

99

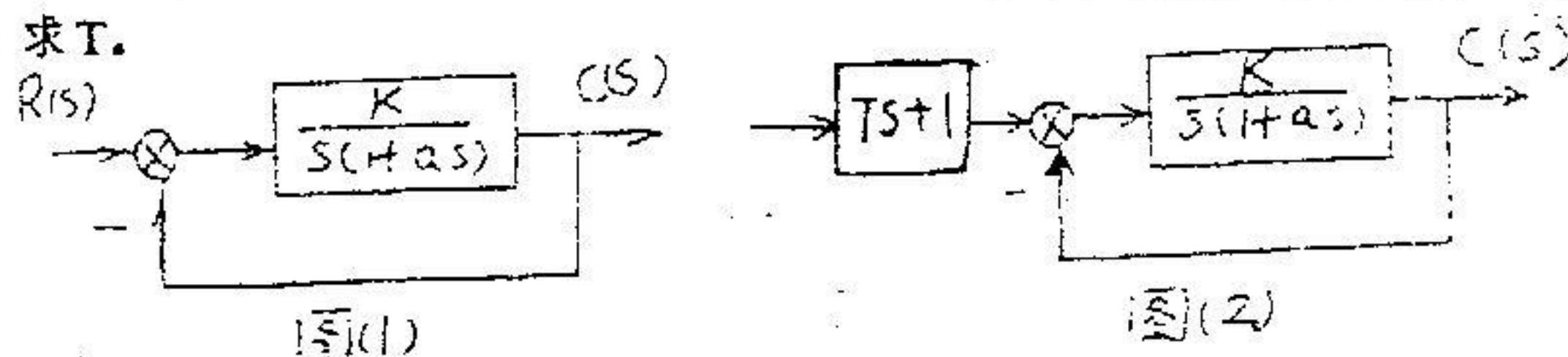
上海大学1999 年攻读 **硕** 士学位研究生

入学考试试题

招生专业 **控制理论与控制工程** 考试课目 **自动控制理论**
 生物医学工程

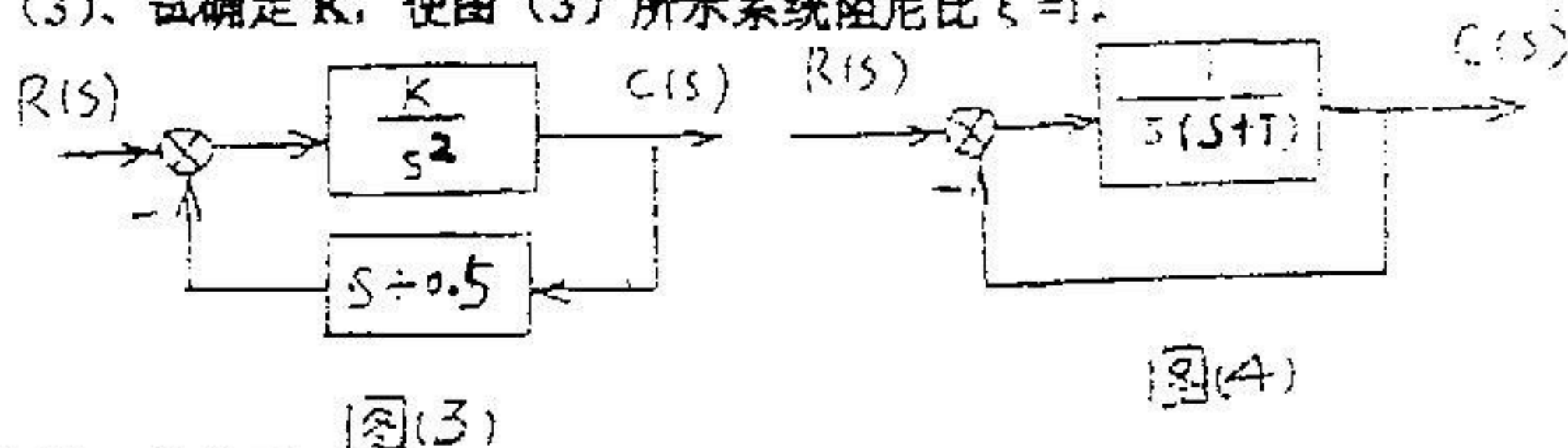
一、(15分) 已知某控制系统的结构图如图(1)所示,

(1)、要求系统的所有特征根的实部 $\sigma \leq -1$, 且阻尼比 $\xi \geq 0.866$, 试确定特征根在 S 平面上的分布范围(用阴影表示), 并求相应的 K 、 a 的取值范围; (2)、试求系统在单位斜坡输入时的稳态误差; (3)、若使系统的结构图改为图(2)所示, 为使单位斜坡输入时的稳态误差为 0, 求 T 。



二、(15分) 有两个系统, 结构图分别如图(3)、(4)所示, 要求:

(1)、画出 $0 < K < \infty$ 时, 图(3)所示系统的根轨迹; (2)、画出 $0 < T < \infty$ 时, 图(4)所示系统的根轨迹; (3)、试确定 K , 使图(3)所示系统阻尼比 $\xi = 1$ 。

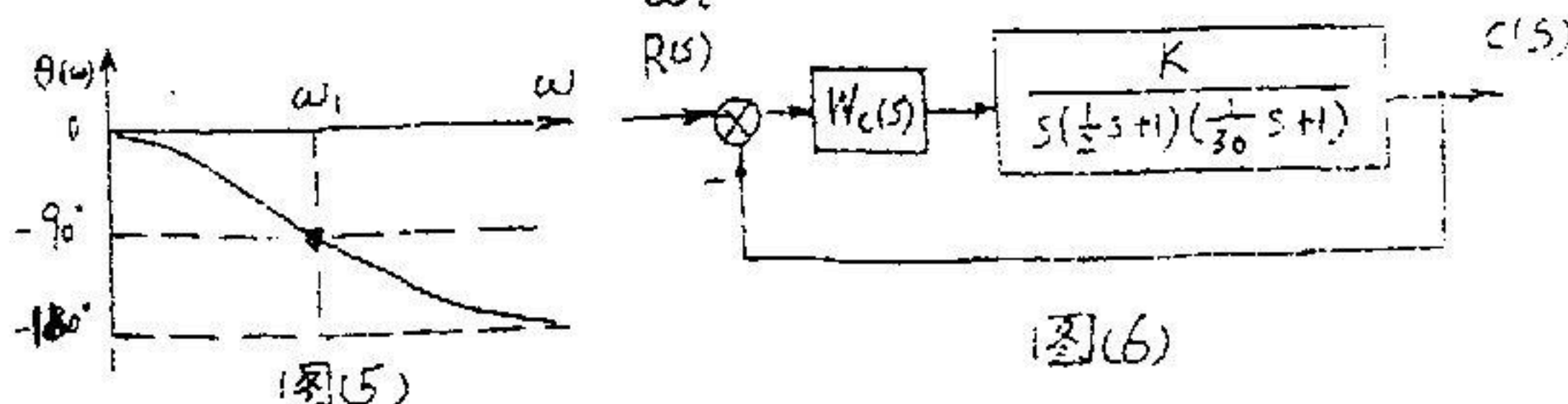


三、(20分) 本题包括二个小题,

(1)、某最小相位环节的相频特性如图(5)所示, 试写出相应的传递函数;

(2)、设某控制系统的框图如图(6)所示, 试设计校正装置 $W_c(s)$, 使系统校正后满足:

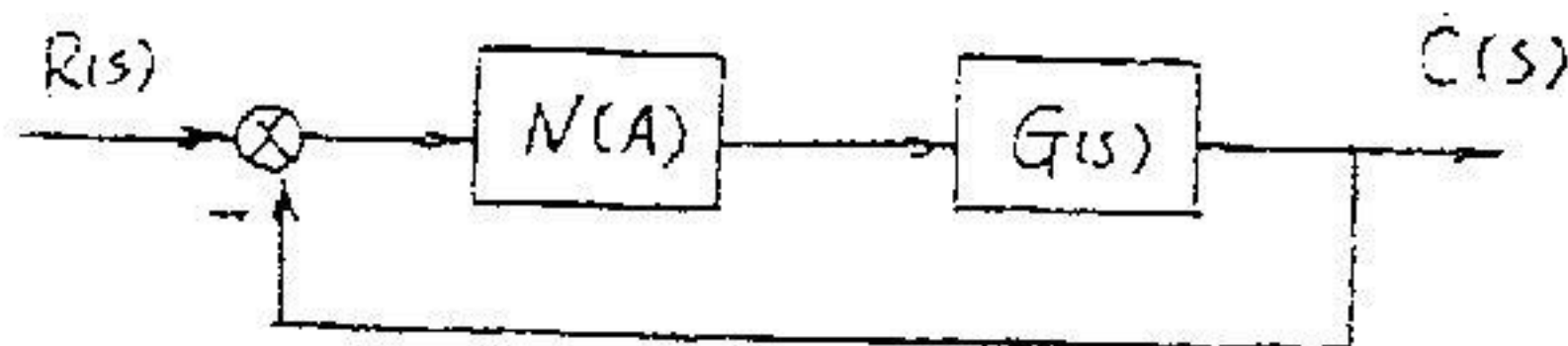
(a)、在 $r(t) = t$ 输入下, 稳态误差 $e_{ss} \leq 0.1$; (b)、截止频率由校正前的 ω_c 增大为 $\omega'_c \geq 7$ (rad/s); (c)、相位裕量 $\gamma(\omega'_c) \geq 45^\circ$ 。



四、(12分)某非线性控制系统如图7所示,其中非线性元件的描述函数为 $N(A) = \frac{1}{A} e^{-j\frac{\pi}{6}}$,

线性部分的传递函数为 $G(S) = \frac{4}{S(S+1)^2}$, 试用描述函数法确定系统是否存在稳定自

振? 如有, 求参数 ω, A 。



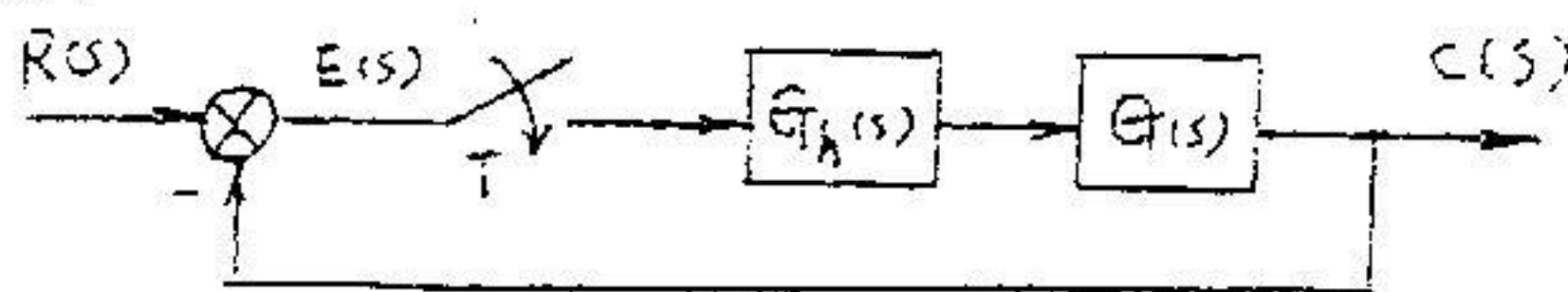
图(7)

五、(13分)设离散系统如图8所示, 采样周期 $T=1$ 秒, $G_h(s) = \frac{1-e^{-Ts}}{s}$ 为零阶保

持器, $G(S) = \frac{K}{S(0.2S+1)}$, 求: (1) 当 $K=5$ 时, 判别系统的稳定性; (2) 当 $K=2$ 时,

求静态误差系数 k_p, k_v, k_a , 并求当 $r(t)=t$ 时, 系统的稳态误差 $e(\infty)$ 。

注: $Z\left\{\frac{1}{s^2}\right\} = \frac{TZ}{(z-1)^2}$



图(8)

六、(25分)已知系统的状态方程和输出方程分别为:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -5 & -6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} 1(t), \quad x(0) = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}; \quad y = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

求: (1) $X(1)$; (2) 判系统状态的能控性和能观性;

(3) 系统的传递函数矩阵 $G(S)$; (4) 作系统的信号流图或结构框图;

(5) 写出对偶系统的状态方程和输出方程, 及传递函数矩阵。