

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 410 科目分号： 0101
科目名称： 自动控制理论 培

一、(20 分) 设系统 A、B 有相同的根轨迹如图 1 所示。系统 A 没有闭环零点，系统 B 有一个闭环零点 (-2)，

(1) 求系统 A、B 的开环传递函数 $G(S)H(S)$ ；

(2) 画出它们的可能的结构图。

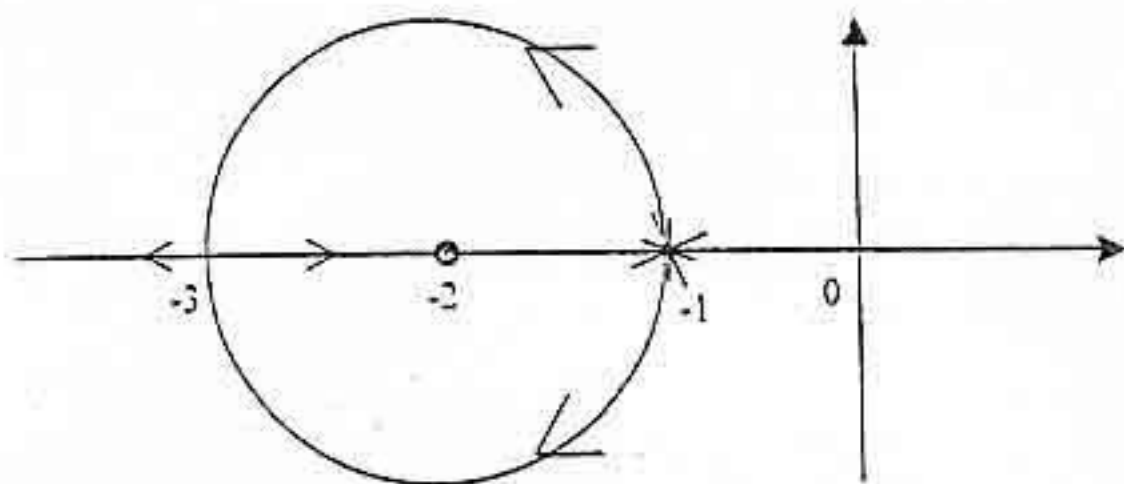


图 1.

二、(20 分) 某系统由典型环节组成，是单位负反馈的二阶系统。它对单位阶跃输入响应曲线如图 2 所示。试求该系统的开环传递函数及其参数。

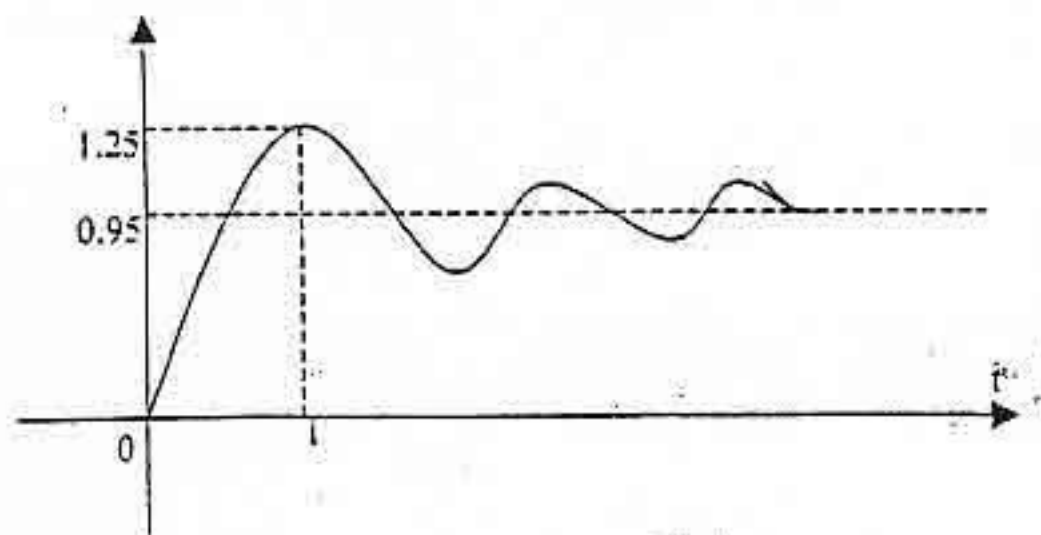


图 2

入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码： 410 科目分号： 0101
 科目名称： 自动控制理论

三、(20 分) 如图 3 所示。某非线性系统， $h_1 = h_2 = 1$ ， $M_1 = M_2 = 2$ ，饱和特性的描述函数为

$$N_1(X) = \frac{2K}{\pi} \left[\sin^{-1} \frac{a}{X} + \frac{a}{X} \sqrt{1 - \left(\frac{a}{X} \right)^2} \right] ; \quad a = h_1 ; \quad K = \frac{M}{h} ;$$

只有死区的继电器特性的描述函数为 $N_2(X) = \frac{4M}{\pi X} \sqrt{1 - \left(\frac{a}{X} \right)^2} , a = h$

- (1) 试分析该系统的稳定性；
- (2) 求出系统极限环的振幅和频率。

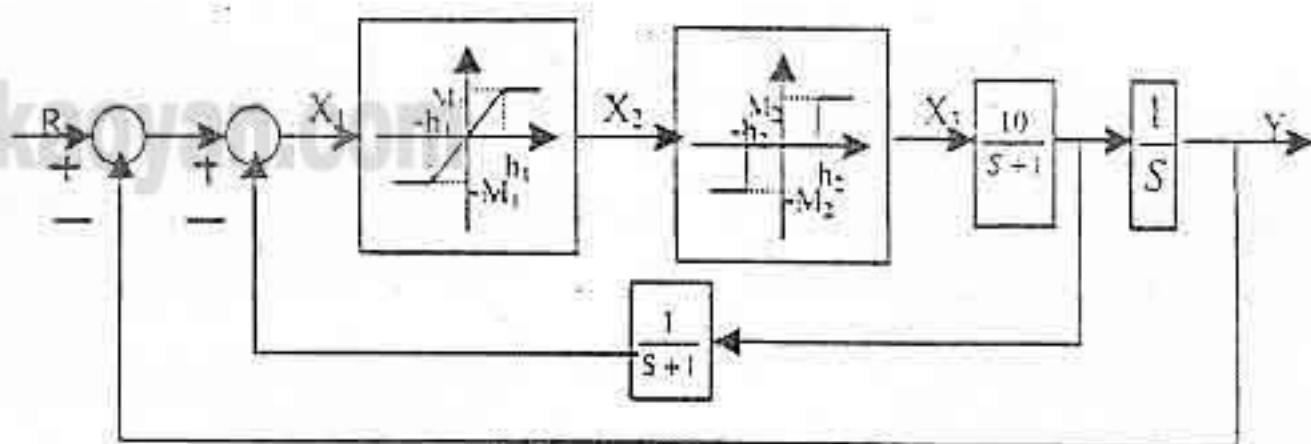


图 3

四、(20 分) 已知系统如下图 4 所示：

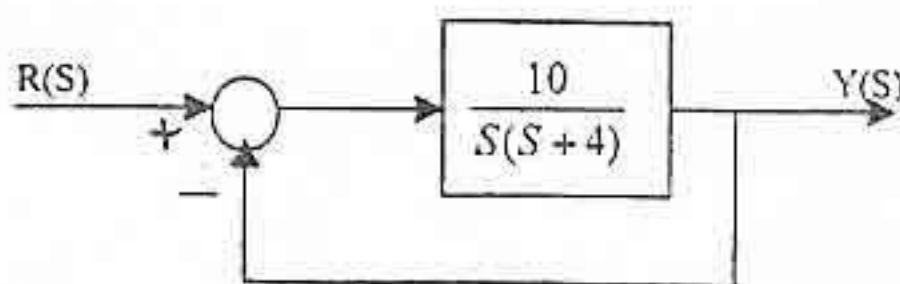


图 4

入学考试试题

试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

科目代码： 410 科目分号： 0101

科目名称： 自动控制理论

- (1) 求系统对单位阶跃输入响应的最大超调量和过渡过程时间；
- (2) 求闭环系统的谐振频率 ω_r 和谐振峰 $M(\omega_r)$ ；
- (3) 求开环系统对数频率特性的截止频率 ω_c 和相位裕量 σ 。

五、(20 分) 控制系统的方框图如图 5 所示。

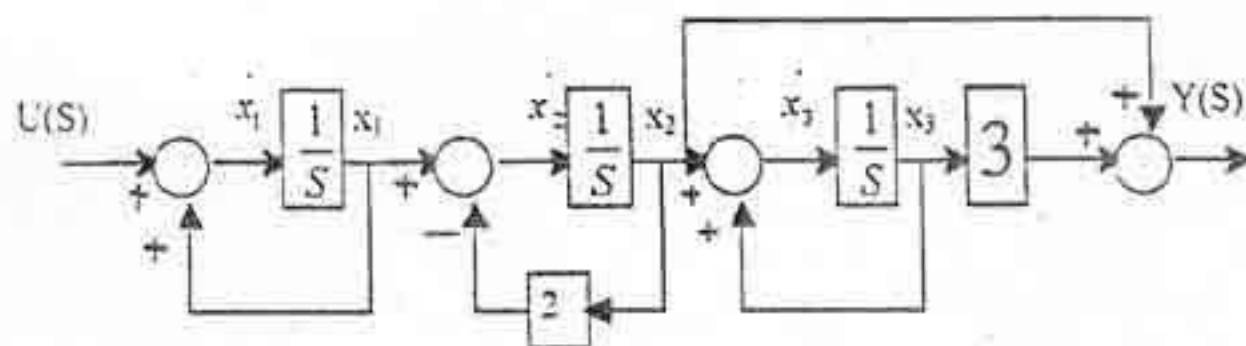


图 5

- (1) 令系统状态 $\underline{x} = [x_1 \ x_2 \ x_3]^T$ ，写出系统状态空间表达式；
- (2) 判断系统的稳定性、能控性和能观测性；
- (3) 判断能否通过状态反馈把闭环系统的极点配置在 $-2, -3, -4$ ？请说明理由，并在可能的情况下，求出状态反馈阵 F 。

六、(20 分) 设有如下非线性系统：

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = -x_1 + x_2^3 \\ \dot{x}_2 = x_1 - \frac{1}{2}x_2 \end{cases}$$

- (1) 试确定系统所有的平衡态；
- (2) 判断各平衡态的稳定性。

入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 410 科目分号： 0101

科目名称： 自动控制理论

七、(20 分) 离散系统如图 6 所示。已知 $K > 0, T_1 > 0, T$ 为采样周期，试证明系

统的稳定条件是 $0 < K < \frac{2(1+e^{-T/T_1})}{1-e^{-T/T_1}}$

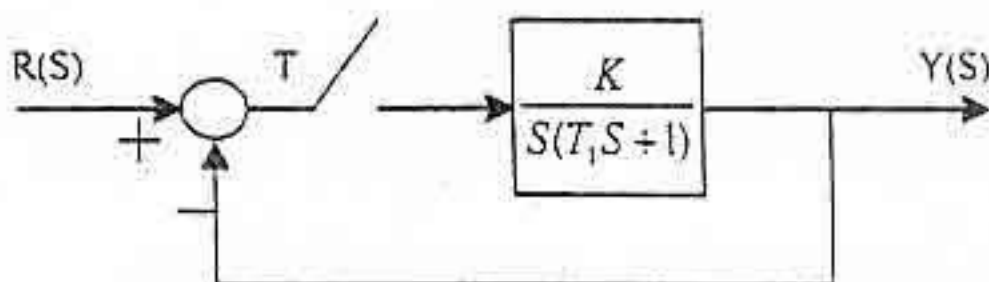


图 6

注： $\frac{1}{S} \Leftrightarrow \frac{z}{z-1}$; $\frac{1}{S+a} \Leftrightarrow \frac{z}{z-e^{-aT}}$; $\frac{1}{S^2} \Leftrightarrow \frac{Tz}{(z-1)^2}$

八、选择填空题 (10 分) 请将答案标明题号写在答题纸上

(1) 线性定常系统的对某输入信号的响应已知，则求该系统对输入信号导数的响应，可通过把系统对该输入信号响应的 () 来求取；而求系统对该输入信号的积分的响应，可通过系统对该信号响应的 () 来求取。()

(a) 导数， 导数； (b) 积分， 积分；

(c) 导数， 积分； (d) 积分， 导数；

(2) 在频率法校正中，利用串联超前校正网络和串联滞后校正网络的实质是：()

入学考试试题

试题答案必须书
写在答题纸上，
在试题和草稿纸
上答题无效。

科目代码： 410 科目分号： 0101

科目名称： 自动控制理论

(a) 前者主要是利用相位超前特性，后者利用相位滞后特性；

(b) 前者利用低频衰减特性，后者利用高频衰减特性；

(c) 前者是利用低频衰减性，后者利用相位滞后特性；

(d) 前者是利用相位超前特性，后者利用高频衰减特性；

(3) 系统的根轨迹确定后，如果开环传递函数增加一个极点，则()。

(a) 根轨迹由左向右移动；

(b) 根轨迹由右向左移动；

(c) 根轨迹的位置不变；

(4) 某控制系统的开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{10(s+0.5)}{s(0.5s+1)(s^2+2s+2)}$ ，那

么该系统的开环增益 $K=()$ ：

(a) 0.5； (b) 2.5； (c) 5.0； (d) 10

(5) 闭环控制系统能有效地抑制()中的扰动的影响。

(a) 给定通道； (b) 前向通道； (c) 反馈通道； (d) 测量通道