

# 华中科技大学

## 二〇〇六年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目： 汽车理论

适用专业： 车辆工程

(除画图题外，所有答案都必须写在答题纸上，写在试题上及草稿纸上无效，考完后试题随答题纸交回)

### 一. 选择题 (每题 4 分, 共 20 分)

1. 汽车发动机的功率及其利用率对燃油经济性有很大影响。在负荷率为\_\_\_\_时发动机比油耗最低, 经济性最高。

- A. 20%~30%    B. 50%~60%  
C. 80%~90%    D. 100%

2. 某后轮驱动汽车, 用 II 档加速爬坡行驶时最大附着率  $C_{\phi 2}=0.45$ , 因此在\_\_\_\_\_的路面上, 该车 II 档的爬坡能力基本上是无法实现的。

- A.  $\phi=0.8$     B.  $\phi=0.7$     C.  $\phi=0.5$     D.  $\phi=0.4$

3. 某载重车在附着系数  $\phi=0.6$  的路面上制动时, 制动效率约等于 0.67。此时该车的制动强度应为\_\_\_\_\_。(g: 重力加速度)

- A.  $z=0.6g$     B.  $z=0.67 \times 0.6$     C.  $z=0.67g$     D.  $z=0.67 \times 0.6g$

4. 轮胎的充气压力对侧偏刚度有显著影响。随着气压的增加, 侧偏刚度\_\_\_\_\_, 但气压过高后刚度\_\_\_\_\_。

- A. 增大、不再变化    B. 减小、不再变化  
C. 增大、减小    D. 减小、增大

5. 轿车悬架系统固有频率的实用范围是\_\_\_\_\_。

- A. 2.0~1.5    B. 1.2~1.1    C. 1.8~1.2    D. 2~1.3

## 二. 分析判断题(共 70 分)

1. 何谓汽车的动力因数  $D$ ? 如何利用动力特性图, 确定出汽车的最高车速和最大爬坡度(请绘图说明)? (15 分)
2. 利用下图分析汽车前轮抱死拖滑与后轮抱死拖滑的两种运动情况。(10 分)

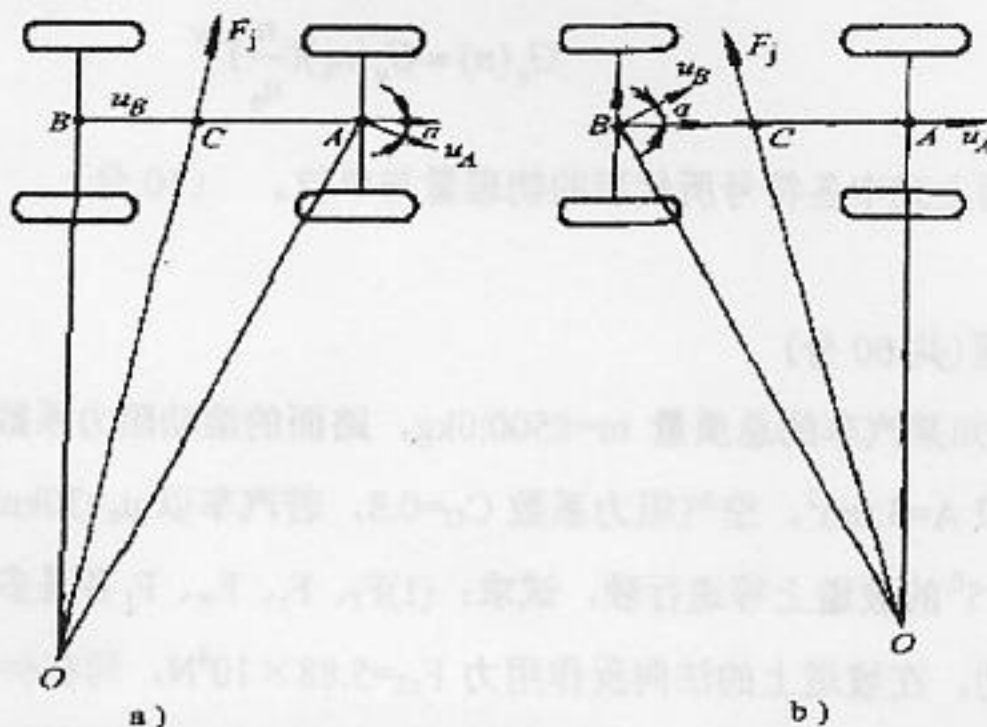


图 1 汽车侧滑时(a 前轮抱死拖滑; b 后轮抱死拖滑)的运动情况

3. 档数无限的无级变速器, 在任何条件下都提供了发动机在最经济工况下工作的可能性。(a) 请利用图 1 中表示的发动机负荷特性和外特性曲线, 解释什么是发动机的最经济工况 — “最小燃油消耗特性”? (b) 如何根据发动机的“最小燃油消耗特性”确定无级变速器的调节特性?。(25 分)

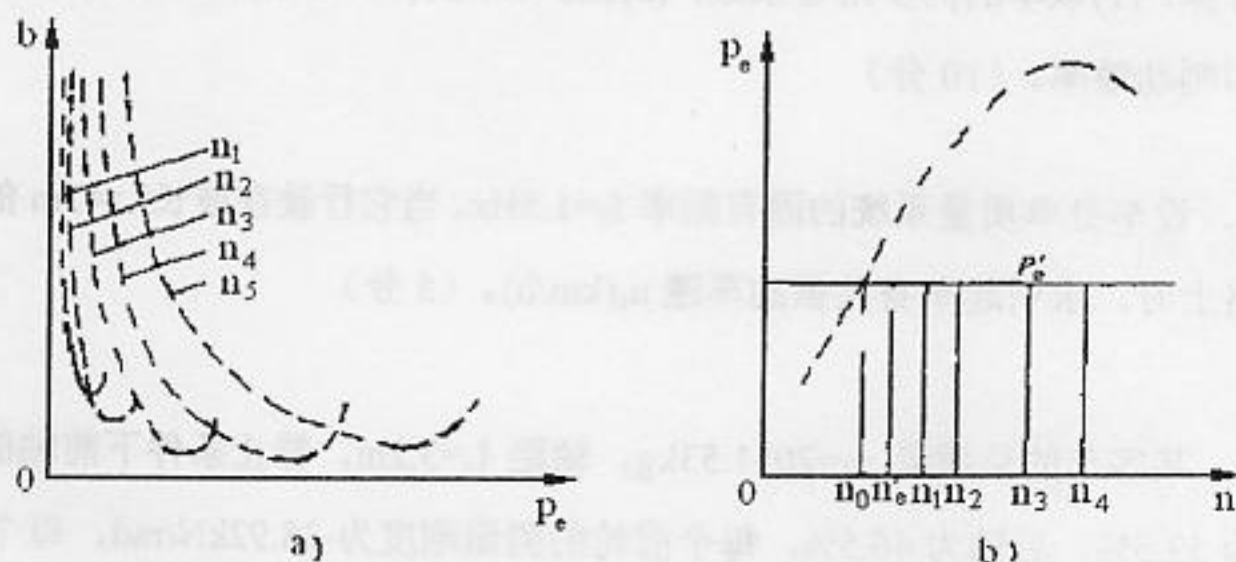


图 2 发动机负荷特性 a) 和外特性曲线 b)

4. 在汽车操纵稳定性中常以前轮转角 $\delta$ 或转向盘转角 $\delta_{sw}$ 为输入, 汽车的横摆角速度 $\omega_r$ 为输出的汽车横摆角速度频率响应特性来表征汽车的动特性。为了在频域里对操纵稳定性的优劣进行评价, 有人采用了横摆角速度频率特性上的五个参数作为评价指标, 请说出这五个参数及其意义。(10分)

5. 国际标准化组织和我国国家标准均建议路面不平度功率谱密度用下式拟合,

$$G_q(n) = G_q(n_0) \left( \frac{n}{n_0} \right)^{-W}$$

请说明上式中各符号所代表的物理量与单位。(10分)

### 三. 计算题(共 60 分)

1. 已知某汽车的总质量  $m=8500.0\text{kg}$ , 路面的滚动阻力系数  $f=0.01$ , 汽车的迎风面积  $A=3.0\text{m}^2$ , 空气阻力系数  $C_D=0.8$ , 若汽车以  $u_a=30\text{km/h}$  的速度在坡度角为  $\alpha=15^\circ$  的坡道上等速行驶, 试求: (1)  $F_f$ 、 $F_i$ 、 $F_w$ 、 $F_j$  各是多少? (2) 若汽车为后轮驱动, 在坡道上的法向反作用力  $F_{z2}=5.88 \times 10^4\text{N}$ , 问在  $\phi=0.7$  及  $\phi=0.1$  时, 驱动轮是否会滑转? (3) 若传动系效率  $\eta_t=0.85$ , 问发动机需输出的最低功率是多少? (25分)

2. 某汽车的总质量  $m=5400.0\text{kg}$ , 质心高度  $h_g=2.5\text{m}$ , 质心距前轴的距离  $a=2.315\text{m}$ , 质心距后轴的距离  $b=0.985\text{m}$ , 制动器制动力分配系数  $\beta=0.446$ 。试计算: (1) 该车的同步附着系数; (2) 在  $\phi=0.6$  及  $\phi=0.1$  的道路上制动时的制动强度和制动效率。(10分)

3. 设车身单质量系统的固有频率  $f_0=1.5\text{Hz}$ 。当它行驶在波长  $\lambda=5\text{m}$  的水泥接缝路上时, 求引起车身共振的车速  $u_a(\text{km/h})$ 。(5分)

4. 某客车的总质量  $m=2051.53\text{kg}$ , 轴距  $L=3.2\text{m}$ , 静止条件下前轴的轴荷分配为 53.5%, 后轴为 46.5%, 每个前轮的侧偏刚度为  $-38.92\text{kN/rad}$ , 每个后轮为  $-38.25\text{kN/rad}$ 。

(1) 试确定该车的稳态转向特性, 并计算其特征车速或临界车速;

(2) 绘制出稳态横摆角速度增益曲线  $\frac{\omega_r}{\delta}_s - u_a$ 。(20 分)

姓名: \_\_\_\_\_

学号: \_\_\_\_\_

班级: \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_

(共 10 分, 每题 5 分)

A. 20%~30% B. 30%~40% C. 40%~50% D. 50%~60%

A. 20%~30% B. 30%~40% C. 40%~50% D. 50%~60%

A. 0.1 B. 0.2 C. 0.3 D. 0.4

A. 0.1 B. 0.2 C. 0.3 D. 0.4

A. 增大 B. 减小 C. 不变 D. 不确定

A. 0.1 B. 0.2 C. 0.3 D. 0.4