

# 电子科技大学

## 2008 年攻读硕士学位研究生入学试题

### 考试科目：839 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、(15 分) 设线性定常系统方框图如图 1 所示，试判断该系统的能控性和能观性。

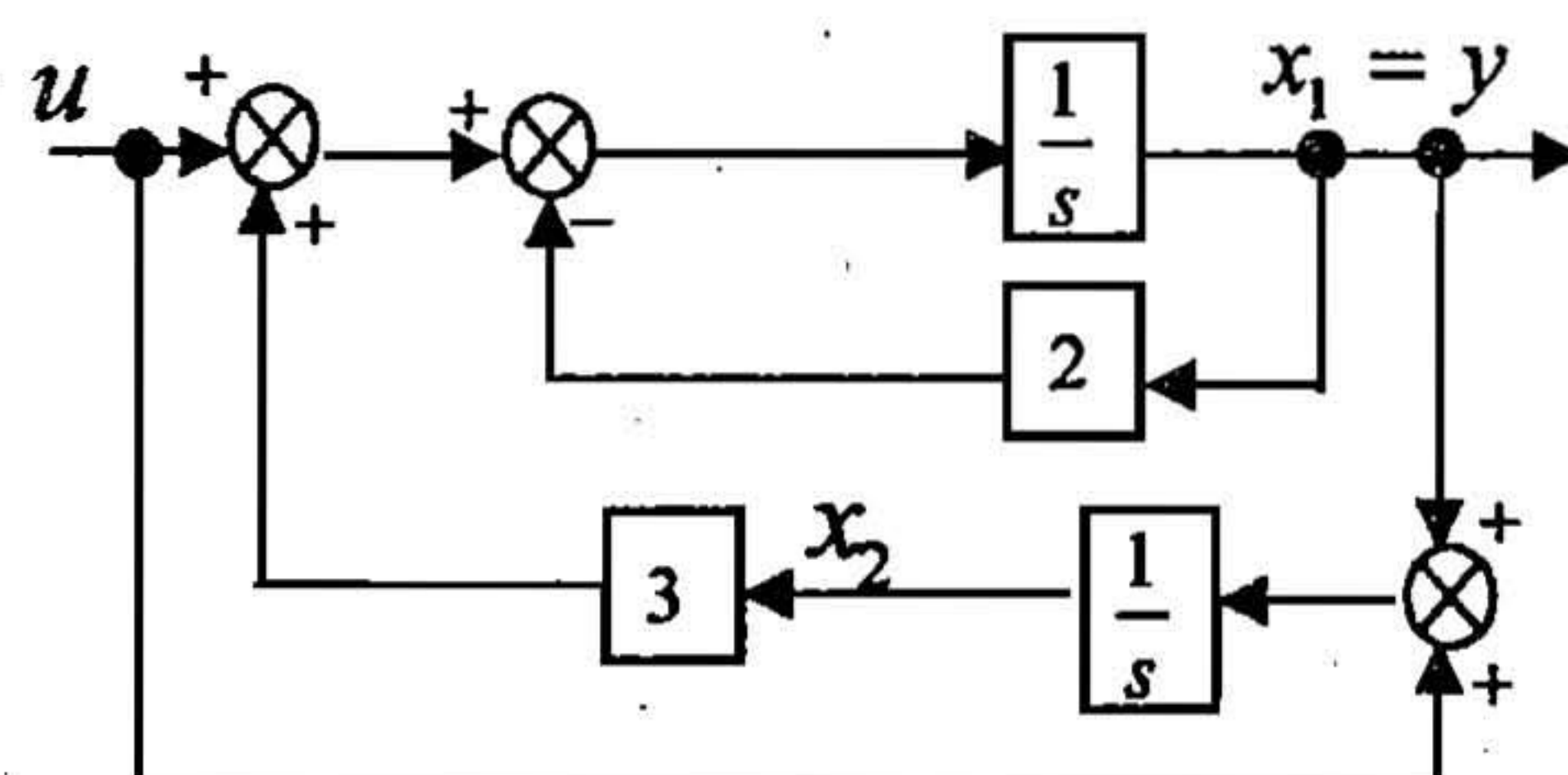


图 1

- 2、(15 分) 求取图 2 所示离散系统的脉冲传递函数  $C(z)/R(z)$

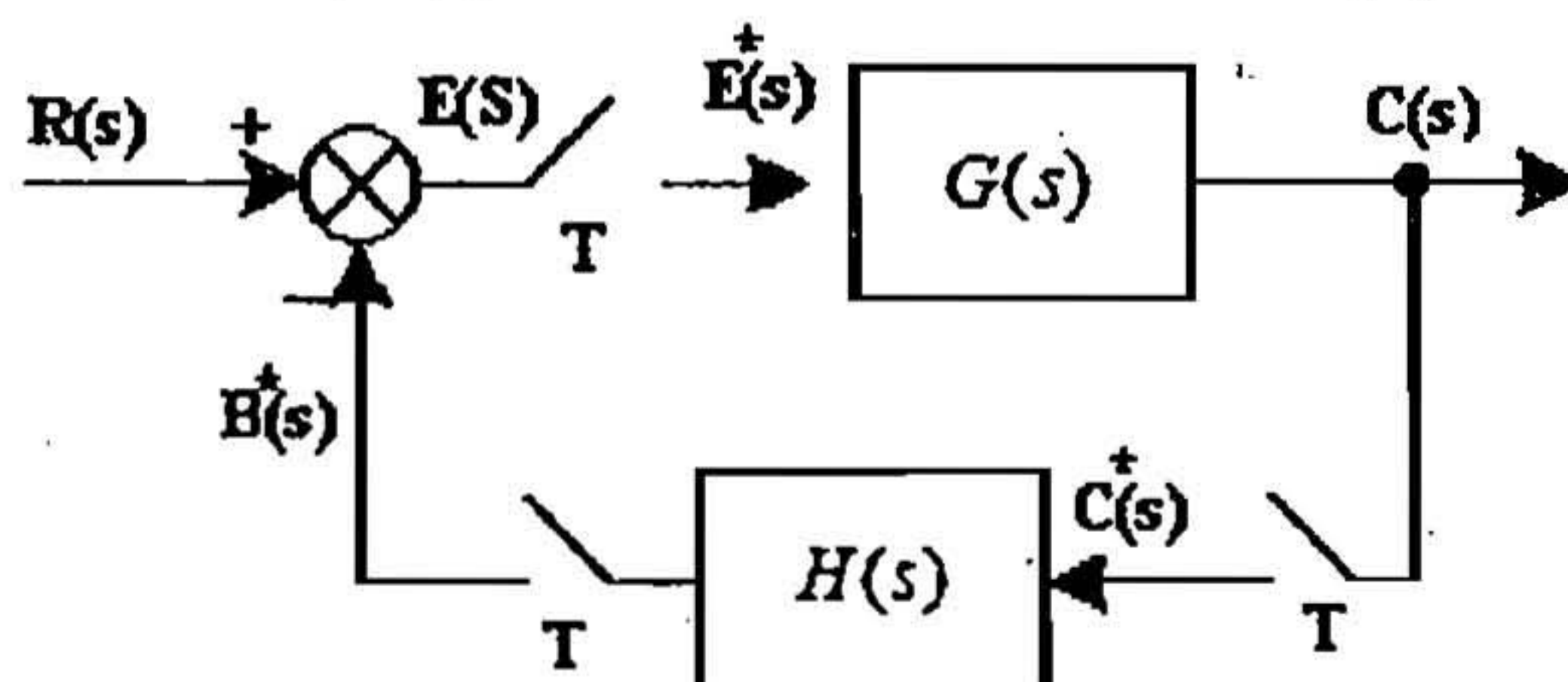


图 2

- 3、(共 20 分) 控制系统如图 3 所示，设参考输入信号  $r(t)=1(t)$ ，干扰信号  $F(t)=0.1\sin(100t)$ 。要求系统的稳态误差不大于 0.001，试确定  $K$  值取值范围。

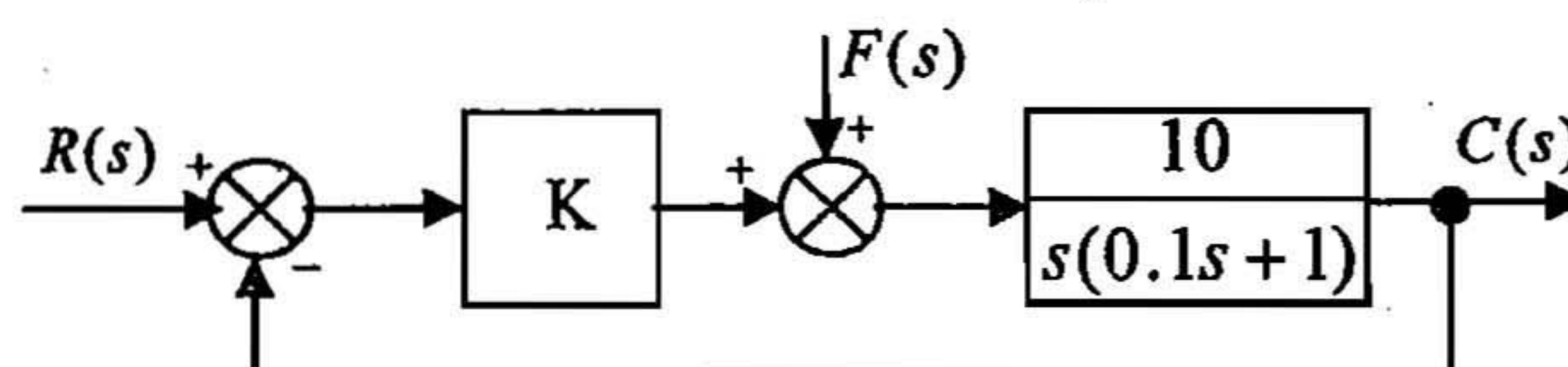


图 3

- 4、(共 20 分) 某单位负反馈二阶系统，无开环零点，其单位阶跃响应如图 4-1 所示；当  $r(t)=6\sin 4t$  时，系统的稳态输出响应如图 4-2 所示，其中，虚线波形为输入信号，实线波形为稳态输出信号。求系统的剪切频率  $\omega_c$  和相角裕度  $\gamma$



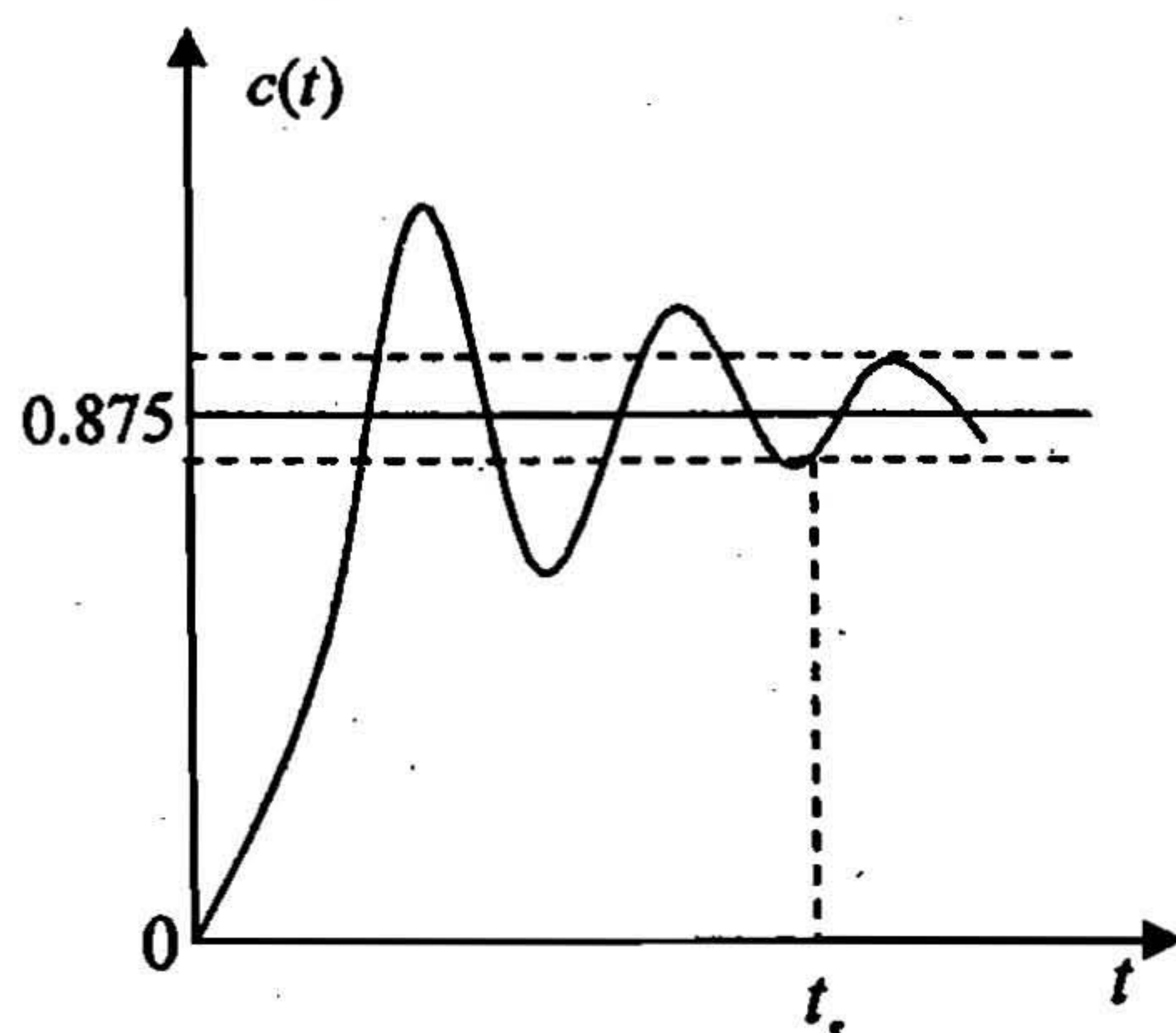


图 4-1

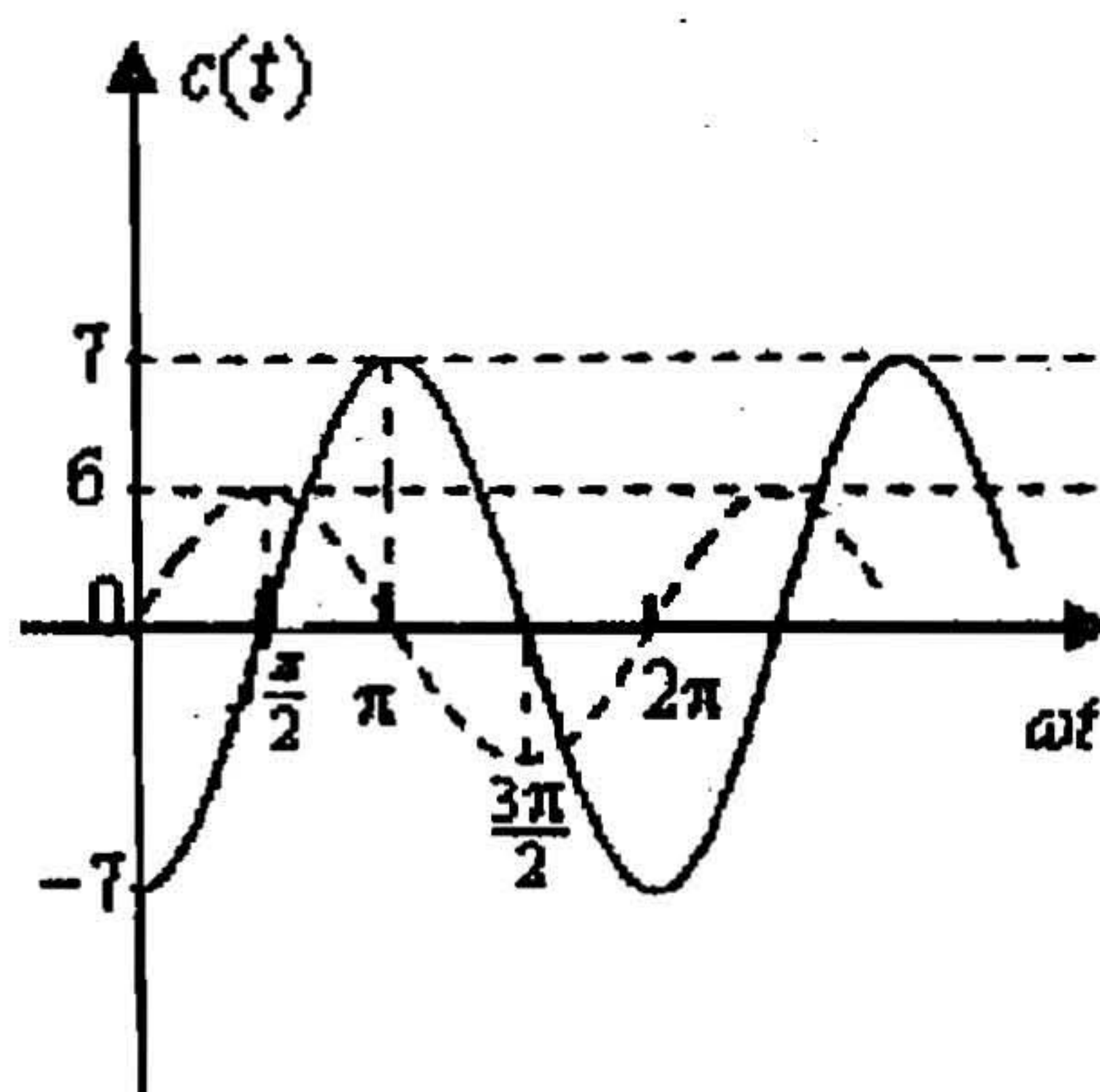


图 4-2

5、(共 15 分)设某正反馈系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{K(s+2)}{(s+3)(s^2+2s+2)}$$

绘制该系统根轨迹图。并由所绘制根轨迹图指出使得系统稳定的参数  $K$  的取值范围。

6、(15 分) 已知系统如图 5 所示， $T$  为采样周期，试求出使系统稳定，参数  $K$  的取值范围，并说明采样周期变化对系统稳定性的影响。

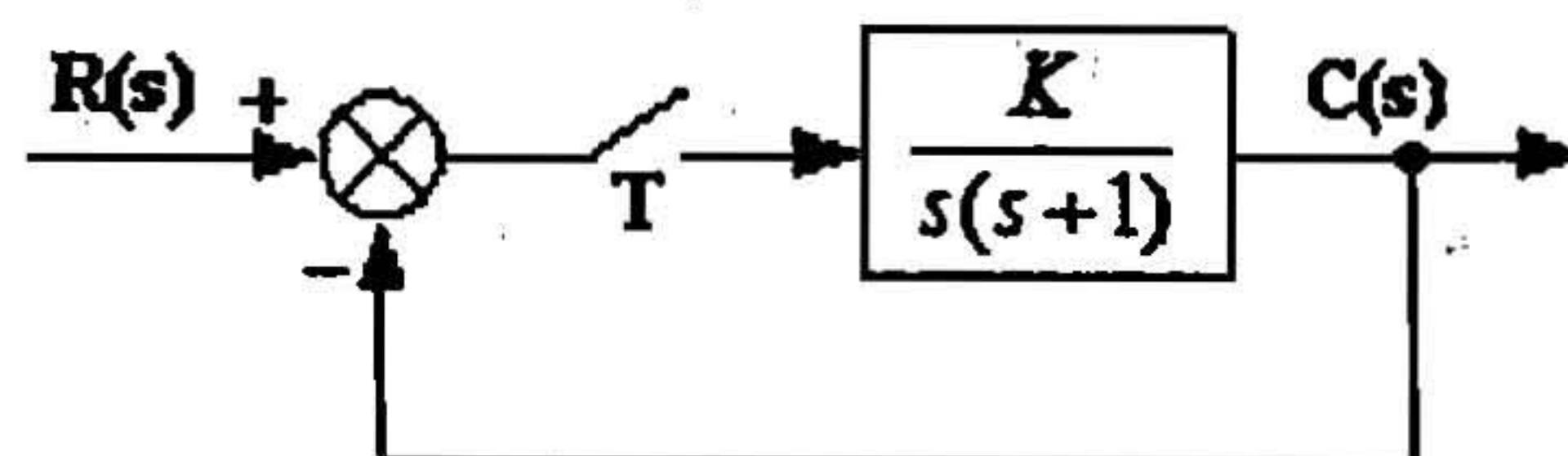


图 5

7、(共 15 分) 在图 6-1、6-2 中，实线分别为两个最小相位系统的开环对数幅频特性曲线，图中虚线部分表示采用串联校正后系统开环对数幅频特性曲线改变后的部分，试问：

- 1、串联校正有哪几种形式？
- 2、试指出图 6-1、6-2 分别采取了什么串联校正方法？
- 3、图 6-1、6-2 所采取的校正方法分别改善了系统的什么性能？

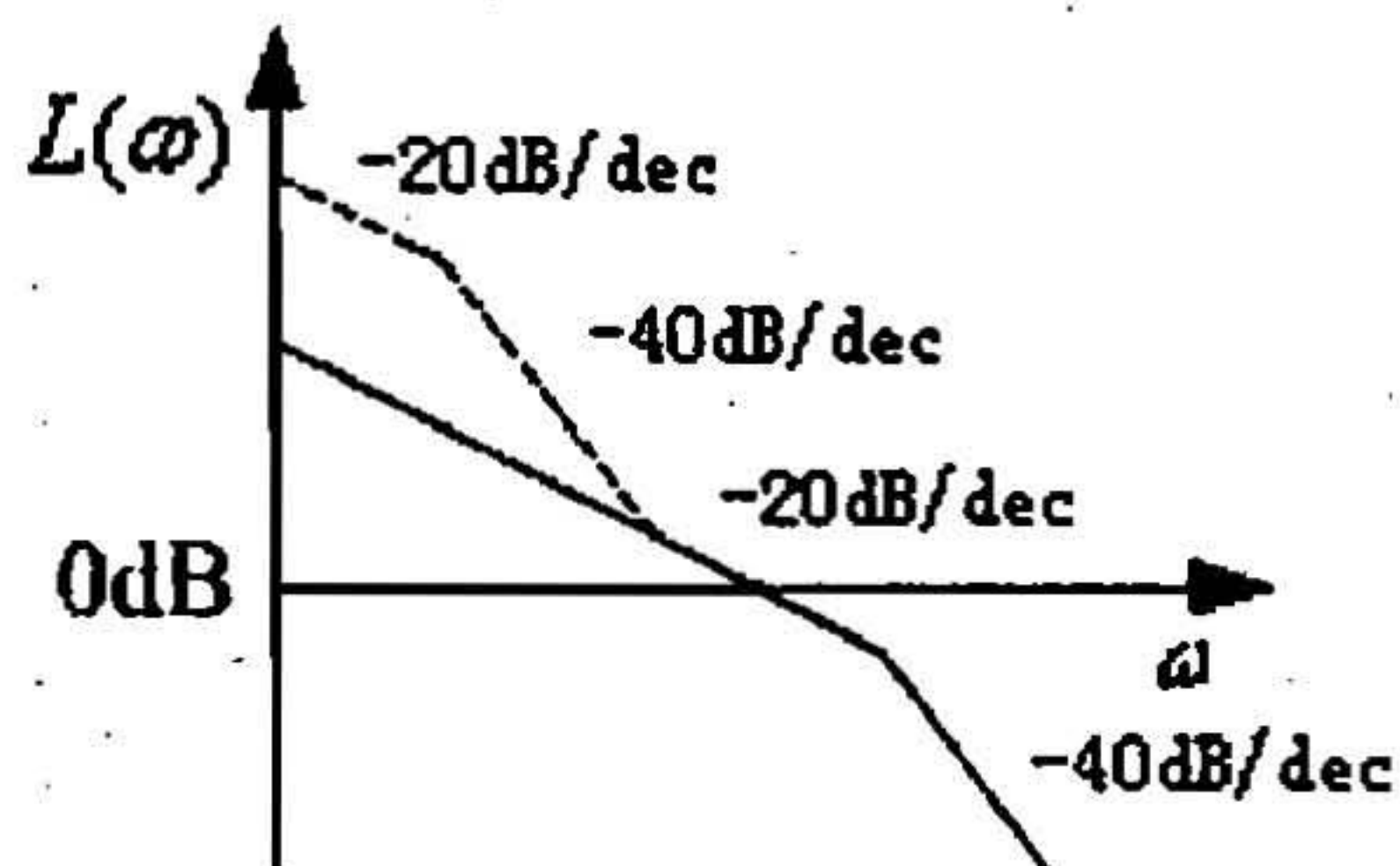


图 6-1

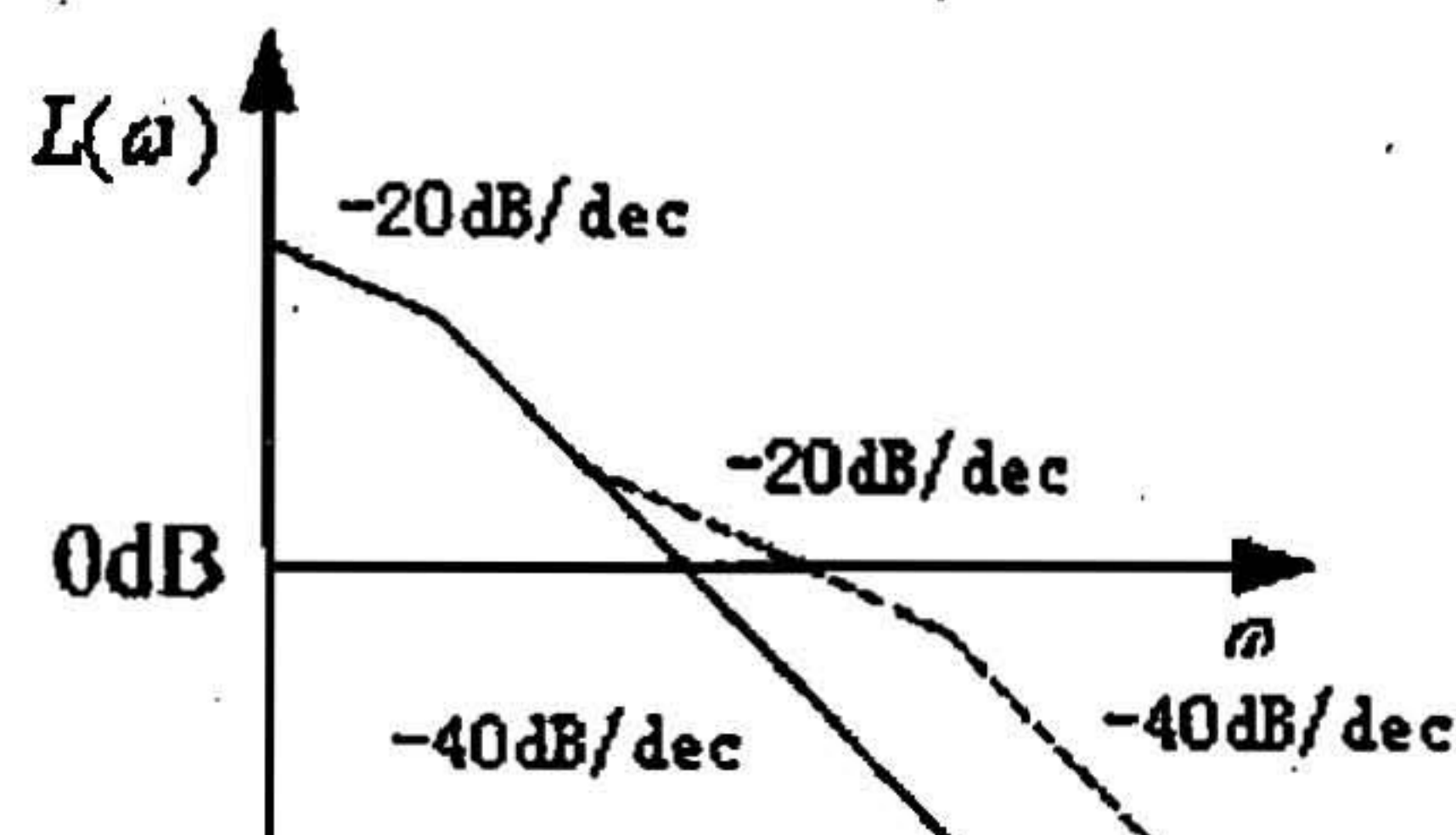


图 6-2



8、(共 20 分) 设含饱和特性的非线性系统如图 7 所示

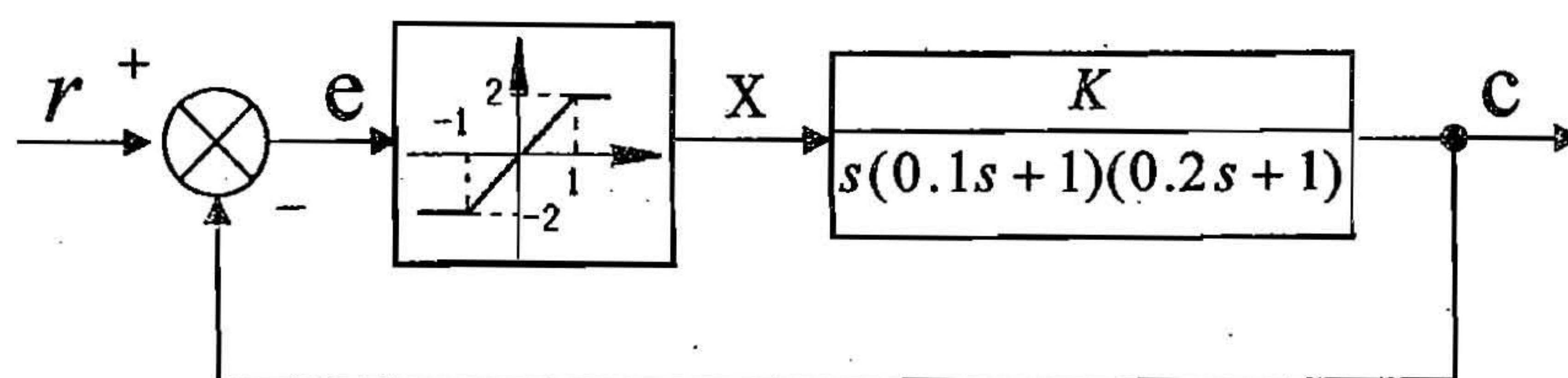


图 7

已知饱和特性描述函数  $N(A) = \frac{2k}{\pi} \left[ \arcsin \frac{a}{A} + \frac{a}{A} \sqrt{1 - \left(\frac{a}{A}\right)^2} \right]$ , 其中参数  $a=1$ ,  $k=2$ 。

- (1) 试确定系统稳定时线性部分增益  $K$  的临界值  $K_c$ 。
- (2) 试计算  $K=15$  时, 系统自持振荡的振幅和频率。

9、(15 分) 试用李雅普诺夫第二法判断  $\dot{x}_1 = -x_1 + x_2$ ,  $\dot{x}_2 = 2x_1 - 3x_2$  平衡状态的稳定性。