

# 502

试题编号: 502

共 4 页 第 1 页

第 页

南京航空航天大学

## 二〇〇一年硕士研究生入学考试试题

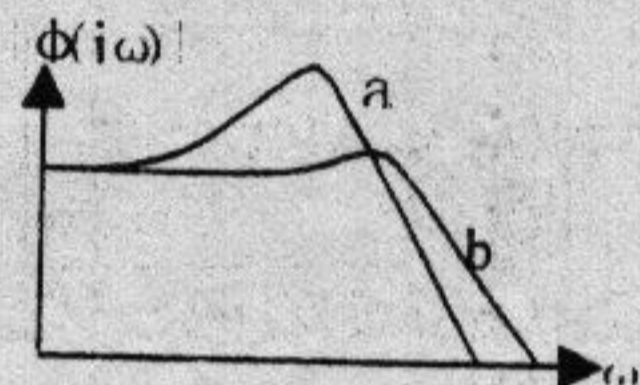
考试科目: 自动控制原理 (B)

说 明: 答案一律写在答题纸上

一. 选择题 ( 本题 15 分, 每小题 3 分)

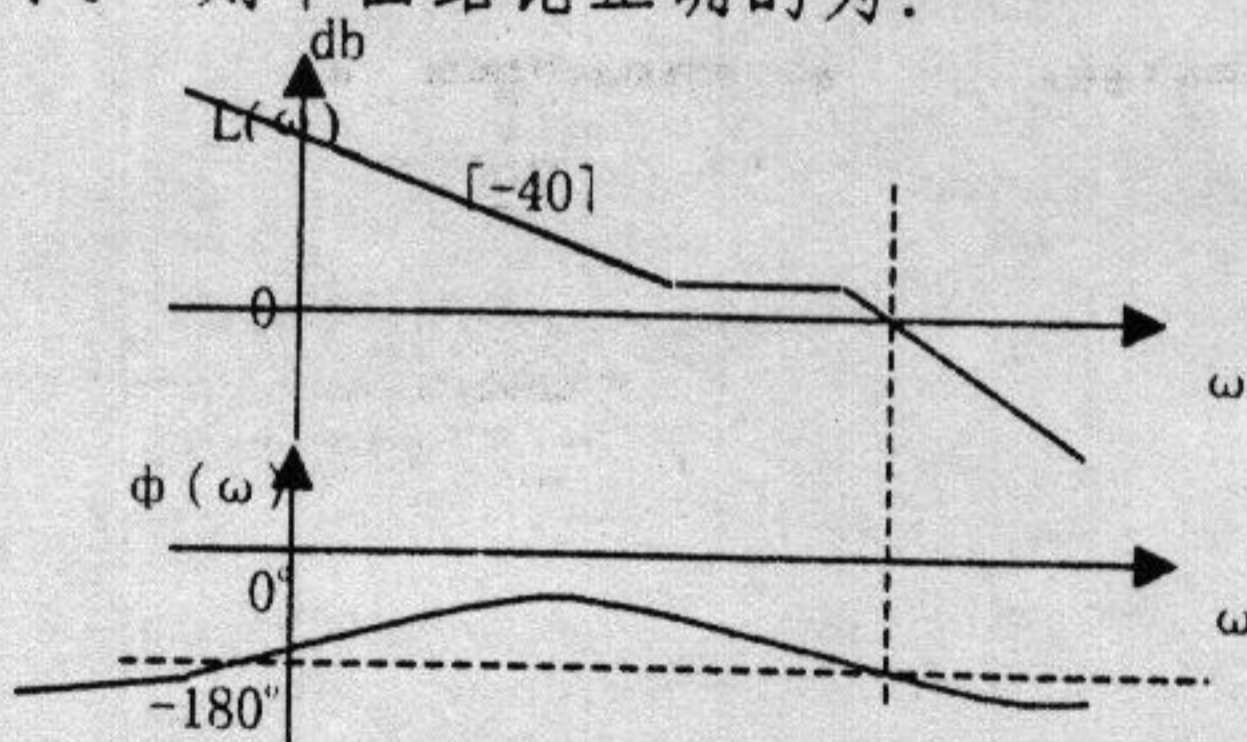
1. 图中代表两个系统的闭环幅频特性曲线, 则两个系统的超调量:

- ① a 系统较大    ② b 系统较大
- ③ 不能确定    ④ a、b 系统一样大



2. 某最小相角系统的概略开环对数幅频特性曲线和概略开环对数相频特性曲线如右图所示。 则下面结论正确的为:

- ① 闭环稳定
- ② 闭环不稳定
- ③ 无法确定闭环稳定性
- ④ 以上说法都不对



3. 根轨迹法中的相角方程是决定闭环根轨迹的:

- ① 充分条件    ② 必要条件    ③ 充要条件    ④ 以上说法都不对

4. 某系统在单位阶跃函数作用下, 其输出中的瞬态分量是

$e^{-5t}$  和  $e^{-2t}$ , 输出稳态值是 2, 则下面结论正确的为:

① 系统传递函数必是  $\frac{10}{(s+2)(s+5)}$

② 系统传递函数必是  $\frac{20}{(s+2)(s+5)}$

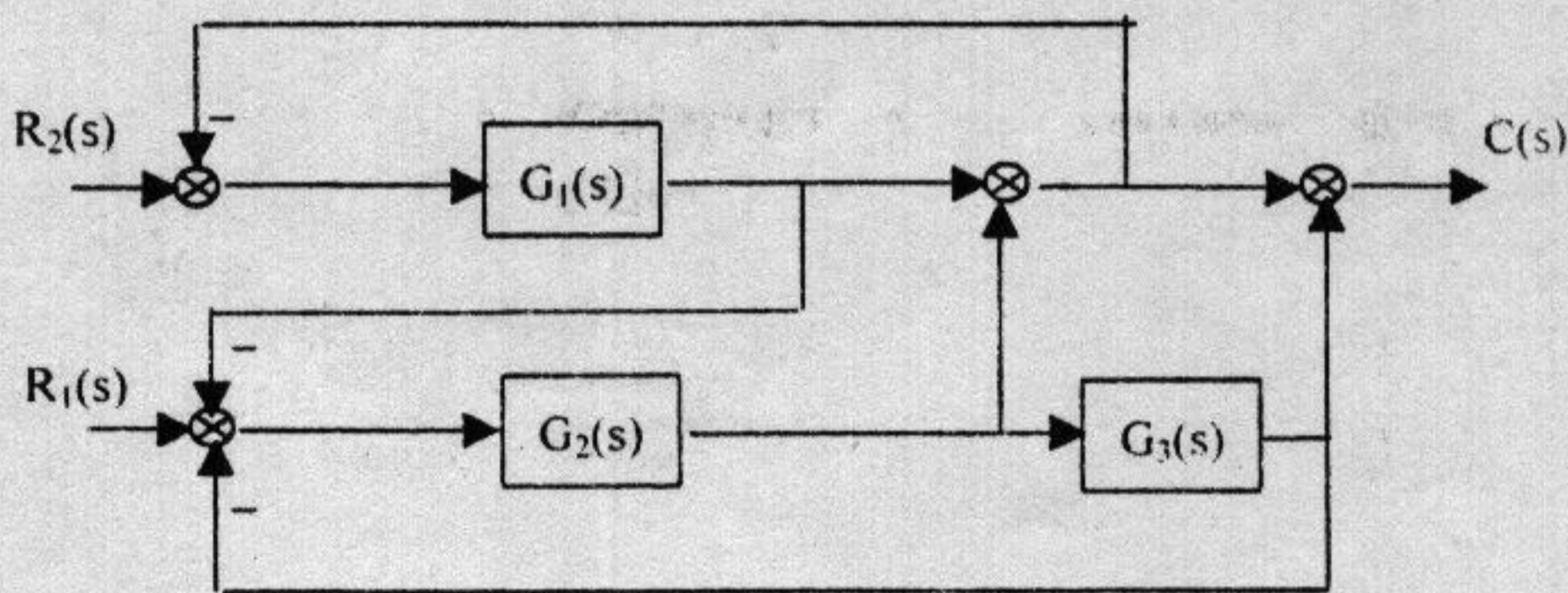
③ 系统的开环传递函数可能是个 0 型系统

④ 系统的调节时间可用  $t_s = \frac{3}{\xi\omega_n}$  估计

5. 某离散系统的差分方程是  $c(k+2) - 0.3c(k+1) - 0.4c(k) = r(k)$ , 其中  $r(k) = 1, k = 0, 1, 2, \dots$ , 则下面结论正确的为:

- ① 系统不稳定
- ② 系统的稳态误差不能确定
- ③ 系统的稳态输出是  $10/3$
- ④ 系统的稳态误差与采样周期有关

二. (本题 12) 求图一所示系统的输出  $C(s)$  的表达式。

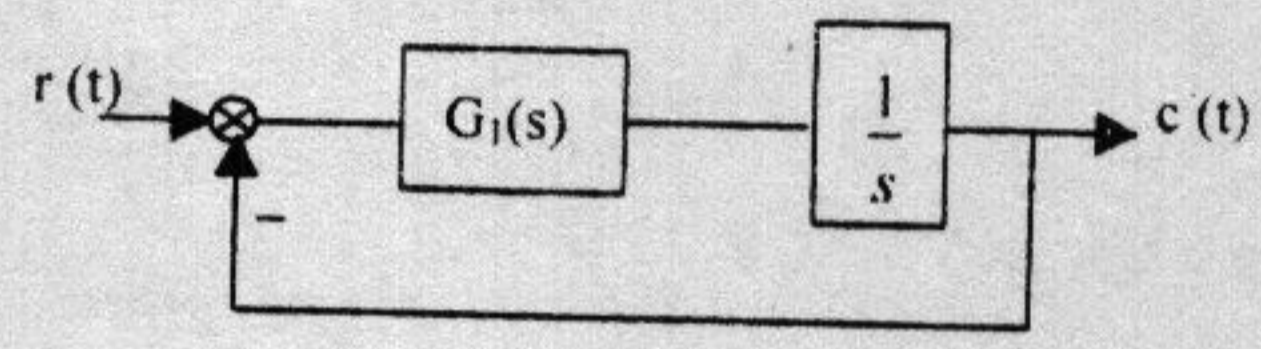


图一

三. (本题 13 分) 系统结构如图二所示, 已知  $G_1(s)$  的单位阶跃响应为  $1 - e^{-t}$ ,

1. 求系统的超调量  $\sigma\%$  和稳态输出  $c(\infty)$ , 其中  $r(t) = 2 \cdot 1(t)$ ;

- 并概略画出输出  $c(t)$  曲线, 标出  $c(t)$  的最大值和稳态值;
2. 若希望系统的特征根位于  $s$  平面上  $s = -2$  之左, 且阻尼比  $\xi = 0.5$ , 确定  $G_1(s)$  的增益  $K$  和时间常数  $T$  应满足的关系。



图二

四. (本题 15 分) 某单位反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{(s+a)}{s(s+1)^2}$$

1. 绘制系统的闭环根轨迹图( $a: 0-\infty$ )
2. 当  $r(t) = 1.2t$  时, 确定  $a$  值范围, 使系统的稳态误差  $ess \leq 0.6$
3. 当系统的一个极点为  $-1$  时, 求出系统的其他各个极点的值。

五. (本题 15 分) 某单位负反馈系统的开环传递函数  $G(s) = \frac{K}{s(s+a)}$ ,

设  $|\phi(j\omega)|$  代表系统的闭环幅频特性,  $\omega_n$  代表系统的无阻尼振荡频率,  $\omega_r$  代表系统的谐振频率,  $r(t)$  为系统输入,  $c(t)$  为系统输出, 且知  $|\phi(j\omega_n)| = 1$ ,  $\omega_r = 0.7$ ,  $r(t) = 1 + 2\sin 2t$ ,

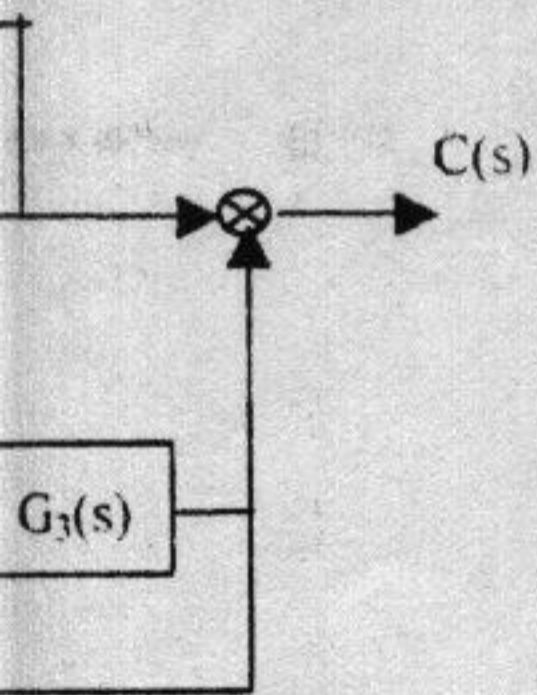
1. 确定参数  $K$  和  $a$ , 并求出系统的稳态输出;
2. 求相角裕度  $\gamma$ 。若在相角裕度保持不变的情况下, 使  $K=10$ , 则此

$c(k) = r(k)$ , 其中

为:

能确定

采样周期有关



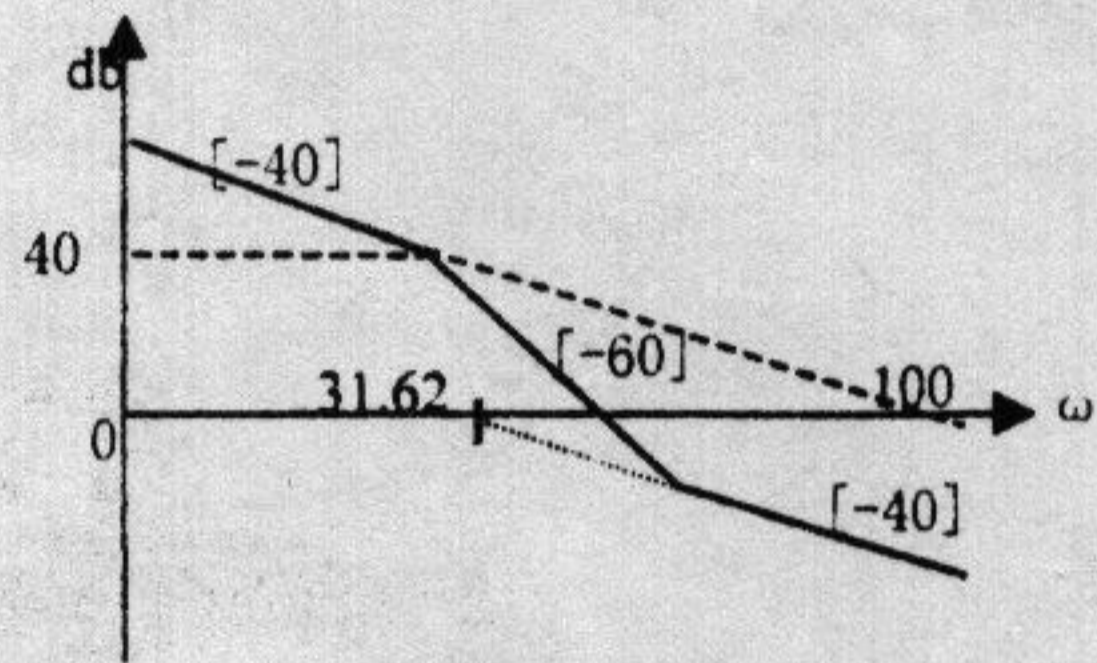
为单位阶跃响应

$r(t) = 2 \cdot 1(t)$ ;

时的  $a$  值应为多少?

六. (本题 15 分) 某最小相角系统的开环对数幅频特性曲线如图所示,

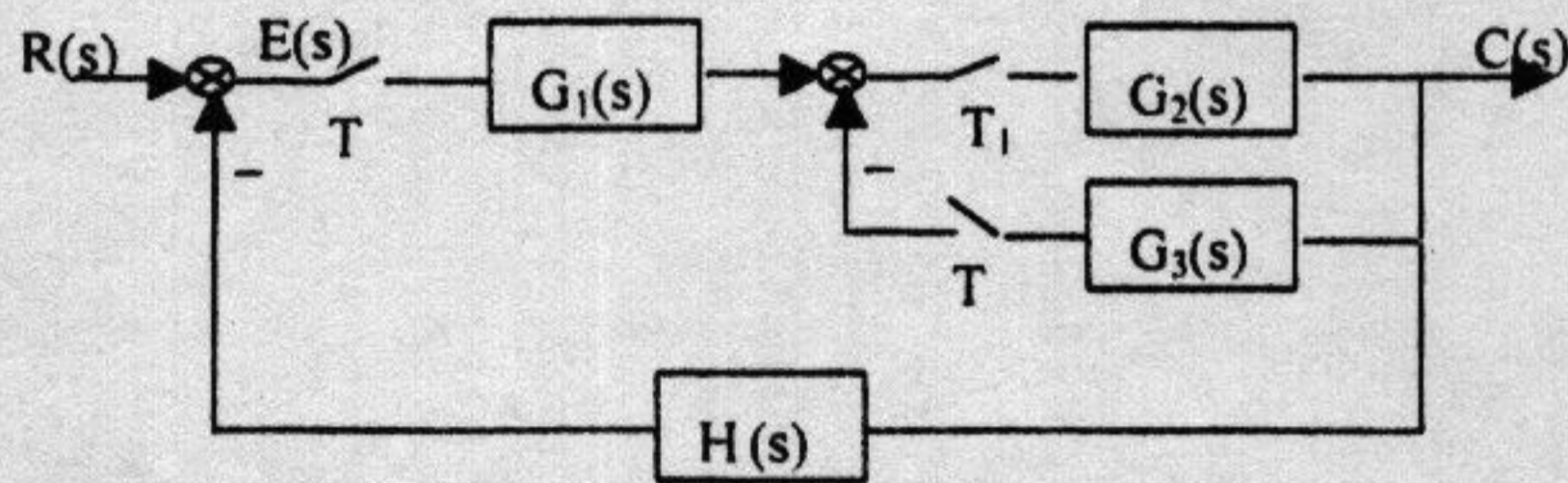
1. 求系统的开环传递函数  $G(s)$ ;
2. 绘制开环极坐标图, 并用奈氏判据判断系统的稳定性.
3. 若使系统稳定,  $G(s)$  中的零、极点关系应如何? (不包括坐标原点处的零、极点).



七. (本题 15 分) 系统结构图如三所示,  $T, T_1$ , 为采样周期,

1. 若  $T_1 = T$ , 出系统的脉冲传递函数  $G(z) = \frac{C(z)}{R(z)}$ , 写出基本推导过程.
2. 若  $H(s) = 1, G_1(s) = 1, G_2(s) = \frac{1}{s(s+1)}, G_3(s) = 0, T = 1 s, T_1 = 0 s$  (即连续采样),  $r(t) = 1(t)$ , 求  $e(T)$  及系统的稳态误差  $e_{ss}$ .

(提示:  $Z\left[\frac{1}{s+a}\right] = \frac{z}{z - e^{-aT}}$ )



图三

(1) 一矩  
左侧水流  
所需的  
9810 N/m

(2) 一个  
喷嘴的射  
器在射流