

注册

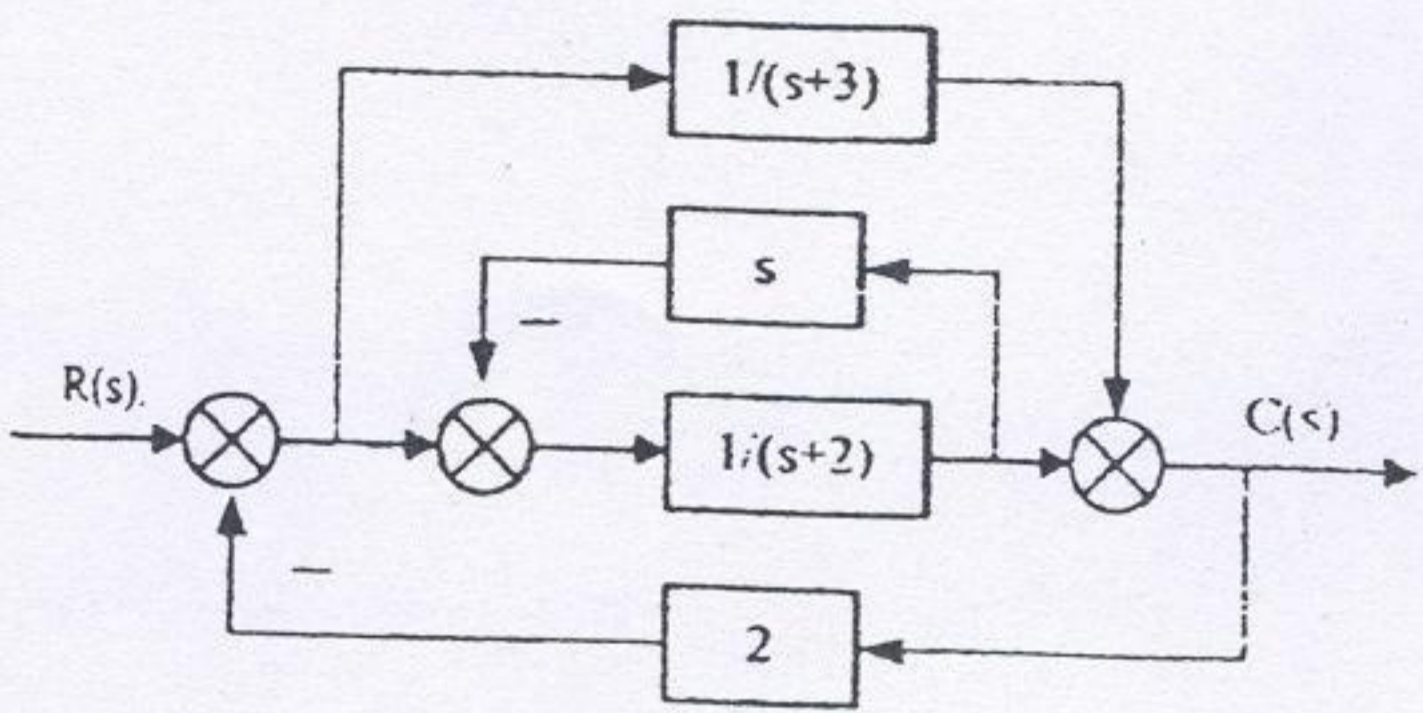
# 华北电力大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

考试科目：自动控制理论

卷别：A

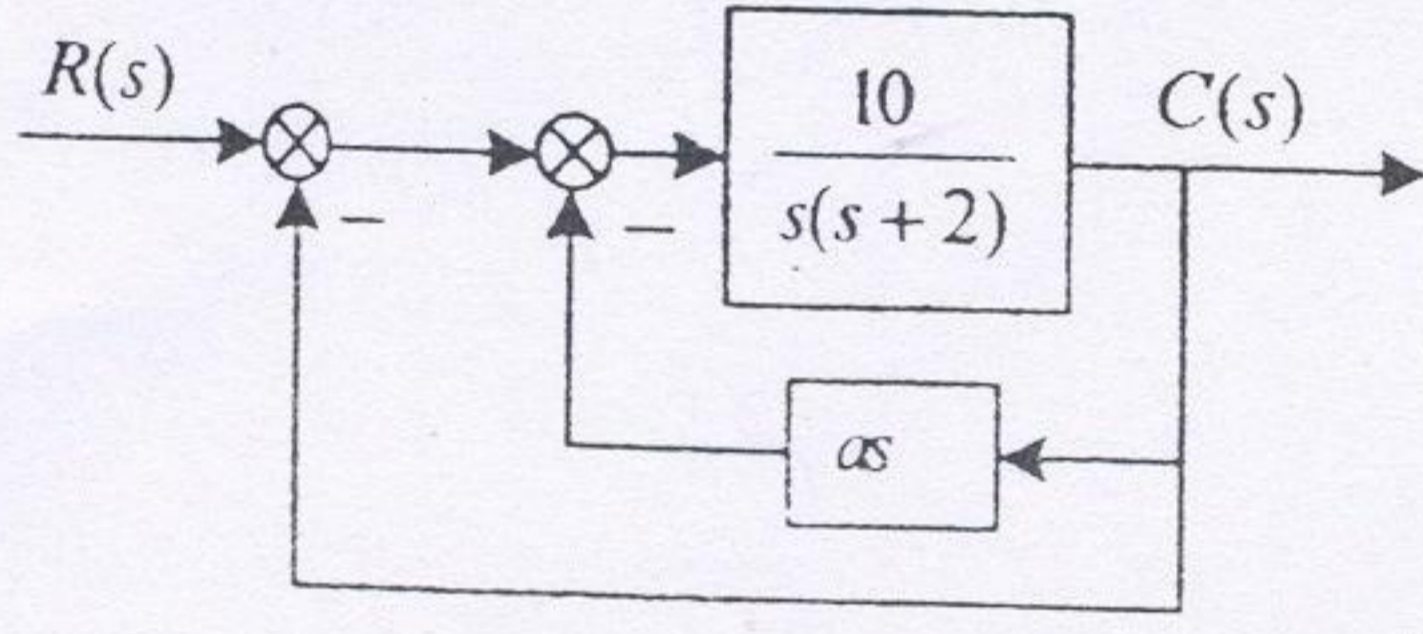
一、(20 分) 某控制系统方框图如图所示，

- 1) 求开环传递函数；
- 2) 求特征方程；
- 3) 求闭环传递函数  $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。



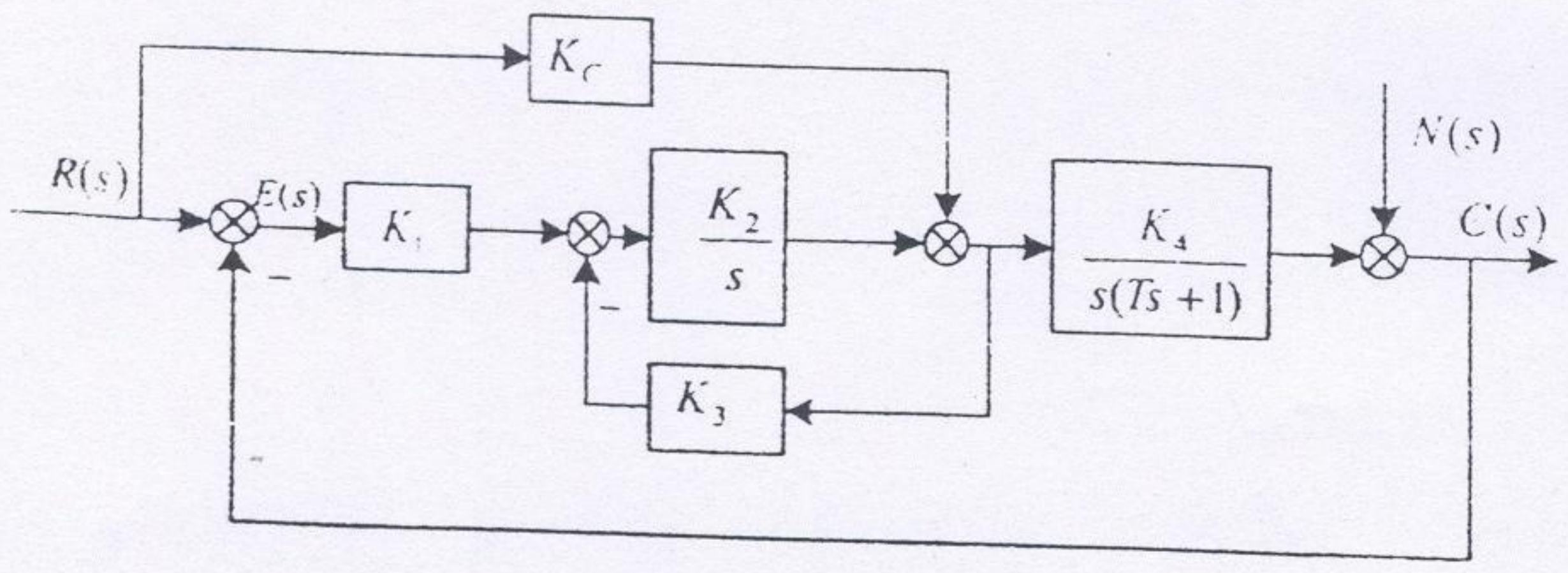
二、(20 分) 已知系统结构如图所示，要求

- 1) 绘制  $a$  由  $0 \rightarrow +\infty$  变化的根轨迹图；
- 2) 讨论  $a$  的取值对系统瞬态响应的影响；
- 3) 当  $\xi = 0.707$  时，试确定对应的  $a$  值，并写出此时的闭环传递函数。



三、(20 分) 某控制系统结构如图所示，图中  $K_1, K_2, K_3, T$  为大于零的常数。

- 1) 确定使该系统稳定的条件；
- 2) 当扰动输入  $n(t) = t$  时，计算系统的稳态误差  $e_{ssn}$ ；
- 3) 设计  $K_1$ ，使  $r(t) = t$  作用下系统无稳态误差，即  $e_{ssr} = 0$ 。



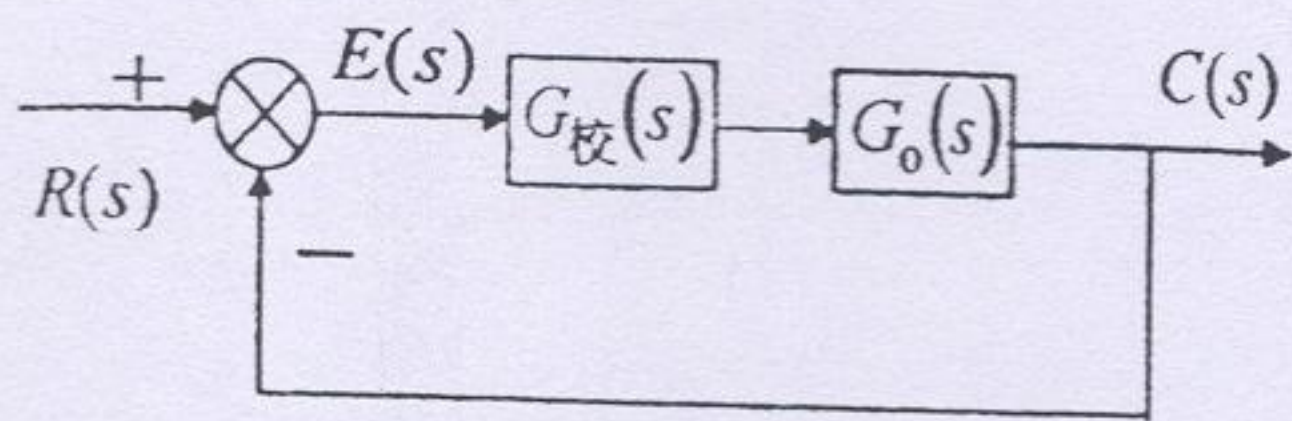
# 华北电力大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

考试科目： 自动控制理论

卷别： A

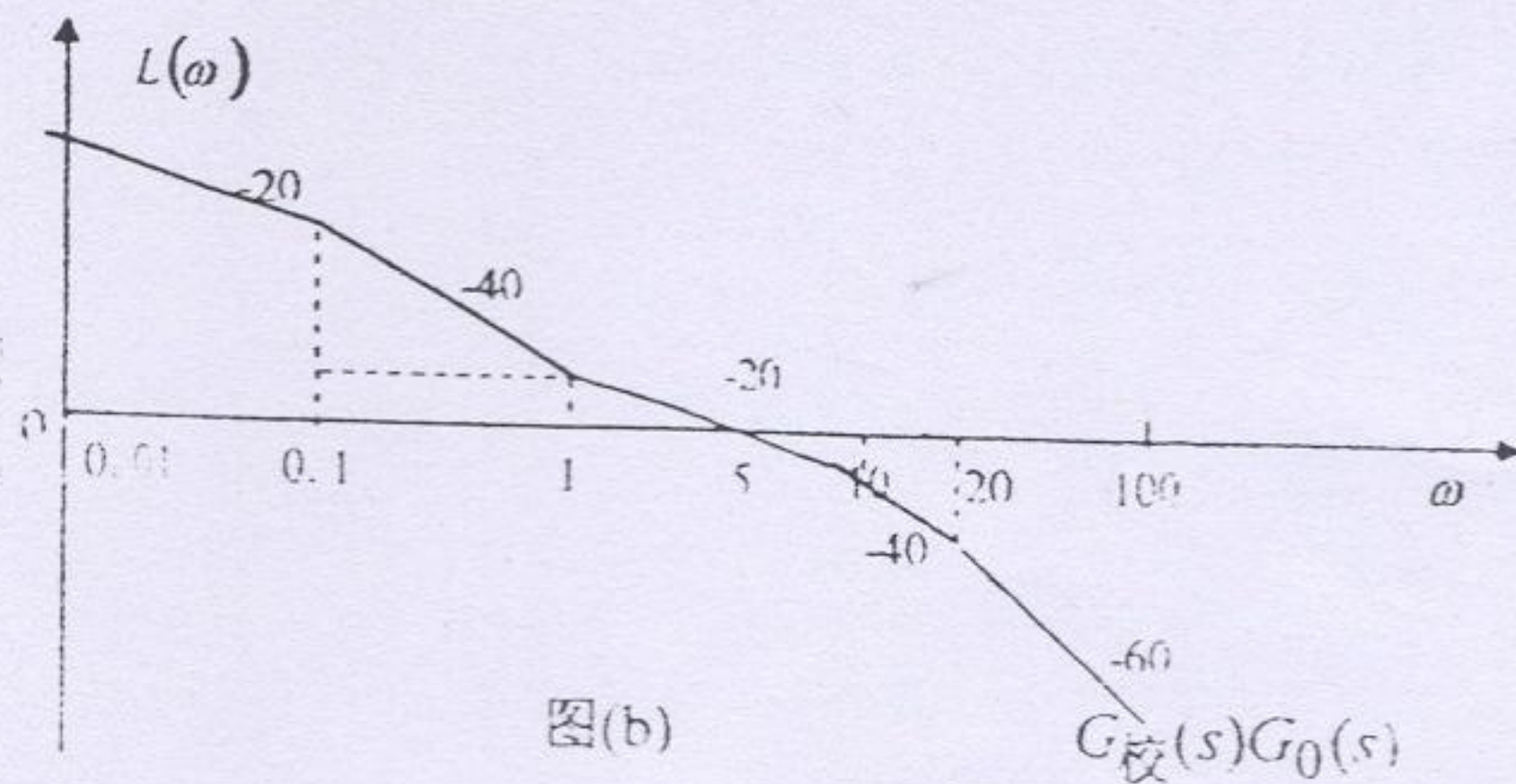
四、(20 分) 某最小相位系统结构如图 (a) 所示,  $G_0(s)$  为受控对象的传递函数, 图 (b) 为该系统的开环对数幅频特性渐近线。求:

- 1) 写出开环传递函数;
- 2) 计算该控制系统的相角裕量;
- 3) 写出串联校正装置的传递函数  $G_{\text{校}}(s)$ , 说明是什么型式的校正。



$$G_0(s) = \frac{2}{s(0.5s+1)(0.05s+1)}$$

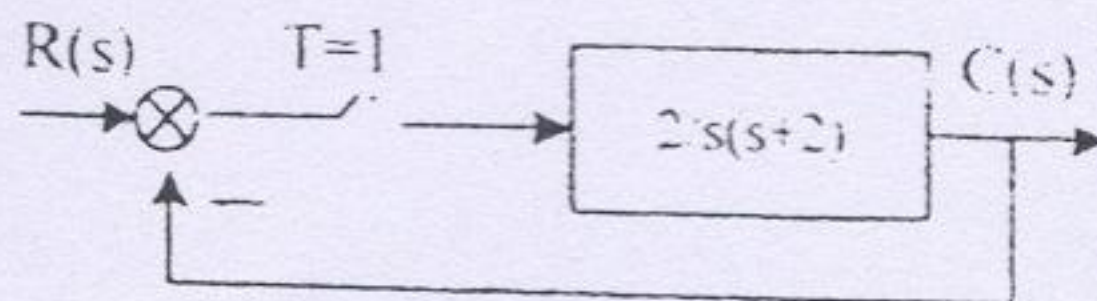
图(a)



图(b)

五、(20 分) 设离散控制系统结构如图所示。

- 1) 求开环传递函数;
- 2) 求系统的闭环传递函数;
- 3) 确定系统的稳定性;
- 4) 写出单位脉冲响应序列中  $C(0)$ 、 $C(T)$ 、 $C(2T)$ 、 $C(3T)$  的取值。



(提示:  $Z[\frac{1}{s}] = \frac{z}{z-1}$ ;  $Z[\frac{1}{s+a}] = \frac{z}{z-e^{-aT}}$ )

# 华北电力大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

考试科目： 自动控制理论

卷别： A

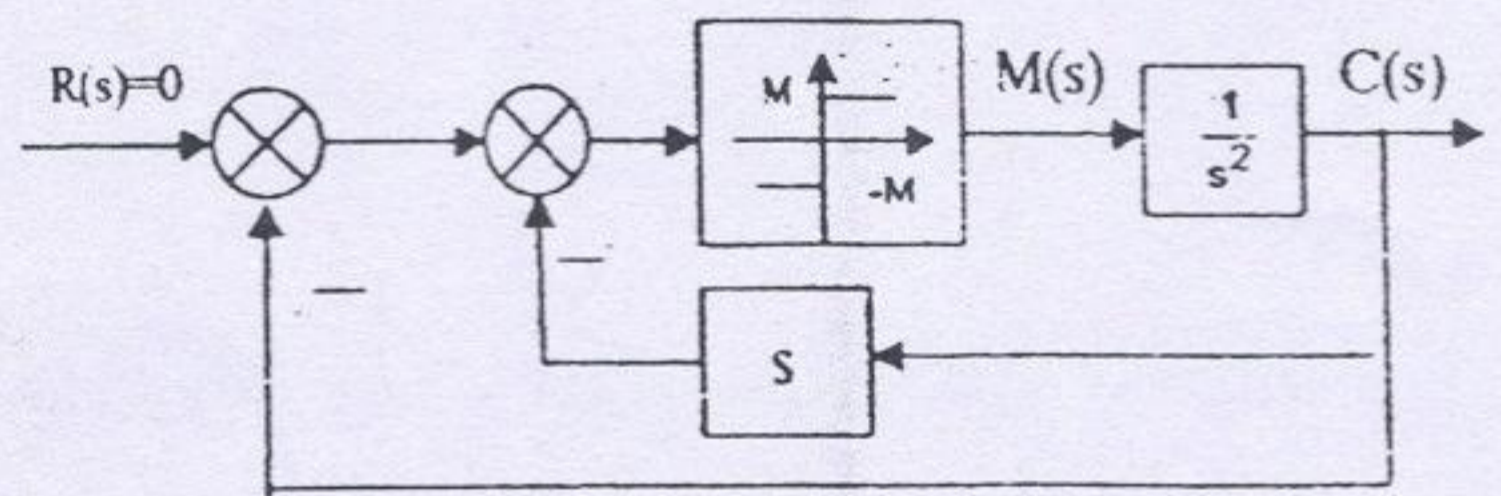
六、(20 分) 非线性系统如图所示。

1) 绘制非线性环节的负倒描述函数曲线和线性环节的 Nyquist 曲线草图，用描述函数法分析系统的稳定性。

2) 在  $c-\dot{c}$  相平面上绘制相平面草图，用相平面法分析系统的稳定性。

(提示：理想继电器的描述函数

$$\text{为 } N(X) = \frac{4M}{\pi X})$$



七、(30 分)

1、已知线性连续定常控制系统状态空间表达式为：

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

$$y = Cx$$

- 1) 证明状态空间表达式的非唯一性；
- 2) 证明特征值的唯一性。

2、已知控制系统的状态空间表达式，试判断：

- 1) 状态的能控性；
- 2) 状态的能观性；
- 3) 状态的稳定性；
- 4) 输出的稳定性；
- 5) 阐述线性控制系统状态稳定与输出稳定的关系。

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 250 & 0 & -5 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 10 \end{bmatrix} u$$

$$y = [-25 \ 5 \ 0]x$$