

## 武汉科技大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

考试科目及代码：控制原理 428

共 2 页

第 1 页

说明：1. 适用招生专业：机械电子工程

2. 可使用的常用工具：计算器

3. 答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。

4. 考试时间 3 小时，总分值 150 分。

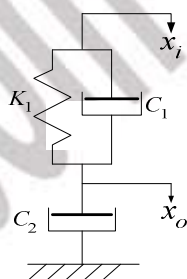
3. 对题 1 图所示机械系统，其中  $x_i$ 、 $x_o$  分别为输入和输出位移，求

1) 建立系统的微分方程；

2) 求系统的传递函数  $X_o(s)/X_i(s)$ ，并给出传递函数的量纲；

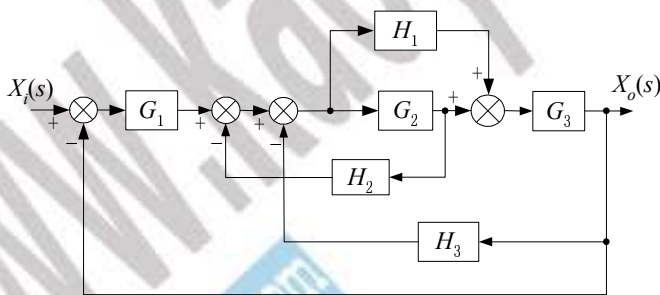
3) 当输入  $x_i(t)$  为单位阶跃位移时，求系统的单位阶跃响应  $x_o(t)$ 。

(本题 25 分)



题 1 图

2. 通过框图化简，求图示系统的传递函数  $X_o(s)/X_i(s)$ 。(本题 20 分)



题 2 图

3. 单位负反馈系统的开环传递函数为  $G_k(s) = \frac{K}{s^3 + 12s^2 + 20s}$ ，求：

1) 利用劳斯判据确定使系统稳定的  $K$  值范围；

2) 当输入分别为单位阶跃函数、单位斜坡函数和单位抛物线函数时，系统的稳态误差分别为多少。

(本题 20 分)

4. 设单位负反馈系统开环传递函数为  $G(s) = \frac{k}{s-1}$ ，要求：

- 1) 作出系统的开环 Nyquist 图(须写出系统的开环幅频和相频特性表达式);
  - 2) 利用 Nyquist 判据判断系统的稳定性与系统开环增益  $k$  的关系。
- (本题 20 分)

共 2 页 第 2 页

5. 已知单位负反馈系统开环传递函数  $G(s) = \frac{K}{s(s+10)}$ ,

- 1) 当阻尼比为 0.5 时, 求  $K$  值;
- 2) 当输入为  $r(t) = 2\sin(2t + 45^\circ)$  时, 求系统对输入的稳态输出。

(本题 20 分)

6. 设单位负反馈系统开环传递函数  $G_k(s) = \frac{10}{s(s^2 + 4s + 100)}$ , 求

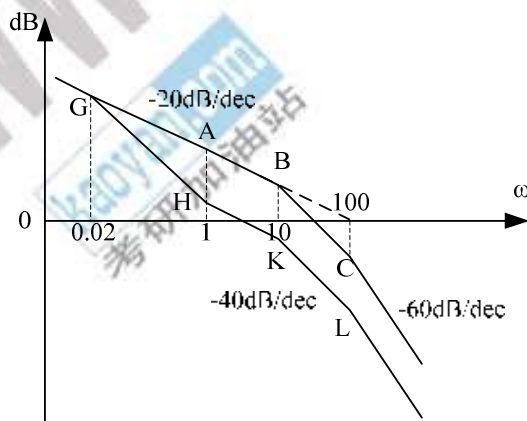
- 1) 写出系统开环幅频、相频特性表达式;
- 2) 绘制系统开环对数幅频特性(渐近线)和相频特性;
- 3) 确定该系统的相位穿越频率, 并判断系统的稳定性。

(本题 25 分)

7. 下图中  $\overline{ABC}$  是未加校正环节前系统的 Bode 图;  $\overline{GHKL}$  是加入某种串联校正环节后的 Bode 图, 要求

- 1) 试说明它是哪种校正方法, 写出该校正环节的传递函数;
- 2) 确定系统的开环增益。

(本题 20 分)



题 7 图

