

电子科技大学

2007 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目: 436 自动控制原理

提示: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试卷或草稿纸上无效

1、(共 10 分) 求如图 1 所示系统的传递函数 $C(s)/R(s)$

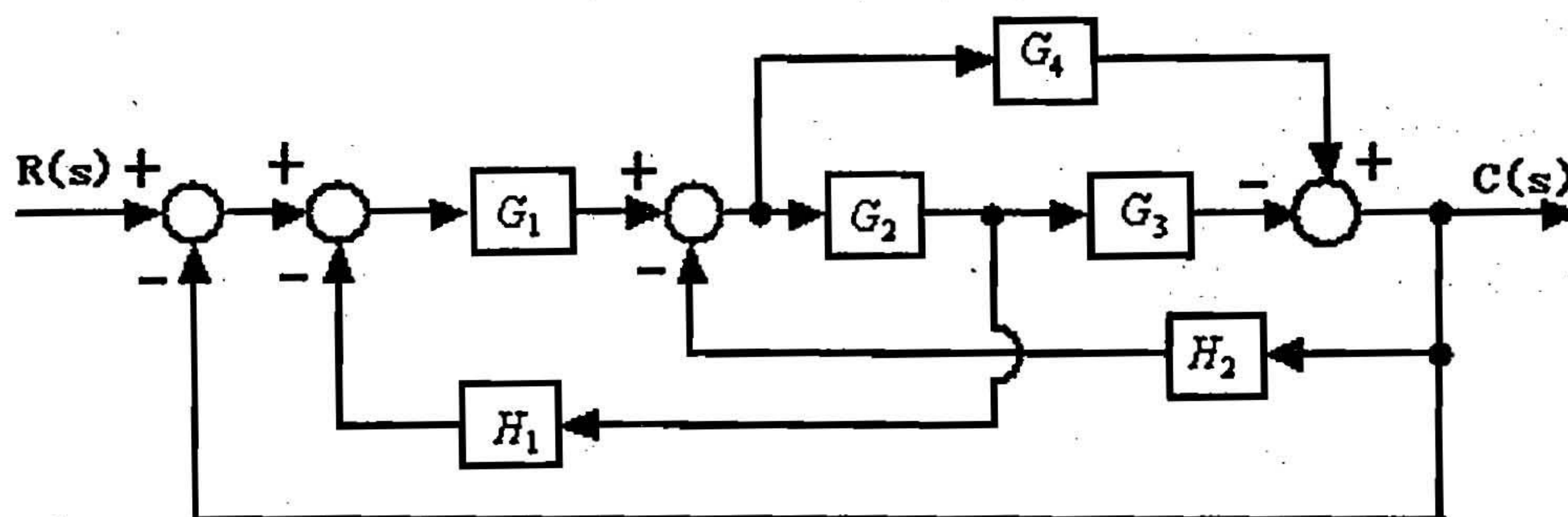


图 1

2、(共 12 分) 设某速度跟踪系统如图 2 所示, 要求:

- (1) 若要求系统工作在 $\zeta = 0.6$ 的状态下, K 应为多大?
- (2) 系统输入 $r(t)$ 是幅值为 36 的阶跃信号, 系统开始工作后, 系统输出 $c(t)$ 最大值为多少?

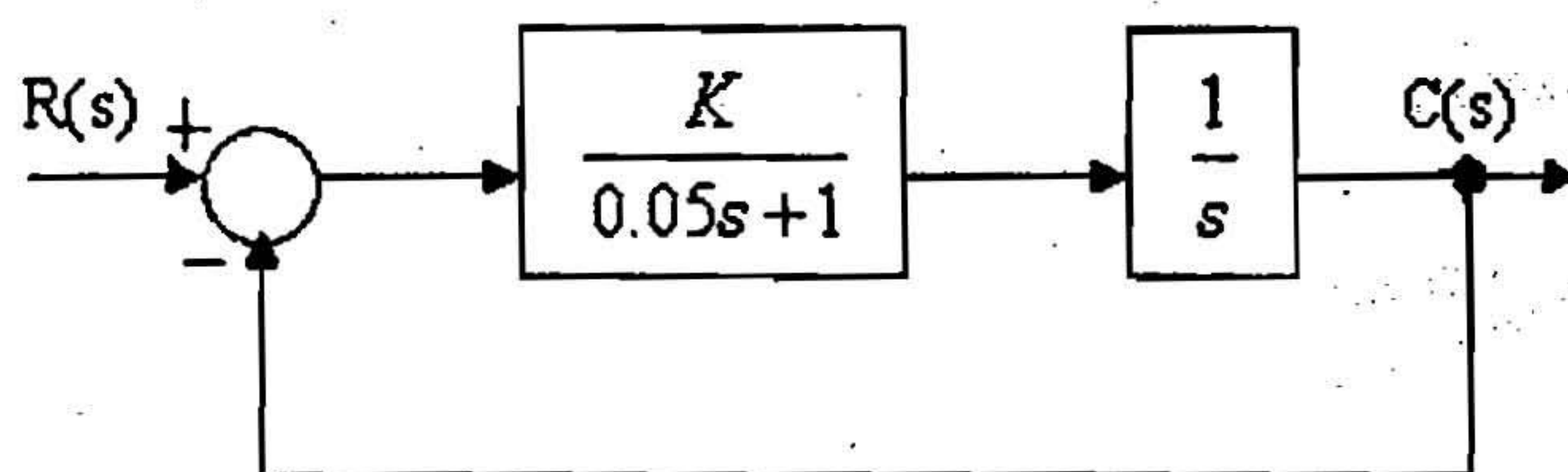


图 2

3、(共 10 分) 系统方框图如图 3(a) 所示, 若输入 $r(t)$ 如图 3(b) 所示, 求系统的稳态误差。

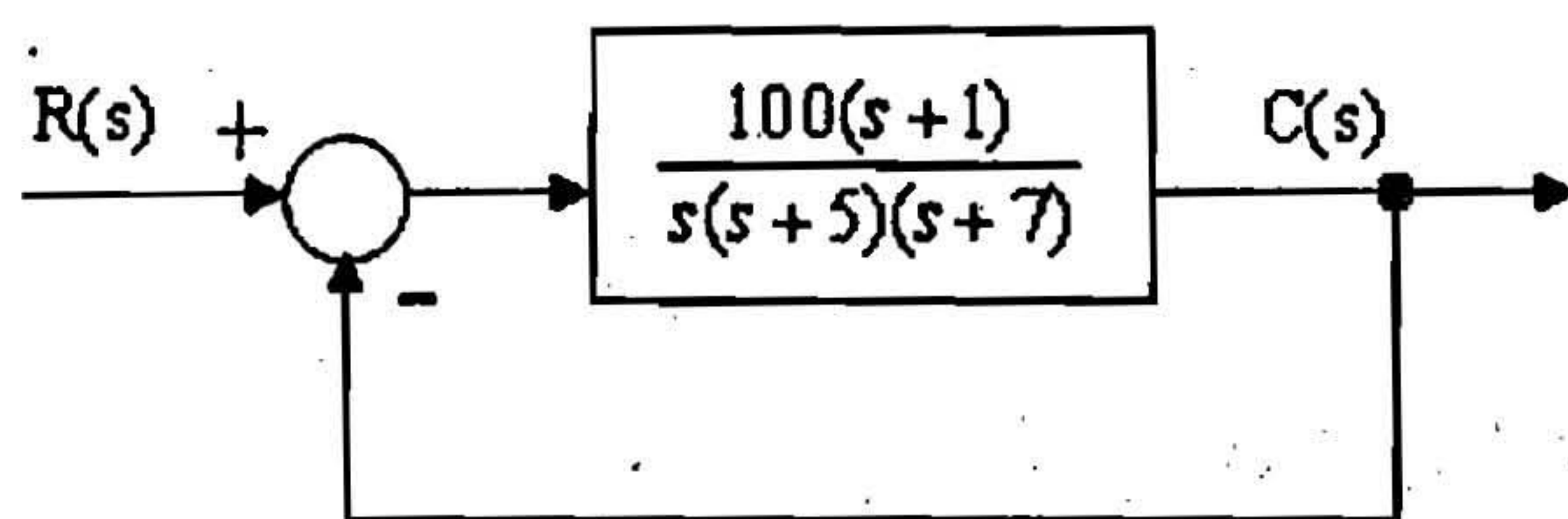


图 3 (a)

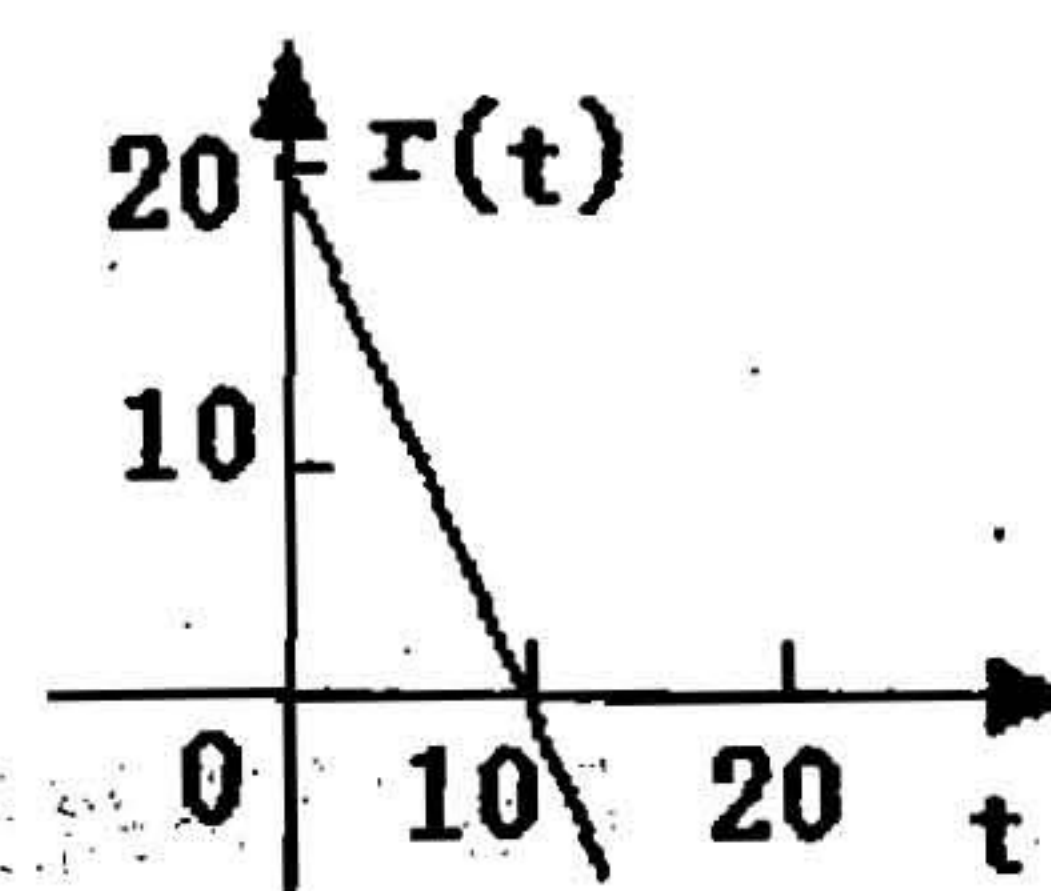


图 3 (b)

4、(共 12 分) 已知反馈控制系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{K}{(s^2 + 2s + 1)(s^2 + 2s + 5)} \quad (K > 0)$$

但反馈极性未知，欲保证闭环系统稳定，试确定 K 的范围。

5、(共 12 分) 设某非最小相位正反馈系统的开环传递函数为

$$G(S)H(S) = \frac{K(-S+1)}{S(S^2+4S+4)}$$

试绘制该系统的根轨迹图。

6、(共12分)

已知某负反馈系统的开环对数渐进幅频特性如图4所示，

设系统开环放大系数为 K ，图中 $\omega_2 = 4$ ，且 $\omega = 0.1$ 处的幅值为 40dB

(1) 证明： $\omega_2^2 = \omega_1 \omega_3$

(2) 设系统为最小相位系统，求相角裕量 γ

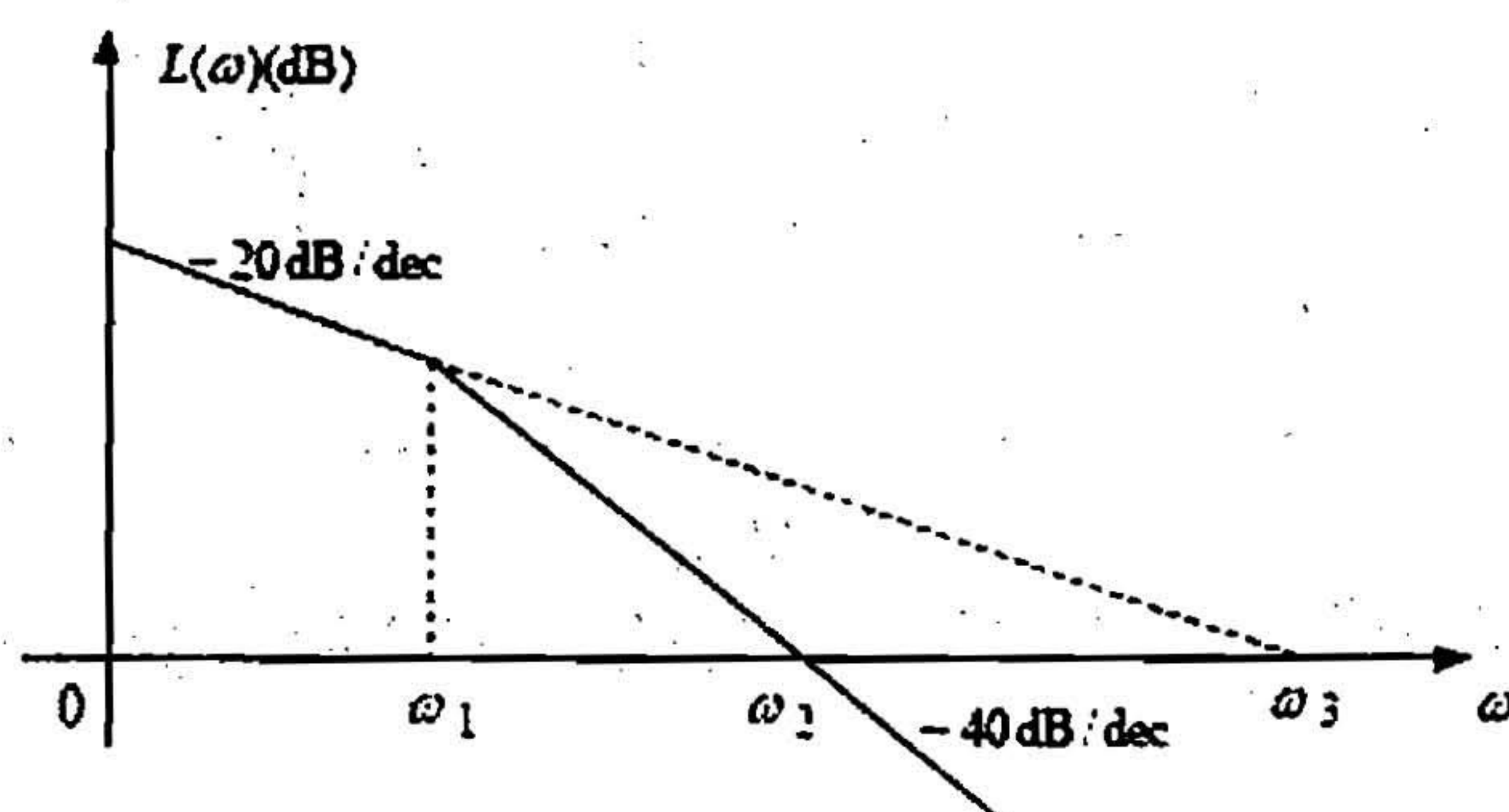


图4

7、(共10分) 某负反馈系统开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{K}{s(Ts-1)}$

请利用Nyquist稳定判据判断闭环系统的稳定性。

- 8、(共14分)某非线性系统如图5所示，图中非线性环节的描述函数为 $N(A) = \frac{4}{\pi A}$ ，试确定系统产生自持振荡的振幅和频率。

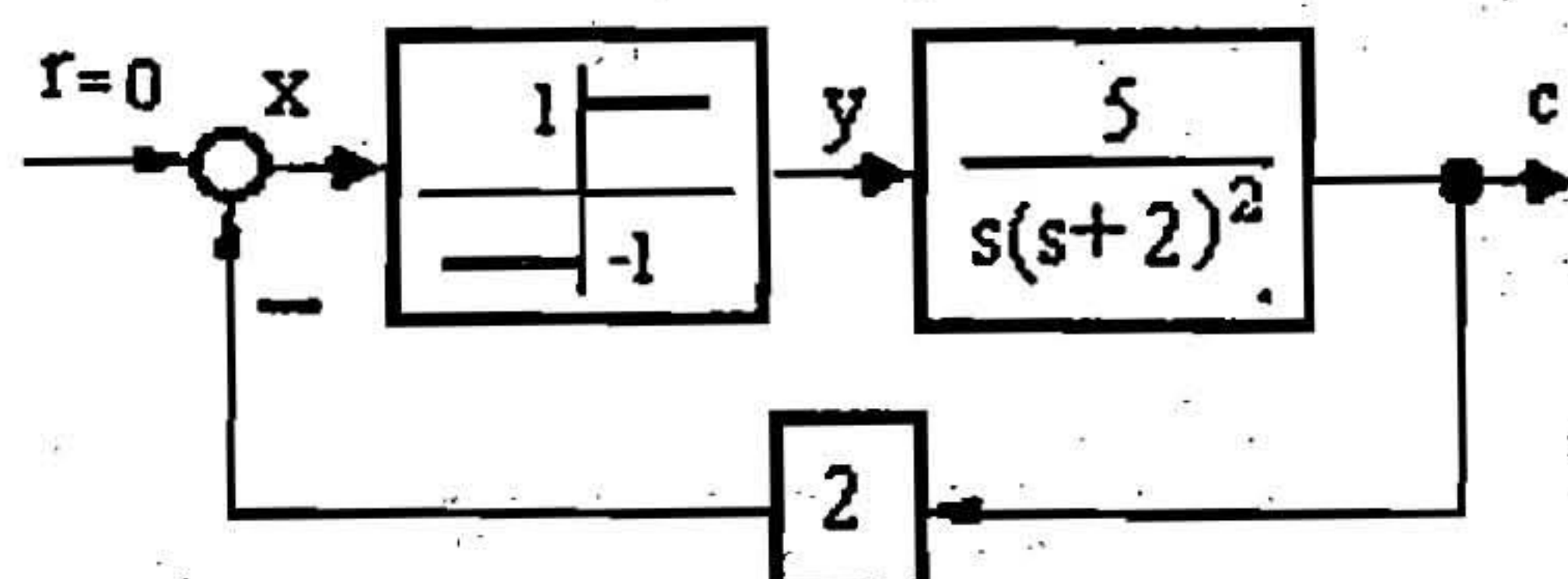


图 5

- 9、(共 14 分)利用 Routh 判据分析如图 6 所示二阶离散系统系统稳定 K 的取值范围。假设采样周期为 T 。

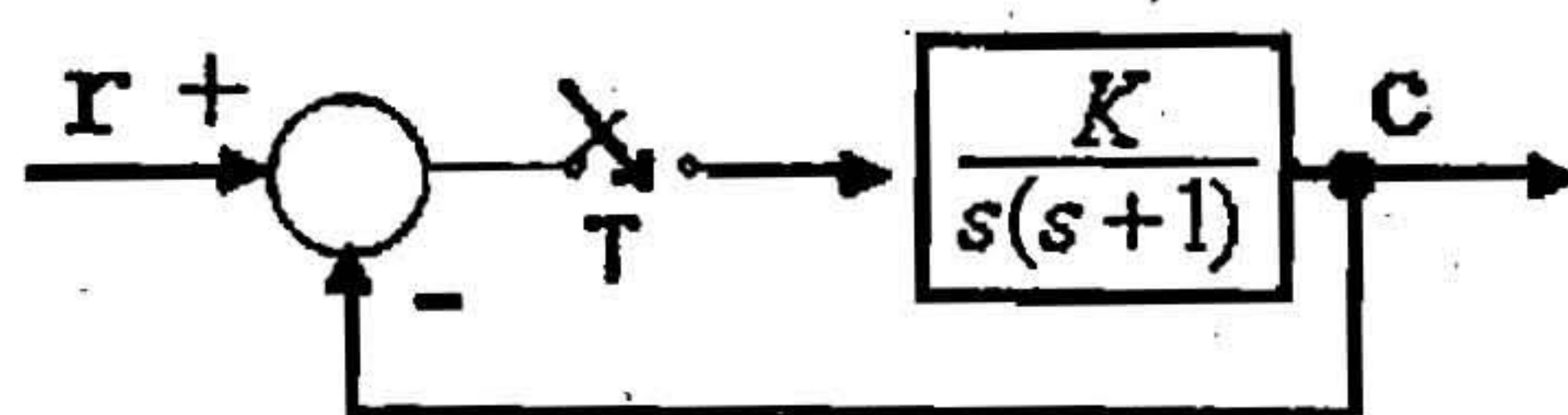


图 6

- 10、(共 14 分)系统的传递函数为

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{s+6}{s^2+5s+6}$$

试求该系统状态空间表达式的能控标准形和可观测标准形。

- 11、(共 15 分)

已知某控制系统的微分方程为

$$y^{(3)}(t) + 18y^{(2)}(t) + 192\dot{y}(t) + 640y(t) = 160\dot{u}(t) + 640u(t)$$

试列写该系统的状态空间表达式。

- 12、(共 15 分)线性定常离散系统的状态方程为

$$x(k+1) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0.5 & 0 \end{bmatrix} x(k)$$

分析系统平衡状态 $x_c = 0$ 的稳定性