

上海大学 2000 年攻读硕士学位研究生

# 入学考试试题

控制理论与控制工程  
招生专业：电力电子与电力传动  
检测技术与自动化装置  
生物医学工程

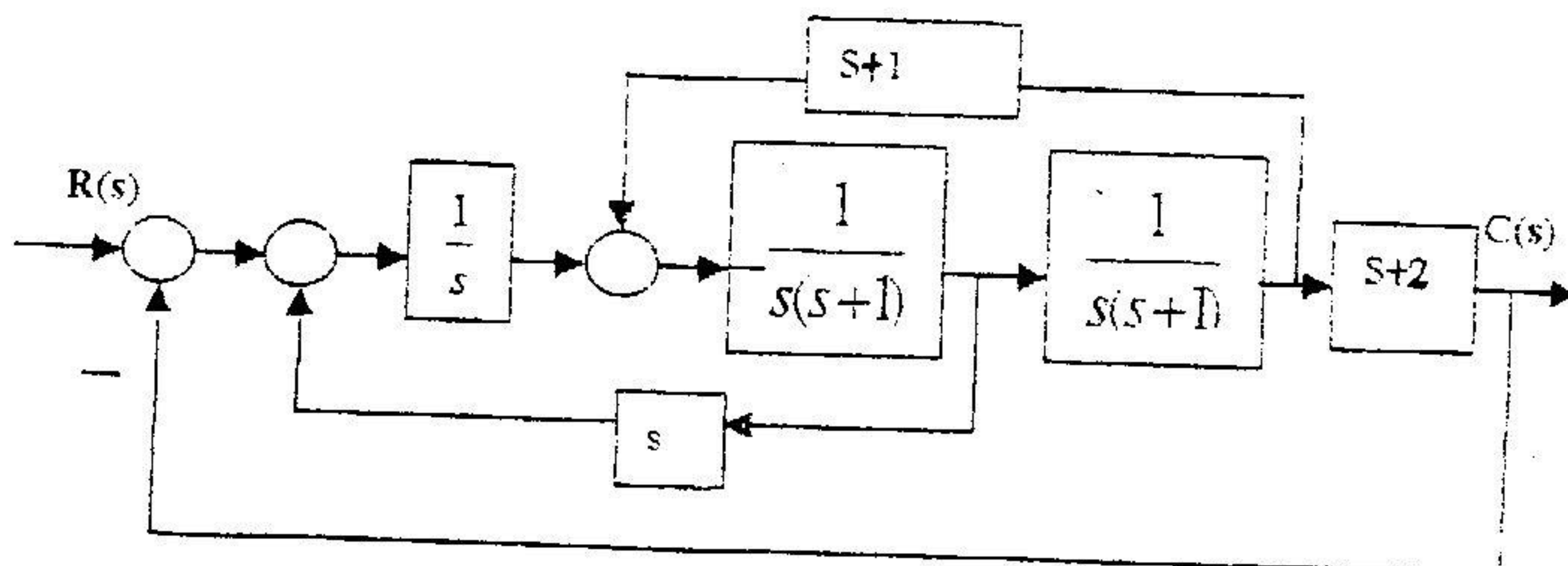
考试科目：自动控制理论（含经典与现代）

一、某控制系统的方框图如图所示

(12 分)

试求：(1) 闭环传递函数  $\frac{C(s)}{R(s)}$

(2) 判别闭环系统的稳定性。若闭环不稳定，在  $S$  右半平面有几个根？





二、某控制系统的方框图如图所示，其中，被控对象  $G(s) = \frac{1}{s(s+1)}$

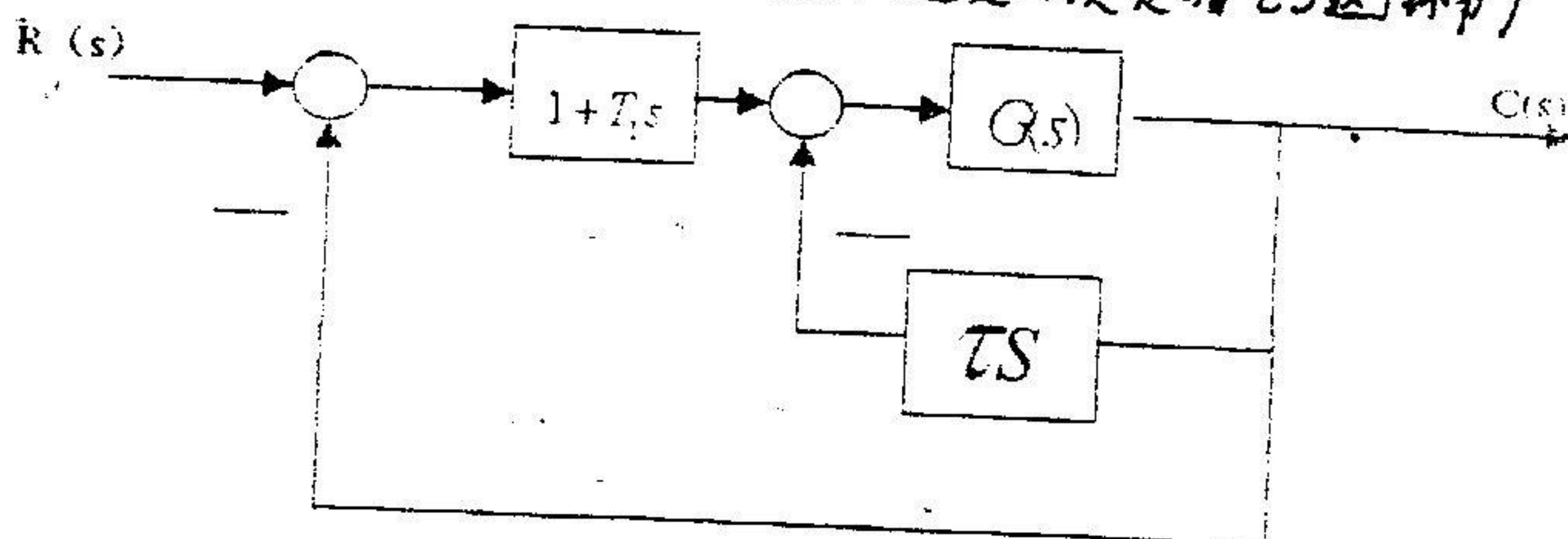
(16 分)

试求：(1) 无速度负反馈时，且  $T_f = 0$ ，闭环系统的阻尼比  $\zeta$ ，无阻尼自然振荡频率  $\omega_n$ ，超调量  $\sigma\%$ ，系统在单位斜坡输入下的稳态误差  $e_{ss}$

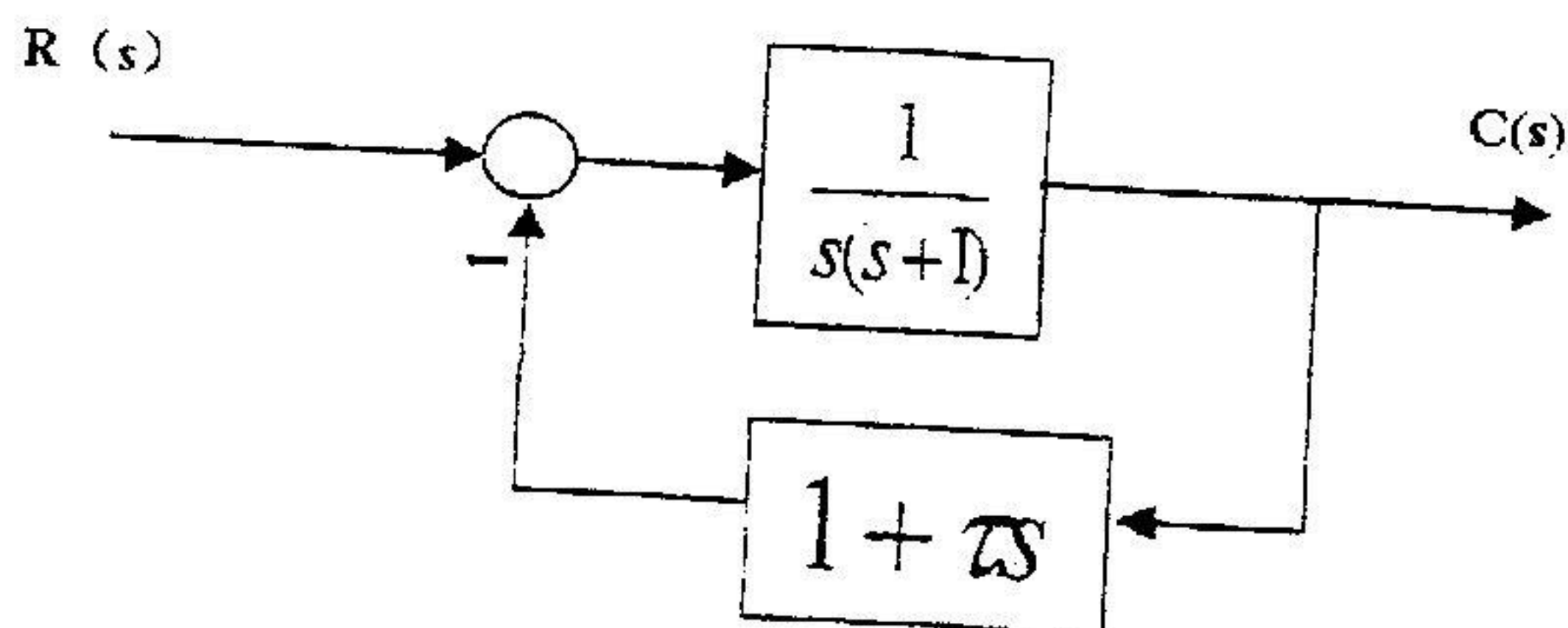
(2)、无速度负反馈时，但  $T_f > 0$ ，叙述系统与第 (1) 问比较所发生的变化：

(3)、若为速度正反馈，且  $\tau = 1$  且  $T_f > 0$ ，系统在单位斜坡输入下的稳态误差：

(提示：速度反馈是指  $\tau s$  这个环节)



三、试用根轨迹法，求取系统的单位阶跃响应为衰减振荡时的  $\tau$  值的取值范围。(12 分)





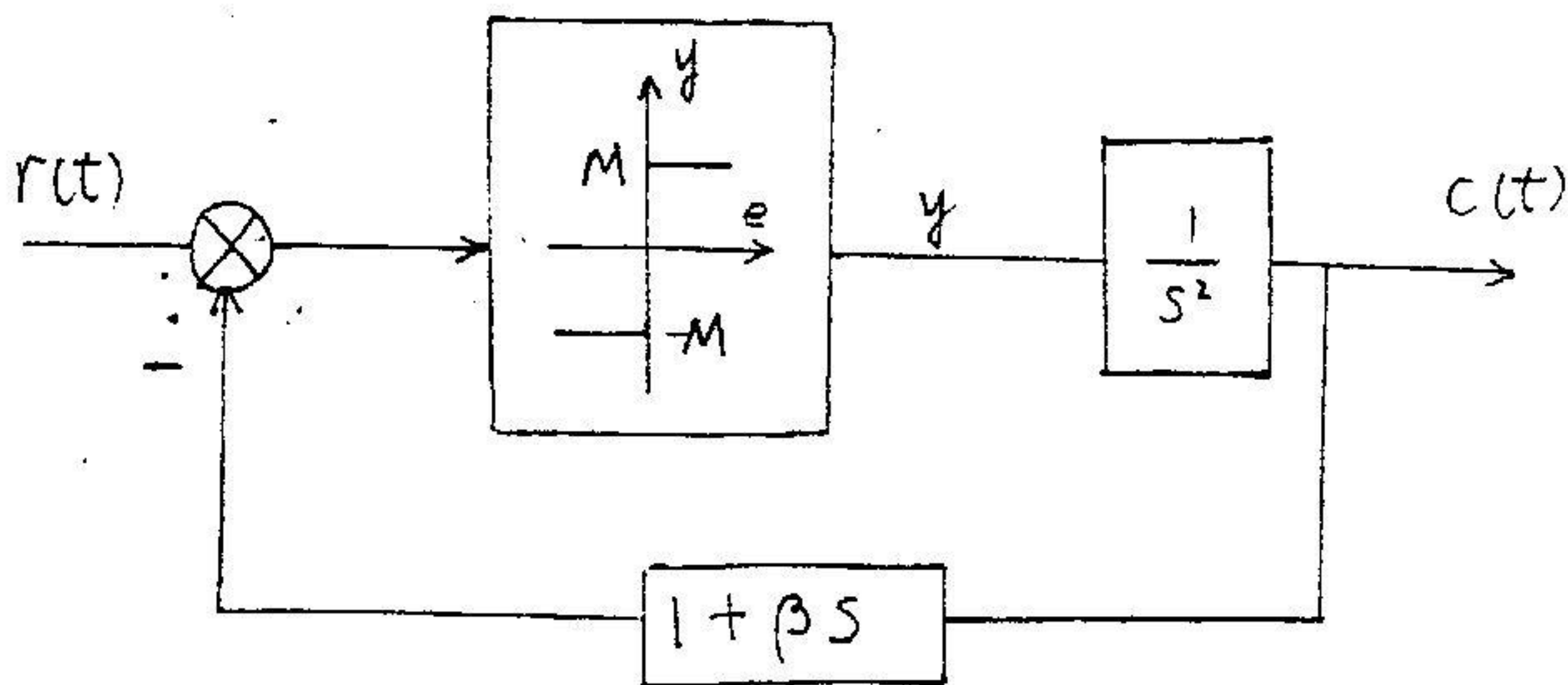
80

四、以下二题，请任选一题解答。

- 1、试用相平面法，在  $[c - \dot{c}]$  平面，大致绘出图示非线性系统在  $\beta = 0$ ,  $\beta < 0$ ,  $\beta > 0$  三种情况下的相轨迹，并说明其运动特点。

(15 分)

(提示：可用解析法)



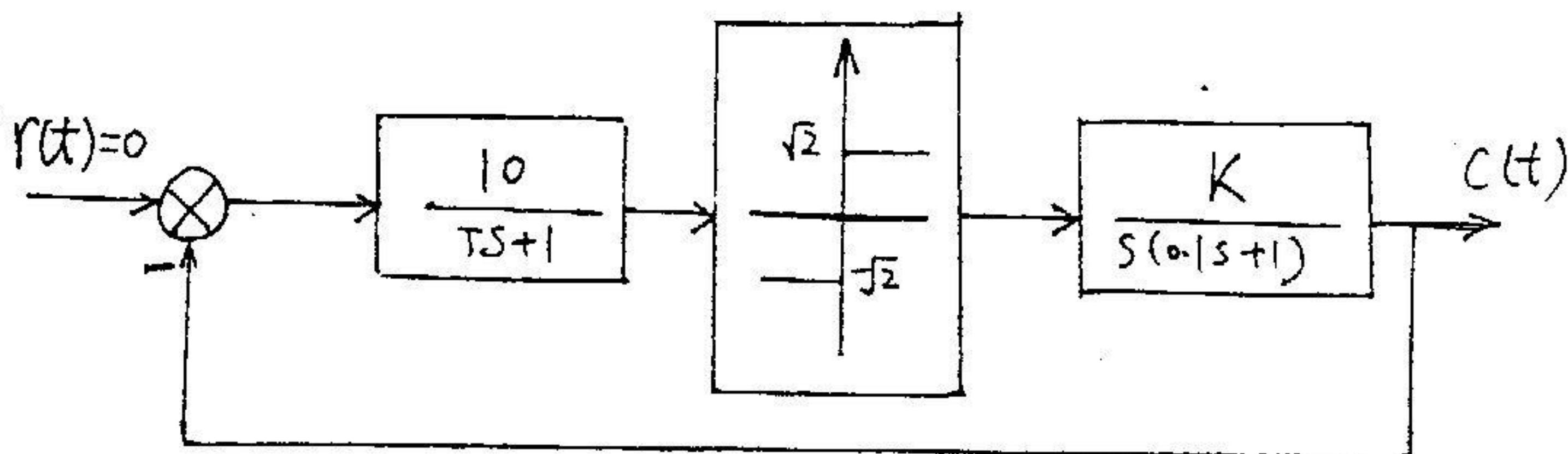
- 2、已知图示非线性系统，输出量  $c(t)$  的稳定自振振幅  $A_c = 0.1$

(15 分)

自振角频率  $\omega = 10 \text{ 1/s}$ ，且  $T > 0$ ,  $K > 0$ ,

求：参数  $T$  和  $K$  的数值

(提示：图示非线性系统的描述函数  $N(A) = \frac{4\sqrt{2}}{\pi A}$ )



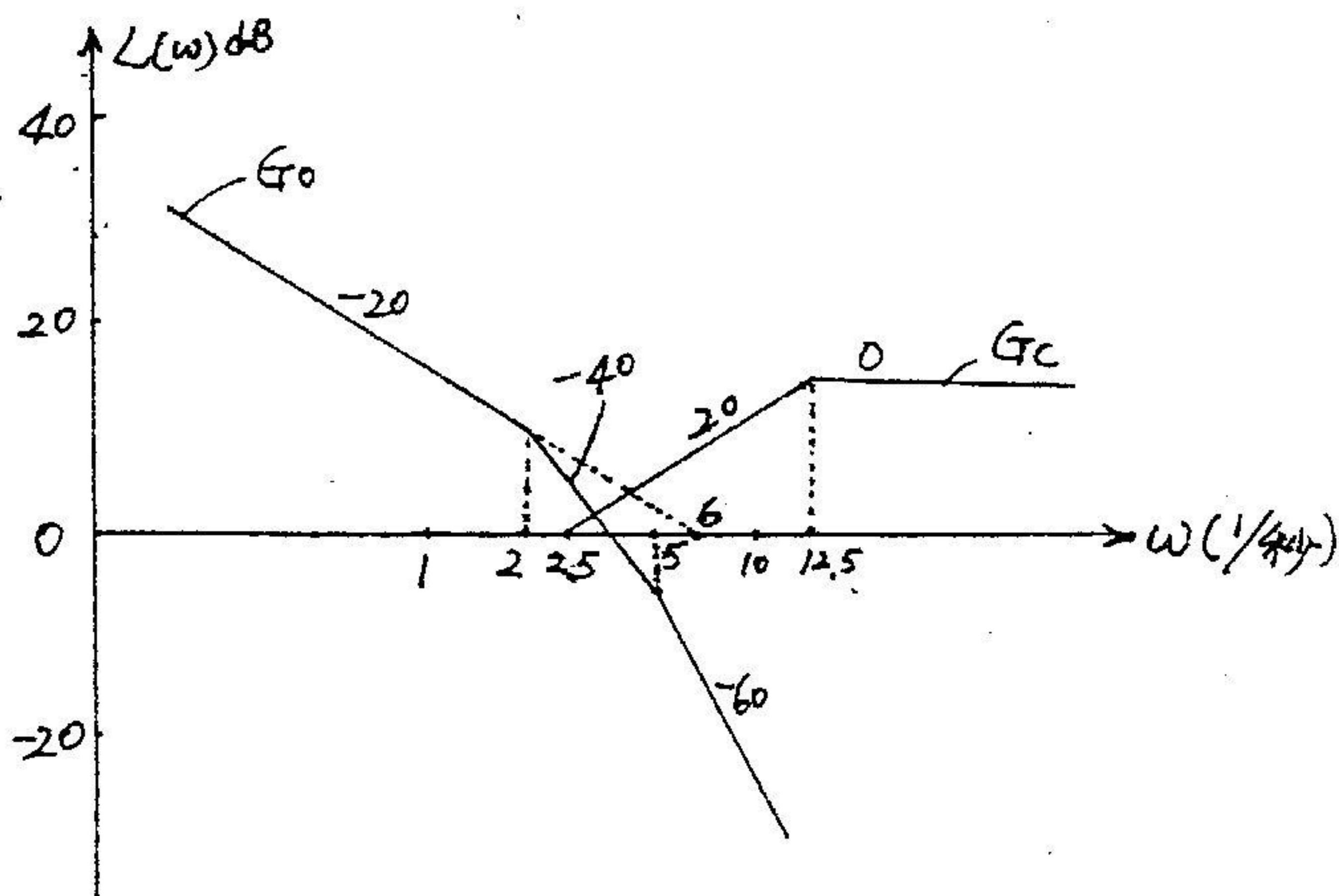


五、图示系统中,  $G_o(s)$  和  $G_c(s)$  分别是被控对象和串联校正装置的传递函数, 其渐近对数幅频特性已绘于对数坐标纸上。 (15 分)

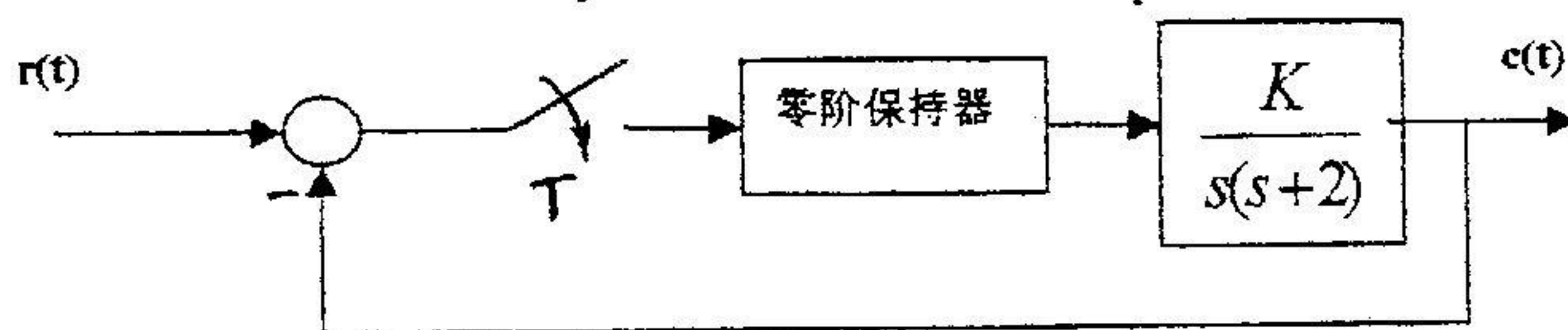
试求: (1) 在坐标纸上, 绘出校正后的渐近对数幅频特性;

(2) 系统校正后的相角稳定裕度;

(3) 校正装置的名称及对系统动态性能的作用;



六、求使图示离散系统稳定的  $K$  值范围。 (10 分)



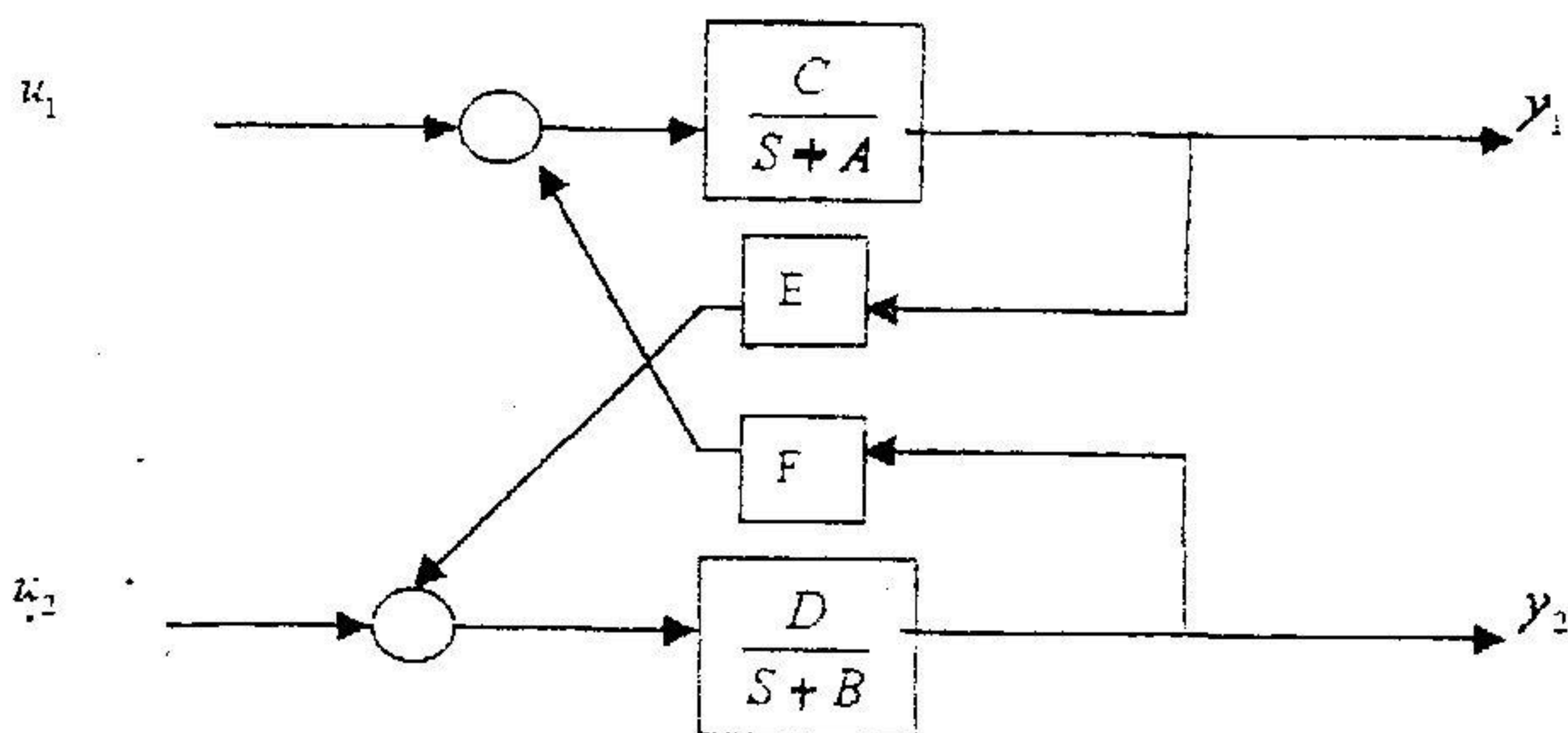
(采样周期  $T=1$  秒)



80

七、正确完成下列各题。(共 20 分)

1. 试写出图示系统的状态空间表达式。(A、B、C、D、E、F 均为大于零的常数)(6 分)



2. 已知状态变量为  $x_1$  和  $x_2$  的控制系统如图所示, (14 分)

试求: (1) 系统能控标准形的状态空间表达式;

(2) 使系统的闭环极点为  $-1 \pm j$  的状态反馈矩阵 K;

(3) 画出系统闭环后的全图。

