

2007 年硕士研究生入学考试试题

试题代码: 807 试题名称: 汽车理论(B)

一、判断题(20 分, 错误×, 正确√; 每题 2 分)

- 1 汽车的地面制动力是由附着力和制动器制动力两者中的较小值决定的。( )
- 2 汽车的振动对人体的影响主要取决于振动的频率、强度、作用方向和持续时间, 故 ISO2631 标准给出了不同频率的加权函数, 用以描述不同频率和不同方向的振动对人体舒适性的影响。( )
- 3 若将车辆的前轮子午线轮胎换成普通斜交轮胎, 则车辆的不足转向趋势增大。( )
- 4 汽车紧急制动, 发生侧滑现象, 主要是由于汽车制动系统或悬架导向机构的技术状况不好的原因, 调整维修后可消除。( )
- 5 汽车的道路阻力为滚动阻力和坡道阻力之和。( )
- 6 某四档变速器, 其一档速比为  $ig_1$ , 四档速比为 1. 根据一般速比分配规律估计, 其余二档的速比大约分别为  $\sqrt[3]{ig_1}$  和  $\sqrt[3]{ig_{12}}$ 。( )
- 7 汽车的动力性能只受到驱动力的制约, 驱动力大, 加速能力好, 爬坡能力也强。( )
- 8 汽车合理拖挂后, 百公里油耗值降低, 经济性提高。( )
- 9 用货车底盘改装成大客车, 发动机, 传动系和轮胎是相同的, 并且两者总重相等, 则它们的动力性完全相同。( )
- 10 汽车头档最大加速度一定比二档最大加速度大, 这是因为汽车头档最大驱动力一定大于二档的最大驱动力的缘故。( )

二、简答题(43 分)

1. 什么是“燃油经济性—加速时间曲线”?有何用途?(5 分)
- 2 汽车制动跑偏的原因?为什么说容易侧滑的汽车能加剧跑偏?(6 分)
3. 在分析汽车平顺性时, 对哪几个振动响应量进行计算, 以确定悬架系统

的设计参数?(4分)

4. 汽车动力性的评价指标有哪些?画出具有四档变速器汽车动力特性图和驱动力—行驶阻力平衡图,并说明它们有哪些共同点和不同点?(6分)
5. 为了保证座椅能对人体敏感的频率进行衰减,座椅的固有频率成满足怎样的条件(6分)
6. 汽车稳态转向特性三种类型的行驶特性是什么?有哪几种形式可以判定或表征汽车的稳态转向特性?评价瞬态响应品质的参数有哪些?(6分)
7. 越野汽车的挂钩牵引力是什么?其表征了什么?(4分)
8. 在汽车档位的使用中,最经济的驾驶方法?并利用行驶特性图加以说明。(6分)

### 三、论述及推导题(42分)

1. 汽车车厢侧倾时,根据悬架的结构型式不同,车轮外倾角变化有哪几种形式?试分析采用单横臂式独立悬架及双横臂独立悬架汽车,当车厢侧倾时出于车轮外倾角的变化对汽车稳态转向特性的影响。(12分)
2. 试从汽车弯道行驶的稳定性分析说明高速公路拐弯处坡道角的设计原理。(10分)
3. 将汽车简化成车身与车轮两个自由度系统,设路面的输入为  $q(t)$ 。车身质量为  $m_s$ , 车轮质量为  $m_u$ , 悬架的刚度为  $k$ , 减振器阻力系数为  $c$ , 轮胎刚度为  $K_t$ , 不计轮胎阻尼。(12分)
  - (1)列出汽车振动微分方程。
  - (2)推导出车身部分的固有频率  $\omega_0$  及车轮部分的固有频率  $\omega_t$ 。
  - (3)分析说明车身质量、悬架刚度的变化对车身加速度和悬架动挠度均方根值的影响。
4. 在以制动强度  $z$  为横坐标,利用附着系数  $\mu$  为纵坐标的利用附着系数与制动强度的关系曲线中,为什么应选取在对角线上方的曲线作为汽车利用附着系数曲线?(8分)

### 四、计算题(45分)

1. 某汽车简化为二自由度模型,有关参数:总质量  $10000\text{kg}$ ,轴距  $L=4.7\text{m}$ ,前轴荷为总负荷的  $32\%$ ;单个前轮的侧偏刚度为  $52500\text{N/rad}$ ,单个后轮的侧偏刚度为  $59500\text{N/rad}$ 。汽车以速度  $36\text{km/h}$ 。前轮输入的平均转角为  $8^\circ$ 。

转弯时。试求：(15分)

- (1)该车稳态转向特性和转向灵敏度如何？
- (2)稳态横摆角速度增益；
- (3)静态储备系数；
- (4)稳态横摆角速度增益最大时的车速；
- (5)弯道的平均半径  $R$  及侧向加速度  $a_y$ 。

2. 已知：某货车总质量  $9290\text{kg}$ 。质心位置  $a=2.943\text{m}$ ,  $b=1.007\text{m}$ ,  $h_g=1.17$ 。  
试求：(15分)

- (1)汽车在  $O=0.5$  的路面上制动前轮先抱死。并且从制动车轮局部滑移到有一轴车轮抱死时车辆的减速率  $q_L$  不小于  $0.45$  的汽车制动力分配比值

B:

- (2)同步附着系数；

- (3)在  $O=0.7$  路面上汽车能达到的最大制动减速度。(无车轮抱死)

3. 欲设计一轿车，总质量  $m=1600\text{kg}$ ，轴距  $L=2.6\text{m}$  质心高为  $h=0.57\text{m}$ ，试计算比较发动机前置前驱动  $F.F.$  (前轴负荷为总负荷的  $61\%$ )和发动机前置后驱动  $F.R.$  (前轴负荷为总负荷的  $55\%$ )形式的附着力利用情况。并确定上述  $F.F.$

轿车在  $O=0.7$  路面上由附着力所决定的极限最高车速、极限最大爬坡度和极限最大加速度。(计算用  $C_d=0.45$ ,  $A=2.00\text{m}^2$ ,  $f=0.02$ , 旋转质量系数=1.0)。(15分)