

# 华中科技大学

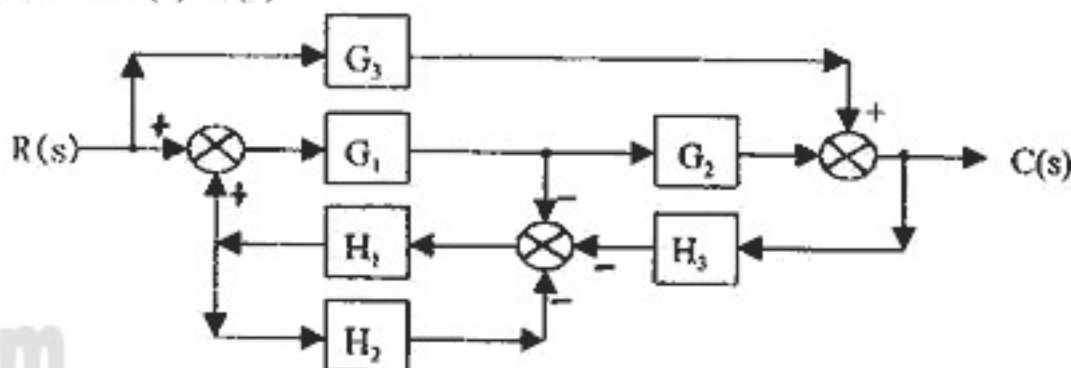
二〇〇二年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 自动控制原理

适用专业: 水文学及水资源、水利水电工程、系统分析与集成

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

1. (5分) 简述负反馈控制系统的工作原理。
2. (8分) 求  $C(s)/R(s)$

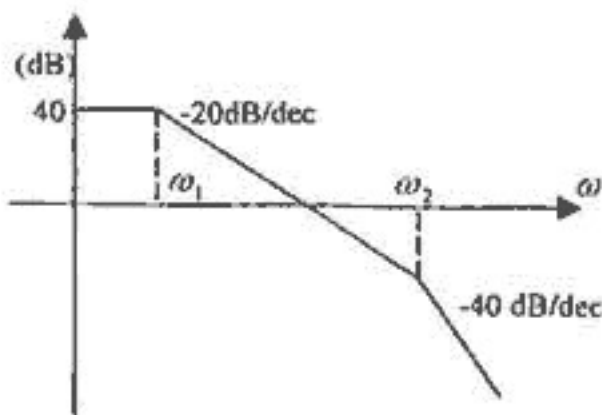


3. (12分, 每小题6分) 判断下列负反馈系统的稳定性。
  - 1) 闭环特征方程:  $S^6 + 3S^5 + 5S^4 + 9S^3 + 8S^2 + 6S + 8 = 0$
  - 2) 开环传函  $G(s)H(s) = \frac{10(s+3)}{s(s-1)}$  (限用频率法)
4. (15分) 某负反馈系统前向通道传递函数为  $G(s) = \frac{2}{S(S+2)}$ , 反馈通道传递函数为  $H(s) = 1 + T_d S$ .
  - 1) 绘制以  $T_d$  为参数的闭环系统根轨迹。
  - 2) 若要求在单位阶跃输入作用下系统输出无超调, 试确定  $T_d$  的最小值。

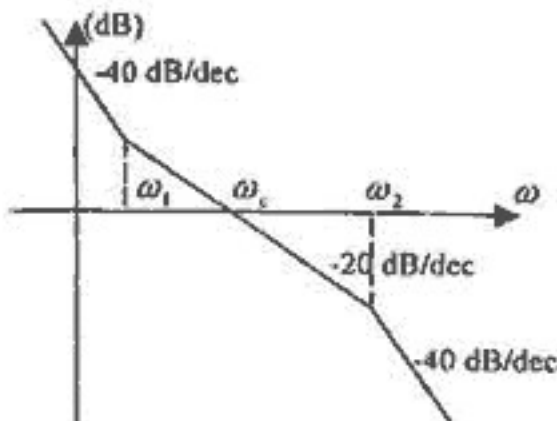
试卷编号: 981

共 3 页  
第 1 页

5. (10分) 两个最小相位系统传递函数的近似对数幅频曲线如下图(a)、(b)所示。试写出对应的传递函数。



(a)



(b)

6. (10分) 设系统状态方程为:  $\begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix}$

$$X(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \end{pmatrix} \text{ 时, } X(t) = \begin{pmatrix} e^{-2t} \\ -2e^{-2t} \end{pmatrix}$$

$$X(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} \text{ 时, } X(t) = \begin{pmatrix} e^{-t} \\ -e^{-t} \end{pmatrix}. \text{ 试求 } e^{At} \text{ 及 } A.$$

7. (15分) 设线性定常系统动态方程为:

$$\dot{X} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -5 \end{pmatrix} X + \begin{pmatrix} 0 \\ 100 \end{pmatrix} u$$

$$Y = (1 \ 0) X$$

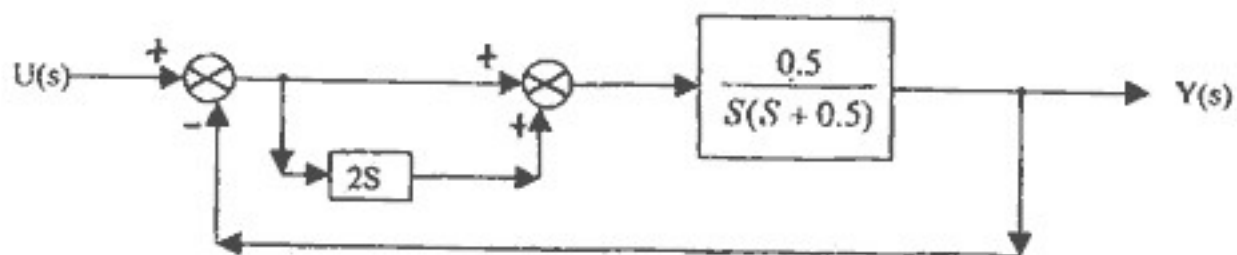
能否利用状态反馈任意配置该系统的极点? 若能够, 试设计状态反馈矩阵  $K=[K_1, K_2]$ , 将闭环极点配置为:  $-5+5j$  和  $-5-5j$ 。

8. (15分) 某系统的传递函数为:  $G(s) = \frac{1}{(s+0.5) \cdot (s+1) \cdot (s+2)}$

试对系统进行校正, 使校正后系统的性能指标  $\sigma\%, t_s$  近似为  $4.3\%, 4s$ 。

9. (10分) 控制系统结构图如下。试选择适当的状态变量, 使系统的状态方程为能控标准型。

(9题图接第3页)



(第9题图)

kaoyan.com