $C_D=0.32$ ，滚动阻力系数 $f=0.018$ ，发动机最大扭矩 $T_{\text{emax}}=246\text{Nm}$ ，传动系效率 $\eta_T=0.9$ ，车轮半径 $r=0.31\text{m}$ ，主传动比 $i_0=3.2$ ，试求：

- (1) 当该车以 $u_a=100\text{km/h}$ 在水平路面上匀速行驶时，发动机实际发出的功率 $P=?$
- (2) 若此时发动机的比油耗为 $b=180\text{g/(kWh)}$ ，燃料的重度 $\gamma$ 为 $8\text{N/L}$ ，求该工况下汽车的百公里油耗量。
- (3) 若该车的最大爬坡度 $57.7\%$ ，求变速器一档传动比。

2、一辆汽车总重为 $21.24\text{kN}$ ，轴距为 $2.87\text{m}$ ，重心距前轴距离为 $1.37\text{m}$ ，重心高度为 $0.51\text{m}$ ，制动力分配系数为 $0.65$ 。试计算：

- (1) 在附着系数为 $0.8$ 的路面上制动时，哪一轴车轮将首先抱死？
- (2) 当该轴车轮刚抱死时，汽车的制动减速度是多少？
- (3) 若汽车以初速 $30\text{km/h}$ 制动，且 $t_1=0.2\text{s}$ ， $t_2=0.4\text{s}$ ，则其制动距离为多少？

3、某四轮轿车重 $19.8\text{kN}$ ，轴距为 $L=2.75\text{m}$ ，质心到前轴的距离 $a=1.2\text{m}$ ，前轮为子午胎，前轴每个车轮的侧偏刚度为 $-41.2\text{kN/rad}$ ，后轮为斜交胎，前轴每个车轮的侧偏刚度为 $-35.6\text{kN/rad}$ 。请求：

- (1) 如果存在，请计算临界车速或特征车速？
- (2) 静态储备系数 $S.M.$ 为多少，转向特性如何？
- (3) 当车速为 $50\text{km/h}$ 时横摆角速度增益为多少？



# 湖北汽车工业学院

## 2018 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：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；考完后试题随答题纸交回。

### 一、名词解释：（6小题，每小题3分，共18分）

- 1、原地起步加速时间：
- 2、碳平衡法：
- 3、C 曲线：
- 4、同步附着系数 $\phi_0$ ：
- 5、静态储备系数：
- 6、被动悬架：

### 二、填空题：（14小题，每空1分，共30分）

- 1、对汽车作动力学分析时，轮胎半径应该用\_\_\_\_\_；而作运动学分析时，轮胎半径应该用\_\_\_\_\_。
- 2、汽车的道路阻力是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种阻力的合力。
- 3、汽车的行驶总阻力可表示为\_\_\_\_\_。其中在任何行驶状态下都存在的力是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 4、汽车在\_\_\_\_\_车速时燃油消耗量最低，该车速一般称为\_\_\_\_\_车速。
- 5、汽车动力装置参数是指\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 6、地面制动力取决于两个摩擦副的\_\_\_\_\_，制动器制动力取决于制动器\_\_\_\_\_。
- 7、利用附着系数越接近制动强度，地面的附着条件发挥得越\_\_\_\_\_，汽车制动力分配的合理程度越\_\_\_\_\_。
- 8、从制动的全过程来看，总共包括驾驶员见到信号后作出行动反应、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和放松制动四个阶段。
- 9、汽车前、后轮总侧偏角应当包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 10、汽车的瞬态响应包括\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两方面的问题。
- 11、由轮胎坐标系有关符号规定可知，负的侧偏力产生\_\_\_\_\_侧偏角。
- 12、平顺性主要指\_\_\_\_\_引起的汽车振动，频率范围约为\_\_\_\_\_Hz。
- 13、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。
- 14汽车接近角越大越不易发生\_\_\_\_\_失效汽车离去角越大越不易发生\_\_\_\_\_失效。

### 三、简答题：（6小题，每小题7分，共42分）

- 1、轮胎充气压力对滚动阻力系数有什么影响？请解释原因。
- 2、在计算汽车动力性时所使用的发动机功率与计算汽车燃料经济性时所使用的发动机功率有何不同？
- 3、请解释“变速器的挡位数越多越好”的原因。
- 4、为什么盘式制动器在汽车上得到广泛应用？
- 5、为什么操纵稳定性良好的汽车应具有适度的不足转向特性？
- 6、请说明“人体-座椅”系统固有频率的选择方法。

### 四、分析题：（2小题，每小题12分，共24分）

- 1、不同传动比分配规律对发动机工作范围有何影响？请画图分析。
- 2、汽车振动系统如何从7自由度模型简化为单自由度模型？请画图分析。

### 五、计算题：（3小题，每小题12分，共36分）

- 1、已知发动机的输出转矩为 120Nm，转速为 2100rpm，汽车总重力为 25000N，滚动阻力系数为 0.016，空气阻力系数与迎风面积的乘积为  $0.842\text{m}^2$ ，传动系效率为 0.9，主减速器比为 5.9，变速器比为 3.1，轮胎半径为 0.33m，旋转质量换算系数为 1.35，分别求：
  - (1) 汽车的动力因数；
  - (2) 该工况下的最大爬坡度；
  - (3) 该工况下的最大加速度。
- 2、某轿车的总质量  $m=1800\text{kg}$ ，质心位置  $a=1.45\text{m}$ ， $b=1.25\text{m}$ ， $h_g=0.63\text{m}$ ，该车装备单回路制动系统，其制动器制动力分配系数 $\beta=0.65$ 。
  - (1) 计算该车在附着系数 $\phi=0.7$ 路面上能达到的最大制动减速度。
  - (2) 若该车改为 II 型双回路制动系统，当前回路失效时计算该车在附着系数 $\phi=0.7$ 路面上能达到的最大制动减速度。
- 3、某两轴汽车质量为  $M=2000\text{kg}$ ，轴距为  $L=3.2\text{m}$ ，前轴轴荷分配为 54%。
  - (1) 如果每个前胎的侧偏刚度为-37500N/rad，每个后胎的侧偏刚度为-38920N/rad，试确定该车的稳定响应类型。
  - (2) 如果前胎用子午线轮胎替代，每个轮胎的侧偏刚度为-47820N/rad，后胎保持不变，试确定此时下该车的稳定响应类型。
  - (3) 绘出更换轮胎后的汽车稳态横摆角速度增益曲线，并标出特征车速或临界车速。

# 湖北汽车工业学院

## 2017 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:804 考

考试时间：3小时 满分150分

注意：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；考完后试题随答题纸交回。

### 一、名词解释（共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

- 1、发动机的外特性曲线
- 2、汽车的驱动力图
- 3、汽车的燃油经济性
- 4、制动时汽车的方向稳定性
- 5、静态储备系数 S.M.
- 6、悬架侧倾角刚度

### 二、填空（共 13 小题，每空 1 分，共 30 分）

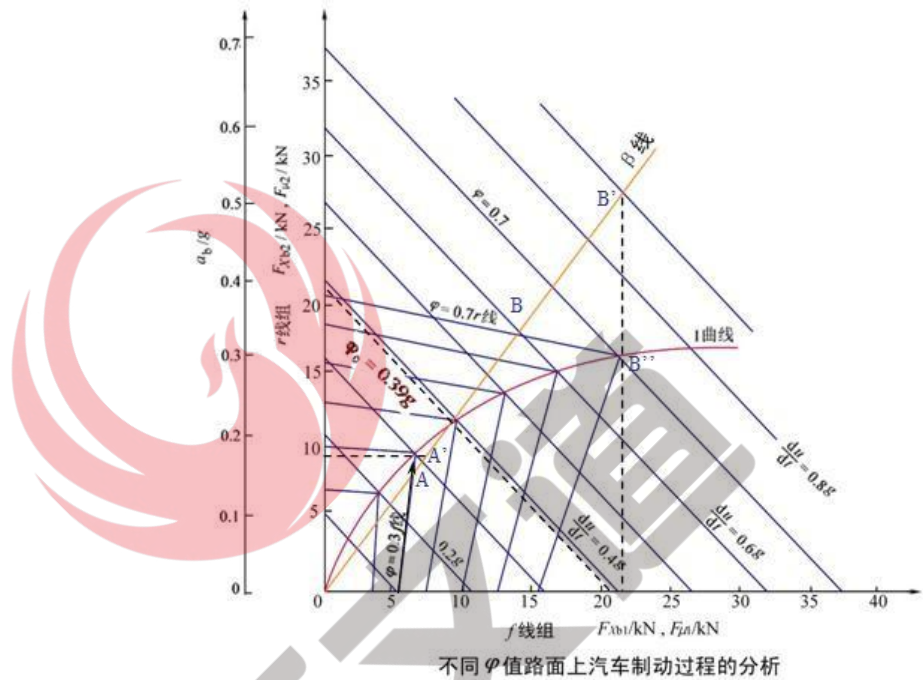
- 1、汽车动力性的三个评价指标是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 2、常用\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_来表明汽车的加速能力。
- 3、汽车的后备功率越大，其动力性\_\_\_\_\_，经济性\_\_\_\_\_。
- 4、评价汽车燃油经济性的循环行驶工况一般包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、等减速行驶和怠速等几种情况。
- 5、汽车燃油经济性常用的的评定指标是\_\_\_\_\_，它取决于\_\_\_\_\_、行驶中汽车所受阻力和\_\_\_\_\_。
- 6、汽车在一定路面上行驶时，应尽可能使用\_\_\_\_\_档位，以提高发动机的\_\_\_\_\_，使其油耗降低。
- 7、汽车的制动距离是指\_\_\_\_\_至\_\_\_\_\_所驶过的距离，它主要取决于\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 8、当车轮有侧向弹性时，即使侧偏力没有达到\_\_\_\_\_，车轮行驶方向亦将偏离车轮平面，这称为轮胎的\_\_\_\_\_。
- 9、汽车的稳定性因素 $K>0$ ，稳态转向特性为\_\_\_\_\_。前后轮侧偏角绝对值之差小于零，稳态转向特性为\_\_\_\_\_。转弯半径之比 $R/R_0$  等于1，稳态转向特性为\_\_\_\_\_。
- 10、侧倾时车轮外倾角的变化称为\_\_\_\_\_。当车轮外倾倾斜的方向与地面侧向反力一致时，侧偏角绝对值\_\_\_\_\_。
- 11、汽车开始侧翻时所受到的侧向加速度称为\_\_\_\_\_，其值\_\_\_\_\_可降低侧翻事故率。
- 12、平顺性相关标准规定，人体对座椅垂直轴向振动最敏感的频率范围为：\_\_\_\_\_Hz。
- 13、汽车的最小转弯半径\_\_\_\_\_，汽车的机动性越好。

### 三、简答题（共6 小题，每小题 7 分，共 42 分）

1. 画图解释弹性轮胎的弹性迟滞现象，分析弹性轮胎在硬路上滚动时，滚动阻力矩产生的机理。
2. 在汽车结构方面，可以通过哪些途径改善燃油经济性？试解释之。
3. 试分析制动的大小对汽车动力性及燃油经济性的影响？
4. 简述汽车制动跑偏的概念并分析制动跑偏的产生原因？
5. 影响轮胎侧偏特性的因素有哪些？如何影响？
6. 请画出车身-车轮双质量振动系统的模型简图，并说明其简化条件。

#### 四、分析题（共2 小题，每小题 12 分，共 24 分）

1、如下图所示，设同步附着系数 $\varphi_0=0.39$ 。利用  $\beta$ 线、I 曲线、f和r线组分析汽车在不同 $\varphi$ 值路面上的制动过程。（分 $\varphi$ 大于、等于和小于 $\varphi_0$ 三种情况）

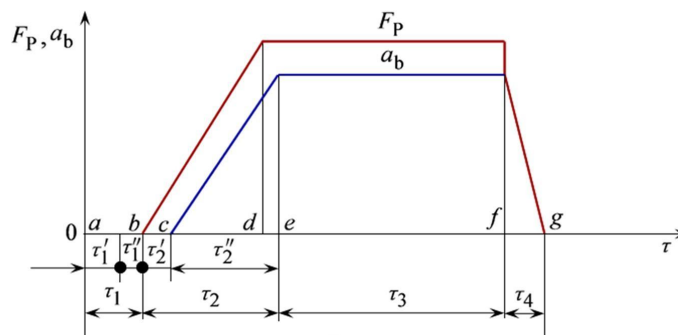


2、试结合下图分析，汽车侧倾时前、后轴两侧车轮垂直载荷变动量较大时，对汽车稳态 响应特性有何影响？

#### 五、计算题（共 3 小题，每小题 12 分，共 36 分）

1、一前轮驱动的双轴汽车重力 $G=4000\text{kg}$ ，质心至前轴距离 $a=1368\text{mm}$ ，轴距 $L=2830\text{mm}$ ，在 $f=0.015$ ， $\varphi=0.40$  的水平砂地上起步。为使起步顺利，驱动力  $F_t$  应控制在什么范围？ 并画出受力图。

2、某汽车在初始车速 $u_0$ 开始制动，假定其有效制动过程为制动增强和制动持续两个阶段，如下图所示：



(1) 该车在水平良好路面上采取制动，试推导出制动距离的计算公式：

更多专业课真题获取，请添加新文道文文学姐微信【xinwendao02】

(2) 该车在附着系数 $\varphi=0.8$ 路面上直线行驶，从初始车速80km/h开始制动，假定 $t_s = 0.5s$ ，试求制动距离。

3、某汽车总质量  $m=2500$  kg，轴距  $L$  为3.2 m，质心到前轴距离  $a=1.5$  m，质心到后轴的距离  $b=1.7$ ，前轴轮胎总侧偏刚度为  $k_1=-77500$  N/rad，后轴轮胎总侧偏刚度  $k_2=-75060$  N/rad。

- (1) 计算稳定性因素  $K$  值，并判断汽车稳态响应的类型；
- (2) 求特征车速或临界车速(提示： $K$  的单位为  $s^2/m^2$ ，速度单位为 km/h)；
- (3) 车速极低、侧向加速度接近零时的转向半径为  $R_0$ ，而车速提高到 48km/h 的转向半径为  $R$ ，求转向半径  $R$  与  $R_0$  比值；求静态储备系数 S.M. 。



更多专业课真题获取，请加入QQ群【784216774】



# 湖北汽车工业学院

## 2017 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：

804 考试时间：3小时 满分150分

注意：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；考完后试题随答题纸交回。

### 一、名词解释（共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分）

- 1、汽车的功率平衡图
- 2、汽车比功率
- 3、发动机的燃油消耗率  $b$
- 4、制动器制动力
- 5、中性转向点
- 6、侧翻阈值

### 二、填空（共 15 小题，每空 1 分，共 30 分）

- 1、汽车加速时产生的惯性阻力是由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_对应的惯性力组成。
- 2、货车采用拖挂运输可以降低燃油消耗量，主要原因有两个：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_，使得\_\_\_\_\_油耗下降了。
- 3、汽车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。\_\_\_\_\_占压力阻力的大部分。
- 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、国际上常用的燃油经济性评价方法主要有两种，即以欧洲为代表的\_\_\_\_\_和以美国为代表的\_\_\_\_\_。
- 6、确定最大传动比时，要考虑\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_的问题。
- 7、汽车的制动性能主要由\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三方面来评价。
- 8、盘式制动器与鼓式制动器相比，其制动效能\_\_\_\_\_，稳定性能\_\_\_\_\_。
- 9、汽车制动时，某有一轴或两轴车轮发生横向滑动的现象称为\_\_\_\_\_。
- 10、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。
- 11、横摆角速度波动时的固有频率  $\omega_0$  是评价汽车瞬态响应的重要参数， $\omega_0$  值应\_\_\_\_\_些较好。
- 12、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。
- 13、由于车厢侧倾所引起的前转向轮绕主销的转动、后轮绕垂直于地面轴线的转动，即侧倾引起的车轮转向角的变动，称为\_\_\_\_\_。
- 14、我国平顺性相关标准规定，评价汽车平顺性主要考虑\_\_\_\_\_处 $x_s$ 、 $y_s$  和 $z_s$  三个轴向振动。
- 15、轿车舒适性要求高，行驶路面相对较好，车身部分固有频率选择得比较\_\_\_\_\_，



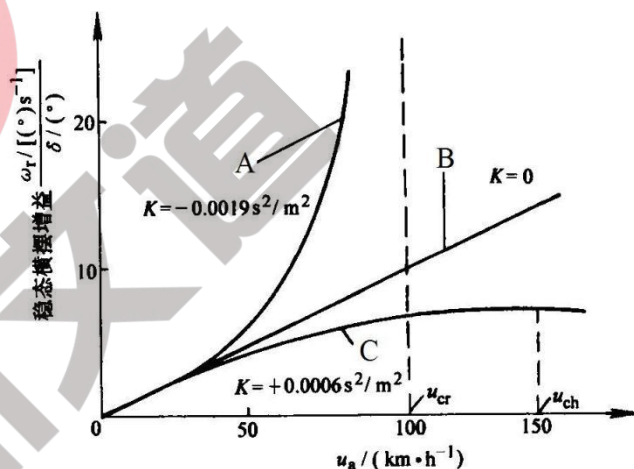
以减小车身加速度，提高平顺性。

### 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、汽车使用中如何提高燃油经济性，为什么？
- 3、如何分配变速器各档传动比？为什么？
- 4、何为  $I$  曲线、 $\beta$  线？它们是如何得到？何为同步附着系数？
- 5、汽车后轮胎压增加对汽车稳态转向特性有何影响？为什么？
- 6、试分析悬架固有频率、阻尼比对汽车平顺性的影响。

### 四、分析题（共 2 小题，每小题 12 分，共 24 分）

- 1、作图并分析说明双轴汽车制动时前轴车轮先抱死或后轴先抱死会产生什么不良后果，如何解决？
- 2、图为A、B、C三辆汽车的横摆角速度增益曲线。1) 请问何谓横摆角速度增益？并写出其计算表达式。2) 图中A、B、C三辆汽车分别属于何种转向特性？为什么？



### 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  $F_{t5}=2.1kN$ ，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、某中型货车装有 II 型双管路制动系统，其有关参数为：汽车满载质量  $m=2000kg$ ，轴距  $L=1960mm$ ，质心至前轴距离  $a=1140mm$ ，质心高度  $hg=690mm$ ，制动器制动力分配系数  $\beta=0.60$ 。

更多专业课真题获取，请添加新文道文文学姐微信【xinwendao02】

- 1) 试判断汽车在 $\varphi=0.8$ 路面上紧急制动时车轮的抱死顺序和稳定性。
- 2) 在 $\varphi=0.8$ 路面上汽车稳定制动的最大减速度。

3、下面所示公式为线性二自由度汽车模型的运动微分方程(稳态方程)，请以此为基础分析汽车前轮角阶跃输入下的稳态响应。

$$\begin{cases} (k_1 + k_2) \cdot \beta + \frac{1}{u} \cdot (ak_1 - bk_2) \omega_r - k_1 \cdot \delta = m(\dot{v} + u\omega_r) \\ (ak_1 - bk_2) \cdot \beta + \frac{1}{u} \cdot (a^2k_1 + b^2k_2) \omega_r - ak_1 \cdot \delta = I_z \dot{\omega}_r \end{cases}$$

- (1) 试推导稳态横摆角速度增益  $\left. \frac{\omega_r}{\delta} \right)_s$  与稳定因素 K 表达式；
- (2) 若 K 值为  $-0.005\text{s}^2/\text{m}^2$ ，汽车具有何种稳态响应特性？
- (3) 若侧向加速度  $a_y = 0.4g$ ，汽车轴距  $L=3.2\text{m}$ ，试求  $K=-0.005\text{s}^2/\text{m}^2$  时前、后轮侧偏角绝对值之差  $\alpha_1 - \alpha_2$ 。

# 湖北汽车工业学院

## 2016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：806

考试时间：3小时      满分150分

注意：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；考完后试题随答题纸交回。

### 一、名词解释（共6小题，每小题3分，共18分）

- 1、汽车动力性：
- 2、滚动阻力系数：
- 3、汽车的燃油经济性：
- 4、制动跑偏：
- 5、侧偏现象：
- 6、特征车速：

### 二、填空（共12小题，每空1分，共30分）

- 1、汽车动力性主要由三项指标来评定，它们是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 2、汽车加速时产生相应的惯性阻力，即由\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两部分惯性力组成。
- 3、汽车拖带挂车的目的是提高燃油经济性，其原因有二：一是汽车发动机的\_\_\_\_\_上升，二是汽车列车\_\_\_\_\_增加。
- 4、汽车行驶工况一般包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和怠速停车等多种工况。
- 5、对汽车动力性和燃油经济性有重要影响的动力装置参数有两个，即\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 6、制动全过程大致分为四个不同阶段：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 7、汽车的行驶总阻力包括滚动阻力、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和加速阻力。在任何行驶工况下都存在的阻力为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 8、线性二自由度汽车模型中二自由度指只考虑汽车的\_\_\_\_\_运动和\_\_\_\_\_运动两个自由度。
- 9、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\_\_\_\_\_。
- 10、汽车的稳态转向特性分为三种：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 11、汽车单质量系统模型是由\_\_\_\_\_为 $m_2$ 和弹簧刚度为K、\_\_\_\_\_为C的悬架组成。
- 12、当车辆中间底部的零件碰到地面而被顶住时，称为\_\_\_\_\_失效。

### 三、简答题（共6小题，每小题7分，共42分）

- 1、空载和满载汽车动力性有无变化？为什么？
- 2、“汽车装备的发动机省油则汽车一定省油”，对吗？为什么？
- 3、什么是汽车制动时的方向稳定性？制动时方向不稳定性有哪些现象？
- 4、什么是ABS？其主要功用是什么？

- 5、何谓轮胎的侧偏刚度？提高轮胎侧偏刚度的具体措施有哪些？（至少提出3项）
- 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、简要作出某5档汽车功率平衡图？分析汽车变速器档位数增加对汽车动力性和经济性的影响？
- 2、何谓轴转向？非独立悬架汽车后轴发生轴转向对汽车稳态转向特性产生什么影响？（请画简图说明）

#### 五、计算题（共3小题，每小题12分，共36分）

1、已知汽车总重 $G=16.76\text{kN}$ ，迎风面积 $A=1.86\text{m}^2$ ，空气阻力系数 $C_D=0.38$ ，滚动阻力系数 $f=0.02$ ，发动机最大扭矩 $T_{\text{emax}}=140\text{Nm}$ ，传动系效率 $\eta_T=0.9$ ，车轮半径 $r=0.39\text{m}$ ，主传动比 $i_0=4.3$ ，试求：

- 1) 当该车以 $u_a=100\text{km/h}$ 在水平路面上匀速行驶时，求发动机实际发出的功率？（4分）
- 2) 若该车的最大爬坡度 $i_{\text{max}}=0.4$ ，求变速器头档速比。（4分）
- 3) 若该车装五档变速器，直接档传动比 $i_{g5}=1$ ，求中间各档速比值。（4分）

2、某中型货车装有II型双管路制动系统，其有关参数为：汽车满载质量 $m=4200\text{kg}$ ，轴距 $L=3.7\text{m}$ ，质心至前轴距离 $a=2.6\text{m}$ ，质心高度 $h_g=0.75\text{m}$ ，制动器制动力分配系数 $\beta=0.39$ 。

- 1) 试判断汽车在 $\varphi=0.7$ 路面上紧急制动时车轮的抱死顺序和稳定性。（6分）
- 2) 在 $\varphi=0.7$ 路面上汽车稳定制动的最大减速度。（6分）

3、已知：汽车的总质 $m=1300\text{kg}$ ，质心距前轮中心距离 $a=1.2\text{m}$ ，距后轮中心 $b=1.3\text{m}$ ，前轴总侧偏刚度 $k_1=-55000\text{N/rad}$ ，后轴总侧偏刚度 $k_2=-60000\text{N/rad}$ 。汽车 $22\text{m/s}$ 的速度在半径为100米的圆圈上匀速行驶，按二自由度模型考虑，

- 1) 说明该汽车的稳态转向特性；（5分）
- 2) 计算维持汽车在轨道上行驶所必须的前轮转角和后轮的侧偏角。（7分）

# 湖北汽车工业学院

## 2016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：806

考试时间：3小时      满分150分

注意：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；考完后试题随答题纸交回。

### 一、名词解释（共6小题，每小题3分，共18分）

- 1、最高车速：
- 2、发动机部分特性曲线：
- 3、汽车动力装置参数：
- 4、汽车的制动效能：
- 5、转向灵敏度：
- 6、侧倾转向：

### 二、填空（共10小题，每空1分，共30分）

- 1、发动机的功率、转矩以及燃油消耗率与发动机曲轴转速之间的关系曲线，称为\_\_\_\_\_；若发动机节气门全开（或高压油泵在最大供油位置），则此特性为\_\_\_\_\_；若带上全部附件设备时的发动机特性曲线称为\_\_\_\_\_。使用外特性曲线功率\_\_\_\_\_（填大于、小于、等于）外特性曲线功率。
- 2、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。
- 3、汽车的动力性能不只受驱动力的制约，它还受到\_\_\_\_\_的限制。
- 4、确定最大传动比时，要考虑\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_三方面的问题。
- 5、当制动器制动力足够时，制动过程可能出现如下三种情况，即（1）\_\_\_\_\_、（2）\_\_\_\_\_、（3）\_\_\_\_\_。其中，情况\_\_\_\_\_属稳定工况，情况\_\_\_\_\_属不稳定工况。
- 6、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\_\_\_\_\_。
- 7、汽车的稳态转向特性为不足转向时，汽车前后轮侧偏角绝对值之差\_\_\_\_\_，静态储备系数 S. M. \_\_\_\_\_，转弯半径之比\_\_\_\_\_。
- 8、轮胎外倾角为零时的地面侧向反作用力称为\_\_\_\_\_。轮胎侧偏角为零时的地面侧向反作用力称为\_\_\_\_\_。有外倾角  $\gamma$  时的地面侧向反作用力  $F_y$  与外倾角  $\gamma$ 、侧偏角  $\alpha$  的关系式为\_\_\_\_\_。
- 9、将双轴汽车模型简化为车身-车轮双质量振动系统，理论上悬挂质量分配系数  $\varepsilon$  \_\_\_\_\_1。
- 10、汽车满载、静止时，支持面与汽车上的中间区域最低点之间的距离，称为\_\_\_\_\_，若其值较小，则汽车的通过性\_\_\_\_\_。

### 三、简答题（共6小题，每小题7分，共42分）

- 1、试述将一条发动机转矩转速特性曲线转变为驱动力图的过程。
- 2、从汽车设计立场出发，影响汽车燃油经济性的汽车结构因素有哪些？
- 3、变速器各挡之间的传动比确定的原则是什么？并写出实际汽车各档传动比的分布关系式，说明原因。

- 4、制动时，车轮应保持什么状态才能保证方向稳定性？
- 5、汽车转弯时车轮垂直载荷如何变化？对汽车转向特性产生怎样的影响？
- 6、请画出车身单质量振动系统的模型图，并写出其振动微分方程。

#### 四、分析题（共2小题，每小题12分，共24分）

- 1、作图并分析说明为什么汽车发生后轴侧滑比发生前轴侧滑更危险。
- 2、若该轿车为过多转向特性，试根据稳定性因素 $K$ ，找出几种改善其转向特性的方法。（至少4种）

#### 五、计算题（共3小题，每小题12分，共36分）

1、一前轮驱动的双轴汽车在平砂地上起步， $G=4000\text{kg}$ ，质心至前轴距离 $a=1368\text{mm}$ ，轴距 $L=2830\text{mm}$ ， $f=0.15$ ， $\varphi=0.45$ ，为使起步顺利，驱动力 $F$ 应控制在什么范围？

2、已知汽车轴距 $L$ ，质心高度为 $h$ ，质心至前轴和后轴的距离分别为 $a$ 和 $b$ ，制动器制动力分配系数为 $\beta$ ，试推导该车的同步附着系数 $\varphi_0$ 的表达式（6分）。当该车总质量为 $4010\text{kg}$ ，前轴荷为35%，质心高度为 $0.81\text{m}$ ，轴距为 $3.15\text{m}$ ，汽车同步附着系数为 $0.6$ ，试确定前、后制动器制动力的分配比例应为多少？（6分）

3、已知某 $4\times 2$ 小客车前、后轮为单胎，总质量为 $2000\text{kg}$ ，轴距 $L$ 为 $3.2\text{m}$ ，质心至前轴距离 $a=1.44\text{m}$ ，每个前轮胎的侧偏刚度为 $-38750\text{N/rad}$ ，每个后轮胎的侧偏刚度为 $-37530\text{N/rad}$ ，转向系统的总传动比 $i=22$ ，悬架系统的侧倾影响不予考虑。

- 1) 试确定该车的稳态转向特性是哪种类型？（5分）
- 2) 求特征车速或临街车速？（3分）
- 3) 如果该车以 $36\text{km/h}$ 的速度、转向盘转角为 $330^\circ$ 做定圆周等速行驶时，求此时汽车的横摆角速度是多少？（4分）



## 湖北汽车工业学院

# 2015 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：\_\_\_\_\_ 802 汽车理论 \_\_\_\_\_ (A卷)  
(答案必须写在答题纸上，写在其他地方无效)

一、名词解释：6 小题，每小题 3 分，共 18 分，请将答案写在答题纸指定的位置上。

- 1、旋转质量换算系数：
- 2、稳态横摆角速度增益：
- 3、制动力分配系数：
- 4、汽车的通过性：
- 5、横向稳定杆：
- 6、制动效率：

二、填空：11 小题，每空 1 分，共 30 分，请将答案写在答题纸指定的位置上。

- 1、制动效能是指\_\_\_\_\_的能力，汽车以一定\_\_\_\_\_制动到停车的制动距离或制动时汽车的\_\_\_\_\_。
- 2、评价汽车燃油经济性的循环行驶工况一般包括\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等多种情况。
- 3、决定汽车制动距离的主要因素是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 4、作为汽车振动输入的路面不平度，主要用\_\_\_\_\_来描述\_\_\_\_\_。
- 5、汽车的行驶总阻力可表示为\_\_\_\_\_。其中主要由轮胎变形所产生的阻力称\_\_\_\_\_。
- 6、汽车在附着系数为 $\varphi$ 的路面上行驶，汽车的同步附着系数为 $\varphi_0$ ，若 $\varphi < \varphi_0$ ，汽车\_\_\_\_\_先抱死；若 $\varphi > \varphi_0$ ，汽车\_\_\_\_\_先抱死；若 $\varphi = \varphi_0$ ，汽车\_\_\_\_\_抱死。
- 7、在同一道路条件与车速下，虽然发动机发出的功率相同，但变速箱使用的\_\_\_\_\_越低，\_\_\_\_\_越大发动机的\_\_\_\_\_越低燃油消耗率\_\_\_\_\_。
- 8、当汽车的车速为临界车速时，汽车的稳态横摆角速度增益趋于\_\_\_\_\_，临界车速越低，过多转向量\_\_\_\_\_。
- 9、附着率是指汽车直线行驶状况下，充分发挥驱动力作用时要求的\_\_\_\_\_。
- 10、某厂生产的货车有两种主传动比供用户选择，对山区使用的汽车，应选用大的主传动比，为的是\_\_\_\_\_，使\_\_\_\_\_有所提高。但在空载行驶时，由于\_\_\_\_\_，故其\_\_\_\_\_较差。
- 11 人体对垂直振动的敏感频率范围是\_\_\_\_\_，对水平振动的敏感频率范围是\_\_\_\_\_，ISO02631-1: 1997 (E) 标准采用\_\_\_\_\_考虑人体对不同频率振动的敏感程度的差异。

三、简答题：6 小题，每小题 7 分，共 42 分，请将答案写在答题纸指定的位置上。

- 1、何谓动力因数性？空载和满载汽车动力性有何变化？（6 分）
- 2、写出汽车百公里燃料消耗方程式，并分析影响汽车燃料经济性的主要因素有哪些？
- 3、试分析随着制动踏板力的增加，地面制动力，制动器制动力及地面附着力三者之间的关系。

更多专业课真题获取，请添加新文道文文学姐微信【xinwendao02】

- 4、如何确定汽车机械变速器的最大传动比？
- 5、请作图并说明汽车发生后轴侧滑是一种危险工况。
- 6、汽车空载和满载是否具有相同的操纵稳定性？

四、分析题：2 小题，每小题 12 分，共 24 分，请将答案写在答题纸指定的位置上。

- 1、简要作出某 4 档汽车功率平衡图？分析当轮胎由子午线胎换成普通斜交胎对汽车动力性和经济性的影响？
- 2、请画出汽车的车身与车轮双质量系统振动模型简图，并回答什么是偏频？请分析车身与车轮部分质量比  $\mu$ 、悬架与轮胎的刚度比  $\gamma$  的改变对汽车行驶平顺性的影响？

五、计算题：3 小题，每小题 12 分，共 36 分，请将答案写在答题纸指定的位置上。

1 已知汽车的若干参数： $m=3800\text{kg}$ ， $f=0.03$ ， $C_D A=2.5\text{m}^2$ ，汽车在下坡度为 16.6% 的坡道时，该时刻的加速度为  $1\text{m/s}^2$ ，车速为  $40\text{km/h}$ ，汽车质量换算系数  $\delta=1.003$ ，问此时汽车的驱动力？

2、已知汽车轴距  $L$ ，质心高度为  $h$ ，质心至前轴和后轴的距离分别为  $a$  和  $b$ ，制动器制动力分配系数为  $K$ ，试推导该车的同步附着系数  $\varphi_0$  的表达式。当该车总质量为  $4250\text{kg}$ ，前轴荷为 36%，质心高度为  $0.85\text{m}$ ，轴距为  $2.45\text{m}$ ，汽车同步附着系数为  $0.6$ ，试确定前、后制动器制动力的分配比例应为多少？

3、某四轮轿车重  $2150\text{kg}$ ，轴距为  $L=2.8\text{m}$ ，前轴载荷为车重的 54%，前轮为子午胎，前轴每个车轮的侧偏刚度为  $-46.8\text{kN/rad}$ ，后轮为斜交胎，每个车轮的侧偏刚度为  $-38.6\text{kN/rad}$ 。请求：

- 1) 试确定该车的稳态转向特性的性质。
- 2) 其特征车速或临界车速是多少(km/h)？
- 3) 当车速为  $40\text{km/h}$  横摆角速度增益分别为多少？

更多专业课真题获取，请加入QQ群【784216774】

## 2015 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：\_\_\_\_\_ 802 汽车理论 \_\_\_\_\_ (B卷)

答案必须写在答题纸上，写在其他地方无效)

一、名词解释：6 小题，每小题 3 分，共 18 分，请将答案写在答题纸指定的位置上。

- 1、发动机使用外特性曲线：
- 2、等速百公里燃油消耗量：
- 3、比功率：
- 4、地面制动力：
- 5、回正力矩：
- 6、I 曲线：

二、填空：13 小题，每空 1 分，共 30 分，请将答案写在答题纸指定的位置上。

- 1、汽车的动力性能不只受驱动力的制约，它还受到\_\_\_\_\_的限制。
- 2、汽车直线行驶时受到的空气阻力分为压力阻力与\_\_\_\_\_两部分，\_\_\_\_\_占压力阻力的大部分。
- 3、等速行驶工况没有全面反映汽车的实际运行情况，为此各国都制定一些典型的\_\_\_\_\_来模拟实际汽车运行状况。
- 4、确定汽车传动系最大传动比时，要考虑三个方面的问题：\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_及汽车最低稳定车速。
- 5、从制动的全过程来看，总共包括\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等四个阶段。
- 6、轮胎发生侧偏现象要满足的条件是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 7、表征汽车稳态响应的三种参数分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 8、汽车动力装置参数是指\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 9、汽车试验中性能评价的两种评价方法是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- 10、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。
- 11、汽车稳态转向特性分为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等三种。
- 12、在其他参数不变的情况下，汽车的动力因数越大，其动力性\_\_\_\_\_；汽车后备功率越大，汽车的动力性\_\_\_\_\_。
- 13、汽车的接近角越大，越不易发生\_\_失效；离去角越大，越不易发生\_\_失效。

三、简答题：6 小题，每小题 7 分，共 42 分，请将答案写在答题纸指定的位置上。

- 1、试写出汽车行驶方程式，并说明由该式如何确定汽车的动力性指标。
- 2、有些驾驶员在超车时会降低一个挡位，也就是“降挡超车”，这是为什么？
- 3、请说明混合动力汽车的节油原理。
- 4、请从使用方面来提高汽车的燃油经济性。
- 5、“汽车传动系的挡位数越多越好”这个说法对吗？为什么？
- 6、根据稳定性因数 K，列举出改善汽车操纵稳定性的具体措施（至少 3 种）

更多专业课真题获取，请添加新文道文文学姐微信【xinwendao02】

四、分析题：2 小题，每小题 12 分，共 24 分，请将答案写在答题纸指定的位置上。

- 1、什么是 C 曲线？如何绘制 C 曲线？画图说明如何利用 C 曲线确定主减速器传动比。
- 2、画图分析 ABS 系统工作原理的理论基础。

五、计算题：3 小题，每小题 12 分，共 36 分，请将答案写在答题纸指定的位置上。

1、已知某汽车的总质量为 8500kg，路面的滚动阻力系数为 0.01，汽车迎风面积为 3m<sup>2</sup>，空气阻力系数 C<sub>D</sub>=0.8，若汽车以 30km/h 的速度，向坡度为 $\alpha=15^\circ$  的山坡上等速行驶，求：

- (1)  $F_f$ 、 $F_w$ 、 $F_i$ 、 $F_j$  各是多少？
- (2) 若汽车后轮驱动，其在坡道上的法向反作用力  $F_z=5.88 \times 10^4 \text{N}$ ，问在  $\varphi=0.7$  及  $\varphi=0.1$  时，驱动轮是否会滑转？

2、一辆汽车总重为 21.24kN，轴距为 2.87m，重心距前轴距离为 1.27m，重心高度为 0.508m，制

- (1) 动力分配系数为 0.6。试计算：
- (2) 在附着系数为 0.8 的路面上制动时，哪一轴车轮将首先抱死？当该轴车轮刚抱死时，汽车的制动减速度是多少？

若汽车以初速 50km/h 制动，且  $\tau_2'$  为多  $= 0.2s$ ， $\tau_2' = 0.4s$ ，少？

3、某轿车质量为 1980 kg，轴距为 3 m，前轮总侧偏刚度-75.2 kN/rad，水平静止时前轴负荷率

- ① 通过计算稳定性因数 K，说明此轿车属何种
- ② 求特征车速或临界车速；
- ③ 车速  $U_a = 36 \text{ Km/h}$  时，求稳态横摆角速度增
- ④ 求侧向加速度  $a_y = 0.4g$  时，前后轮侧偏角绝

更多专业课真题获取，请添加新文道文文学姐微信【xinwendao02】



更多专业课真题获取，请加入QQ群【784216774】