

合肥工业大学 2009 年硕士研究生复试专业综合课笔试试题

考试科目名称：汽车设计、机械工程控制基础、工程测试技术基础

适用专业：车辆工程

(各位考生请注意：答题请写在学校统一发放的答题纸上，写在试卷上的一律无效)

汽车设计部分

一、填空题(每空 1 分，共计 20 分)

1. 在汽车总体布置设计中，进行运动校核包括两方面的内容：从整车角度出发进行_____，对于有相对运动的部件或零件进行_____。
2. 离合器的主要性能参数_____、_____。
3. 变速器齿轮的损坏形式主要有三种：_____、_____、_____。
4. 三轴变速器中间轴上的全部齿轮旋转方向为_____，第一二轴上斜齿轮旋转方向为_____。
5. 单个十字轴万向节主从轴夹角为 α ，主从动叉传递力矩 T_0 ，当主动叉处于 $\varphi=0, \pi$ 时，从动叉上的附加弯矩为_____。
6. 主减速器设计时，其主动齿轮的支撑方案有_____、_____。
7. 摩擦式制动器按摩擦副结构形式，分为_____、_____和_____。
8. 鼓式制动器中效能因素较高的有_____、_____、_____。
9. 根据结构形式不同，减振器分为_____和_____两种。

二、多项选择题(超过选项得 0 分)(每题 2 分，共计 10 分)

1. 膜片弹簧常用的材料有()
(A) 30 号钢 (B) 50CrV (C) 20CrMnTi (D) 60Si2Mn (E) 20MnVB
2. 设计转向梯形时其传动角可选取为(单位：度)()
(A) 20 (B) 10 (C) 25 (D) 35 (E) 45
3. 轿车前后桥制动器匹配设计的方案有()
(A) 前后鼓式 (B) 全盘式 (C) 前盘后鼓式 (D) 定钳盘式 (E) 浮钳盘式
4. 轻型货车悬架的动挠度可以设计为(单位：mm)()
(A) 20 (B) 30 (C) 60 (D) 70 (E) 80
5. 在设计鼓式制动器时，摩擦片包角常取下列哪些值时可使其制动效能高() (单位：度)
(A) 180 (B) 160 (C) 140 (D) 100 (E) 90

三、某型装有强制锁止减速器的 4*2 汽车，设其驱动桥上的一个车轮位于冰面上，附着系数为 0.1，另一个车轮位于水泥路面上，附着系数为 0.7，驱动桥轴荷为 20000N，试确定在这个驱动桥上可以发出的最大驱动力。(10 分)

四、拟开发一款轻型货车，决定采用一根传动轴方案，把动力从变速器传到驱动桥，请：

1. 画出传动轴的示意图；
2. 简述其实现等速传动应满足的条件；
3. 简要分析传动轴夹角设计值不宜过大的原因；

机械工程控制基础部分

五、填空（每空 1 分，共 10 分）

1. 控制系统的基本要求为_____、_____和_____。
2. 反馈是指_____。
3. 某一阶系统的传递函数 $G(s) = 1/(3s + 1)$ ，则其调整时间为_____秒。
4. 一般希望二阶系统工作在阻尼比 $\xi =$ _____的范围内，其最佳阻尼比为_____。
5. 线性系统的稳定性只取决于_____，而与_____无关。
6. 系统稳定的充要条件为系统的全部特征根_____。

六、计算（共 40 分）

1. 求图 1 所示电网络的微分方程。（8 分）

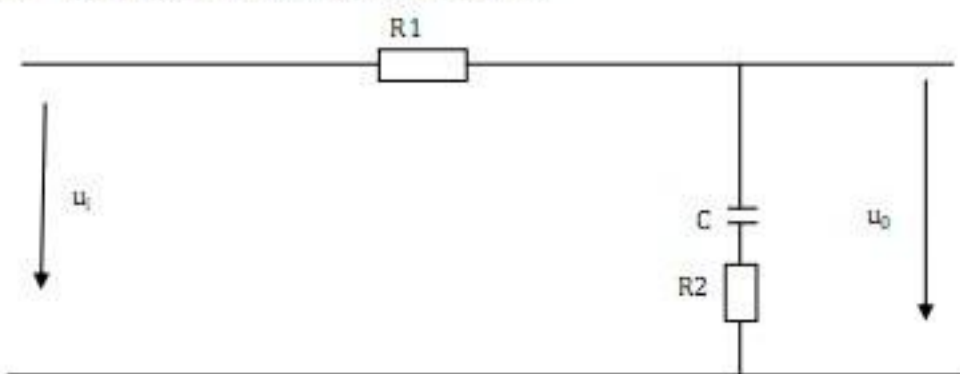


图 1

2. 求图 2 所示系统的传递函数 $\frac{X_0(s)}{X_1(s)}$ 。（8 分）

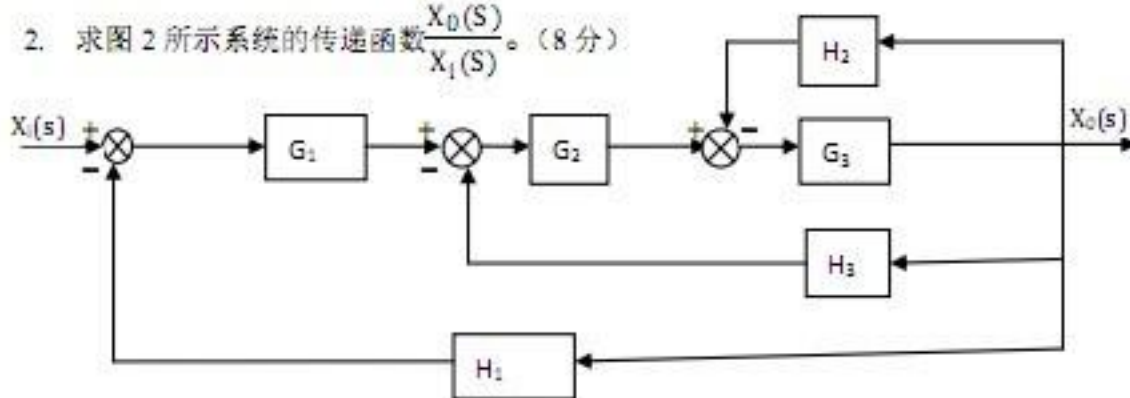


图 2

3. 设单位反馈系统的开环传递函数 $G_K(s) = \frac{1}{s(s+1)}$ ，试求该系统的性能指标：峰值时间 t_p 、最大超调量 M_p 和调整时间 t_s 。（8 分）
4. （共 16 分）已知系统结构图如图 4 所示：

- (1) 画出系统的概略 Bode 图；(8 分)
- (2) 计算系统的稳定裕量 (相位裕度及幅值裕度)；(4 分)
- (3) 在 Bode 图上示出稳定裕量 (相位裕度及幅值裕度)；(2 分)
- (4) 由 Bode 判据判断系统的闭环稳定性 (说明理由)。(2 分)

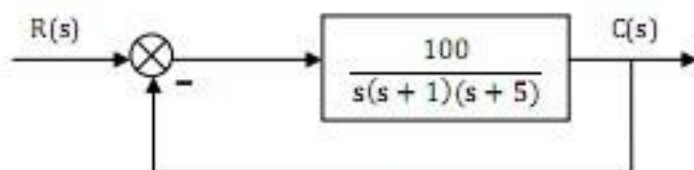


图 4

工程测试技术基础部分

七、简答题 (每小题 5 分, 共 30 分)

1. 简述泄露现象及其抑制的办法。
2. 简述实现不失真测试的条件。
3. 简述传感器的选用原则。
4. 简述测试装置的静态响应特性。
5. 什么是霍尔效应? 试简述一种霍尔式传感器的工作原理。
6. 简述交流电桥的平衡条件。

八、用一个时间常数为 0.35 的一阶装置去测量周期分为 2s 和 5s 正弦信号, 问幅值误差将各是多少? (10 分)

九、阻值 R 为 120Ω , 灵敏度 S 分别为 100 和 2 的两枚应变片粘贴于轴向拉伸试件表面, 应变片轴线与试件轴线平行, 试件的弹性模量 $E=2.1 \times 10^{11} \text{N/m}^2$, 试计算当试件拉应力 $\sigma = 3000 \times 10^5 \text{N/m}^2$ 时, 该两枚应变片的电阻值变化量分别是多少? (不考虑横向效应) (10 分)