

机密★启封前

湖北汽车工业学院

2023 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：本试题共 5 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. 附着率
2. 汽车功率平衡图
3. 汽车的燃油经济性
4. 制动器制动力
5. 侧偏力
6. 侧翻阈值

二、填空题（共 15 小题，每空 1 分，共 30 分）

1. 汽车驱动力不只受驱动力的制约，它还受到[1]_____的限制。
2. 在同一路段条件下与车速下，虽然发动机发出的功率相同，但变速箱使用的挡位越低，发动机[2]_____功率越大、[3]_____越低，燃油消耗率[4]_____。
3. 混合动力电动汽车有串联式、[5]_____和混联式三种典型结构形式。
4. 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[6]_____和[7]_____。
5. 在选择汽车最大传动比时，需要考虑的因素有：[8]_____、[9]_____、[10]_____。（最低稳定车速、最大爬坡度、附着率）
6. 变速器[11]_____理想上应按等比级数分配，目的是充分利用发动机[12]_____，提高汽车的动力性。
7. 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、[13]_____、[14]_____和放松制动四个阶段。
8. 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[15]_____，静态储备系数 S.M.[16]_____，转弯半径之比[17]_____。
9. 子午线轮胎比普通斜交胎侧偏刚度[18]_____一些。
10. 侧倾时车轮外倾角的变化称为[19]_____。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[20]_____。
11. 前轮驱动的汽车，在弯道上大驱动力加速时，汽车有[21]_____不足转向的趋势。
12. 在平顺性基本评价方法中，用[22]_____来评价振动对人体舒适和健康的影响。
13. 平顺性相关标准规定，人体对座椅水平轴向振动最敏感的频率范围为：[23]_____ Hz，垂直轴向振动最敏感的频率范围为：[24]_____ Hz。因此水平振动比垂直振动[25]_____。
14. 轿车舒适性要求高，行驶路面相对较好，车身部分固有频率 f_0 选得比较[26]_____，以减小[27]_____提高平顺性。货车行驶路面一般较差，为减少悬架撞击限位的概率，

其固有频率 f_0 和阻尼比 ζ 均应选[28]____，以减小悬架动挠度。

15. 汽车的最小转弯半径是指[29]____轮的最小转弯半径，其值越小，汽车的机动性[30]____。

三、简答题（共6小题，每小题7分，共42分）

1. 试述将发动机的扭矩转速特性曲线（ $T_{iq}-n$ 曲线）转变为驱动力图的过程。
2. 在汽车行驶过程中，驾驶员操作手动变速器的换挡手柄从2挡换到1挡。设在这一短暂过程中，退出2挡前发动机转速为 n_2 ，挂上1挡松开离合踏板后发动机速为 n_1 。请问 n_1 与 n_2 的大小关系如何？并给出合理解释。
3. 试画图分析主传动比 i_0 的大小对汽车动力性及燃油经济性的影响？
4. 图1为某汽车的从动轮，行驶在硬路面上， ω 为其转动角速度。
 - (1) 请在此图上补充完整其受力图（请将此图照样画到答题本上），说明你所用各符号的物理意义。（4分）
 - (2) 由受力图列出该车轮的绕其轮心转动的运动方程。（3分）

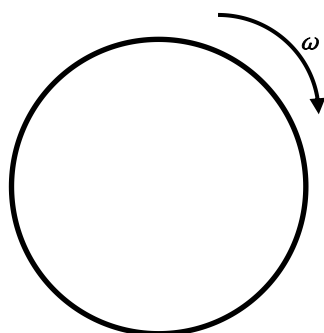


图1

5. 图2为某非独立悬架汽车侧倾时的运动情况，解释其发生了什么现象？试分析产生的原因，以及对转向特性的影响。
6. 画出双轴汽车简化的平面模型，并阐述将车身质量 m_2 分解到前轴 m_{2f} 、后轴 m_{2r} 和质心 m_{2c} 上的三个集中质量的动力学等效条件是什么？（写出具体公式）

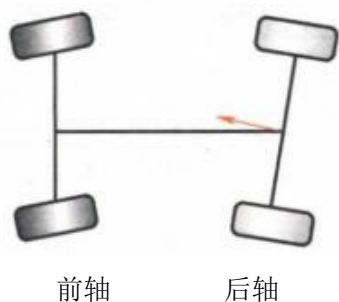


图2



图3

四、分析题（共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. 某汽车前悬架组成如图 3 所示, 请问:

(1) 箭头指示的部件是什么? 起什么作用? (4 分)

(2) 根据左、右轮垂直载荷重新分配对轮胎侧偏刚度的影响 (可画图), 分析该部件安装在前轴对汽车的转向特性有何影响? (8 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 45 kN, 前后轴垂直重量分别为 18 kN、27 kN, 挂车总重 40 kN。主车最高挡 (5 挡) 为直接挡, 该挡最大驱动力 $F_{t5} = 2.1$ 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, 应选择什么挡位保证汽车行驶?

2. 某双轴汽车的前、后制动器制动力具有固定比值, $F_{\mu 1}/F_{\mu 2} = 0.55$, 轴距为 2.0 m, 质心距离前轴的距离 $a = 1.2$ m, 质心高度 $h_g = 0.5$ m。求:

(1) 同步附着系数; (4 分)

(2) 在无车轮抱死的情况下要达到 5 m/s^2 的制动减速度, 需要在什么样的道路上行驶; (4 分)

(3) 在路面附着系数为 0.7 的路面上车轮不抱死时的最大制动减速度, 以及此时的制动效率。(g 取 10 m/s^2) (4 分)

3. 某四轮轿车重 $G = 19.8$ kN, 轴距为 $L = 2.7$ m, 质心到前轴的距离 $a = 1.2$ m, 前轮为子午胎, 前轴每个车轮的侧偏刚度为 -47.2 kN/rad , 后轮为斜交胎, 后轴每个车轮的侧偏刚度为 -31.3 kN/rad 。试求:

(1) 临界车速或特征车速。(4 分)

(2) 当车速为 20 km/h 时的转向灵敏度。(4 分)

(3) 侧向加速度为 $0.4 g$ 时的前后轮侧偏角绝对值之差 $\alpha_1 - \alpha_2$ 与静态储备系数 S.M.。(4 分)