

武汉科技大学

二〇〇八年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码：控制原理（828）

适用专业：机械电子工程

说明：1. 可使用的常用工具：计算器

2. 答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。考完后试题随答题纸交回。

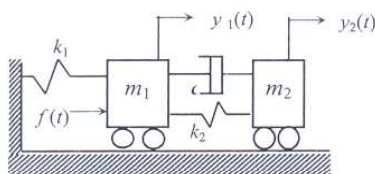
3. 考试时间 3 小时，总分值 150 分。

1. 图示 2 自由度质量—弹簧—阻尼系统，求：

(1) 建立该系统的动力学方程，其中 $f(t)$ 为输入的作用力；

(2) 若质量 m_1 可忽略不计，求系统传递函数 $Y_2(s)/F(s)$ 。

(本题 20 分)



题 1 图

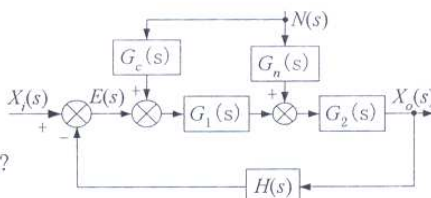
2. 图示系统框图，求

(1) 输出对指令信号的传递函数 $X_o(s)/X_i(s)$ ；

(2) 输出对扰动的传递函数 $X_o(s)/N(s)$ ；

(3) 要消除扰动对系统的影响， $G_c(s)$ 应如何选取？

(本题 25 分)



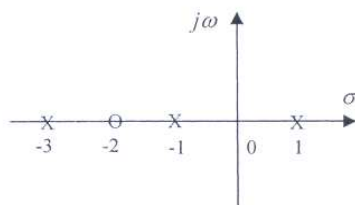
题 2 图

3. 系统开环传递函数 $G_k(s) = \frac{K(s+z)}{(s+p_1)(s+p_2)(s+p_3)}$ 的零、极点分布如图所示。设系统为单位负反馈系统，求

(1) 系统的开环传递函数和闭环传递函数；

(2) 确定使系统稳定的 K 的范围。

(本题 20 分)



题 3 图

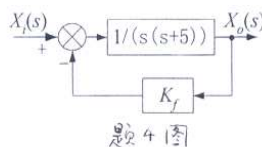
4. 图示系统, 求

(1) 确定 K_f , 使输入为单位斜坡信号时, 系统的稳态误差为 1%;

(2) 输入 $x_i = 5\sin\omega t$ 时, 系统的频率响应;

(3) 设 $K_f=1$, 画出系统开环 Nyquist 图。

(本题 30 分)



5. 设系统开环传递函数 $G_k(s) = \frac{10}{s(0.1s+1)}$,

(1) 绘制系统的开环对数幅频特性和相频特性 (近似方法), 要求写出幅频和相频特性表达式, 并在频率轴上标注出相应的转折频率;

(2) 画出加入串联校正环节 $G_c(s) = \frac{10s+1}{100s+1}$ 后的系统开环对数幅频特性 (可绘在校正前的系统开环对数幅频特性上), 并简述其对系统性能的影响。

(本题 25 分)

6. 已知二阶系统 $\frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2}$ ($\omega_n > 0$), 定性画出当阻尼比分别为 $\xi=0$ 、 $0 < \xi < 1$ 、 $\xi > 1$

和 $-1 < \xi < 0$ 时, 系统在 s 平面上的单位阶跃响应曲线。

(本题 10 分)

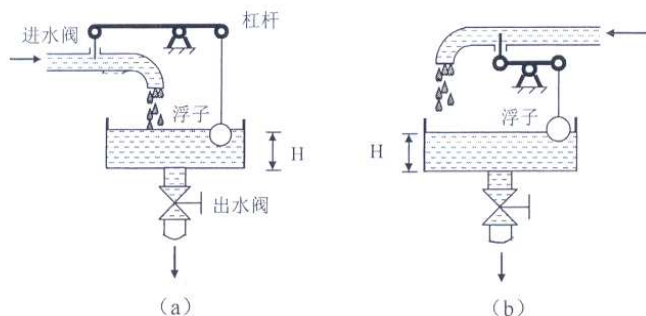
7. 下图所示的两种液面自动控制系统,

(1) 哪一种能够实现液面的自动控制, 为什么?

(2) 在可实现液面自动控制的系统中如何调整系统液面的希望高度 H (即如何确定系统的指令信号, 假定杠杆不可调整)?

(3) 对于可实现液面自动控制的系统, 试指出系统中的控制器和比较环节分别由那些元件构成。

(本题 20 分)



题 7 图