

重庆大学2010年硕士研究生入学考试试题 46#

科目代码: 844

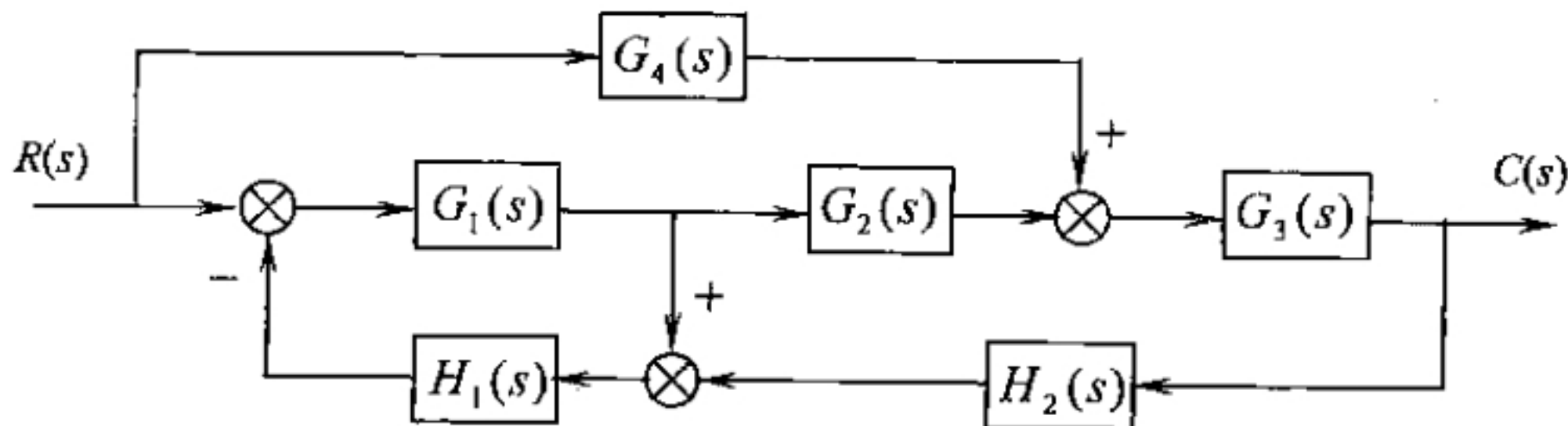
科目名称: 自动控制原理二

3、

特别提醒考生:

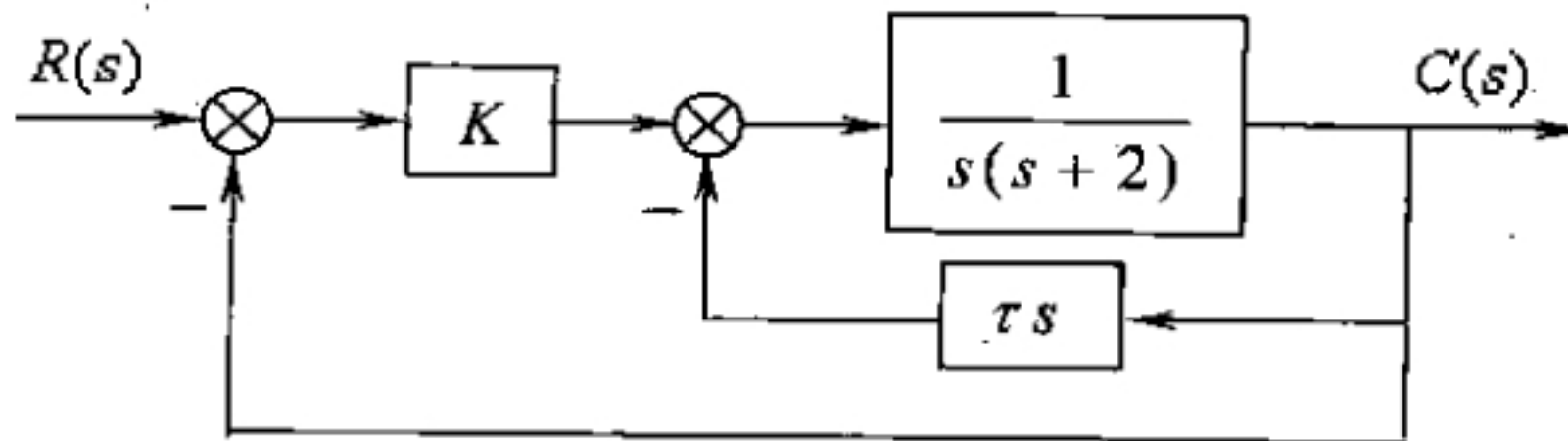
答题一律做在答题纸上(包括填空题、选择题、改错题等), 直接做在试题上按零分记。

一. (20 分) 系统结构图如图 1 所示, 试分别用结构图简化和梅逊公式求传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。



(图 1)

二. (20 分) 系统结构图如图 2 所示, 要求其动态响应的阻尼比 $\zeta = \frac{\sqrt{2}}{2}$, 且单位斜坡输入时的稳态误差 $e_{ss} = 0.25$, 试确定参数 K 及 τ 的取值。



(图 2)

三. (20 分) 单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K}{s(s+4)(s+10)}$$

- 1、求使闭环系统稳定的 K 值范围。
- 2、若要求闭环特征根的实部均小于 -1 , K 值应取在什么范围?

四. (20 分) 单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{10}{s(0.4s+1)}$$

- 1、求系统的开环截止频率和相位裕量。
- 2、若采用串联校正装置 $G_c(s) = \frac{0.4s+1}{0.025s+1}$, 求校正后系统的开环截止频率和相位裕量。

五. (20 分) 单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K(T_1 s + 1)}{s^2(T_2 s + 1)}, \quad K > 0, T_1 > 0, T_2 > 0$$

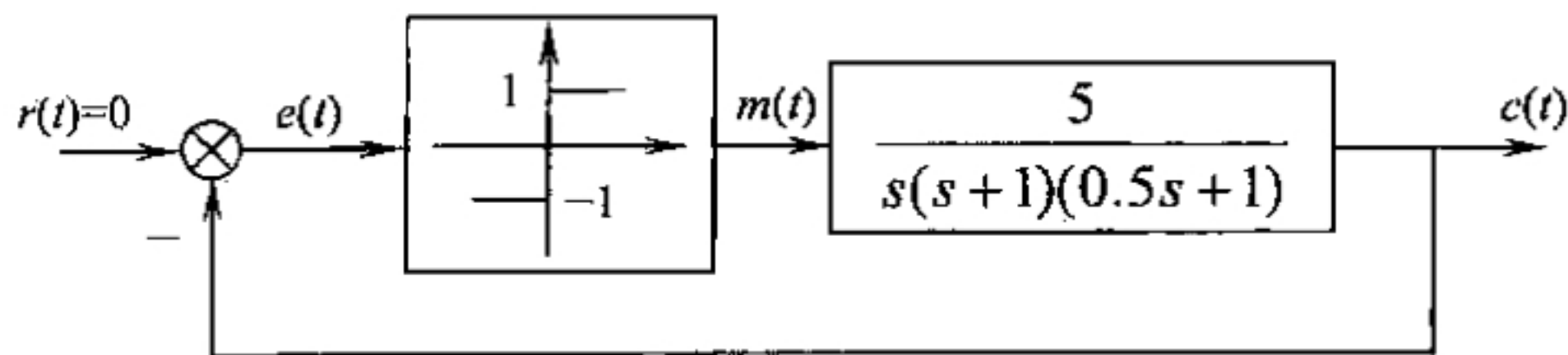
- 1、 $T_1 = 2$ ， $T_2 = 1$ 时，求使系统相位裕量最大的 K 值。
- 2、 $T_1 = 1$ ， $T_2 = 2$ 时，试用奈氏稳定判据判定闭环系统的稳定性。

六、(20 分) 单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K(s+1)}{s(s-3)}$$

- 1、绘制系统的根轨迹。
- 2、求出使闭环系统的阶跃响应衰减振荡时的 K 值范围。
- 3、求出 $K = 10$ 时闭环系统的单位阶跃响应并计算超调量。

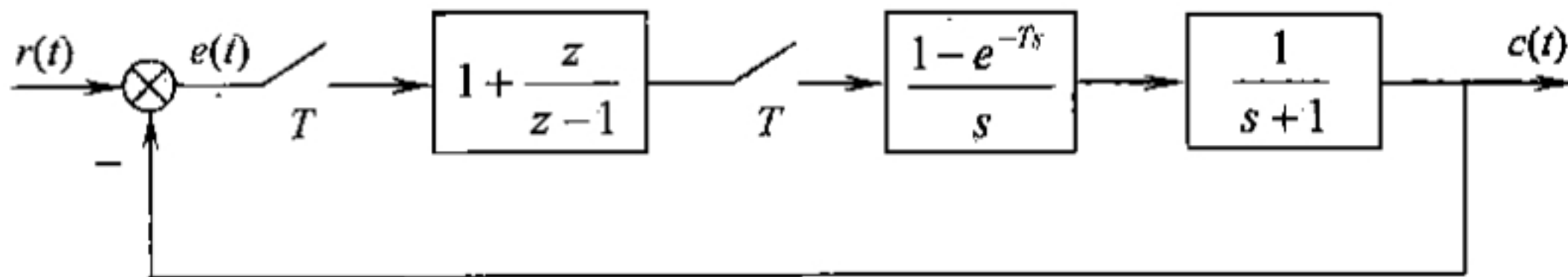
七、(15 分) 已知非线性系统结构图如图 3 所示，试用描述函数法说明系统必然存在自持振荡，并确定 $e(t)$ 的自振振幅和频率，画出稳定振荡时 $e(t)$ 、 $m(t)$ 和 $c(t)$ 处的波形。(提示：非线性特性的描述函数 $N(A) = \frac{4M}{\pi A}$ ，图中 $M = 1$ 。)



(图 3)

八、(15 分) 离散系统结构图如图 4 所示，图中采样周期 $T = 1$ 秒。

- 1、求系统的闭环脉冲传递函数 $\Phi(z) = \frac{C(z)}{R(z)}$ 。
- 2、计算在幅值为 2 的阶跃给定输入信号作用下系统的稳态误差。



(图 4)

(附变换表: $\frac{1}{s} \leftrightarrow 1(t) \leftrightarrow \frac{z}{z-1}$, $\frac{1}{s+a} \leftrightarrow e^{-at} \leftrightarrow \frac{z}{z - e^{-aT}}$, $\frac{1}{s^2} \leftrightarrow t \leftrightarrow \frac{Tz}{(z-1)^2}$ 。)