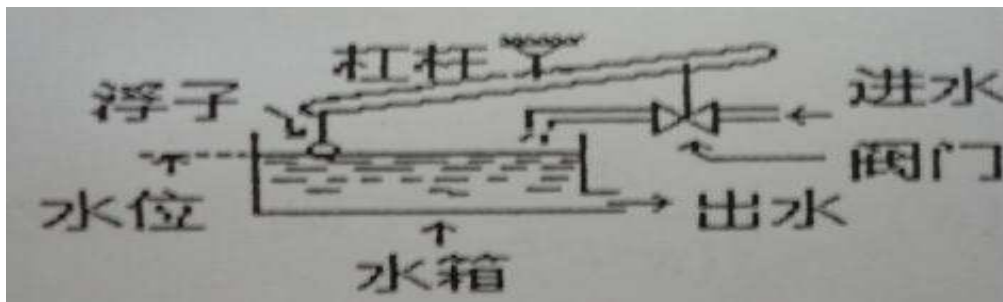
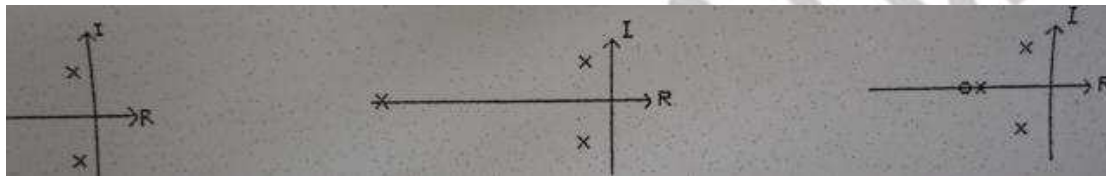


一、(10 分) 一个液面控制系统如图所示

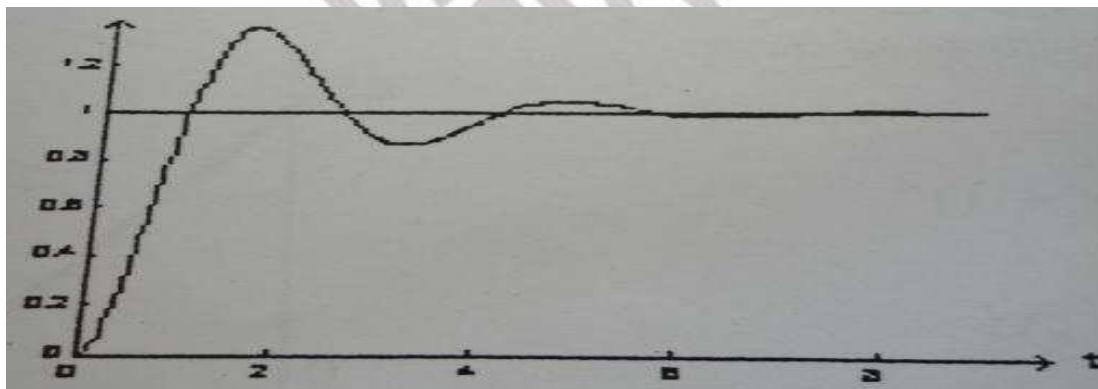


1. 请指出什么是系统的输入、输出、调节器、扰动及反馈通道？
2. 请画出控制框图（在框中写出相应的物理部件名称即可）。

二、(8 分) 已知各系统的零点 (o)、极点 (x) 分布分别如图所示，请问各个系统是否有非主导极点，若有请在图上标出。



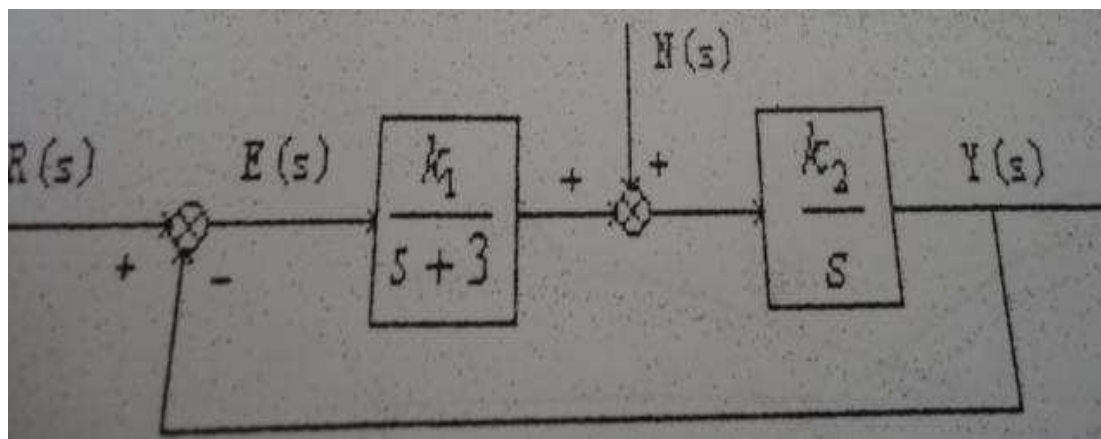
三、(10 分) 已知二阶欠阻尼系统的单位阶跃响应如下，如果将阻尼比  $\zeta$  增大 (但不超过 1)，



请用文字和图形定性说明：

1. 单位阶跃响应的变换；
2. 系统的一对复极点在复平面上位置的变化。

四、(10 分) 已知系统



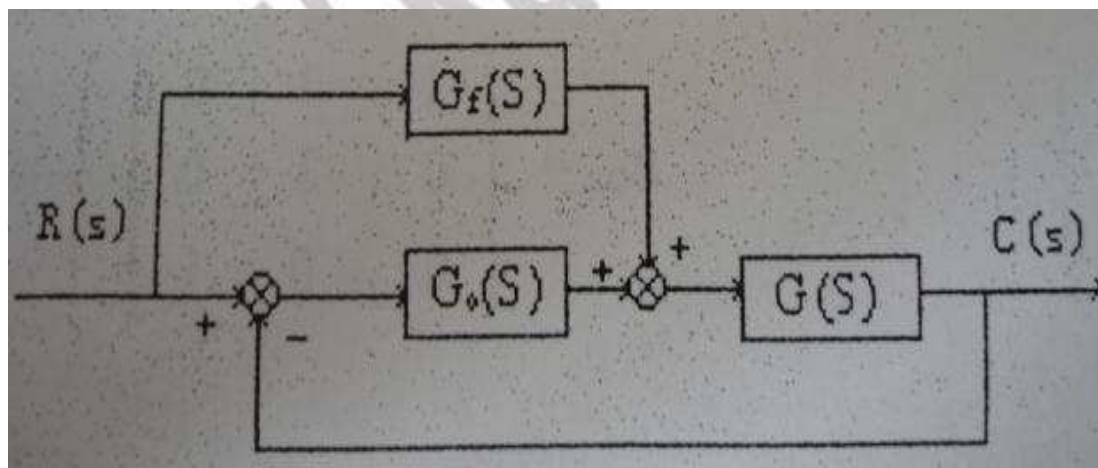
1. 请写出  $R(s)$  与  $N(s)$  共同作用时  $Y(s)$  的表达式。

2. 求  $\frac{E(s)}{R(s)}$ 。

3. 求当  $R(s)=1/s$ 、 $N(s)=1/s$  时的  $e(\infty)$ 。

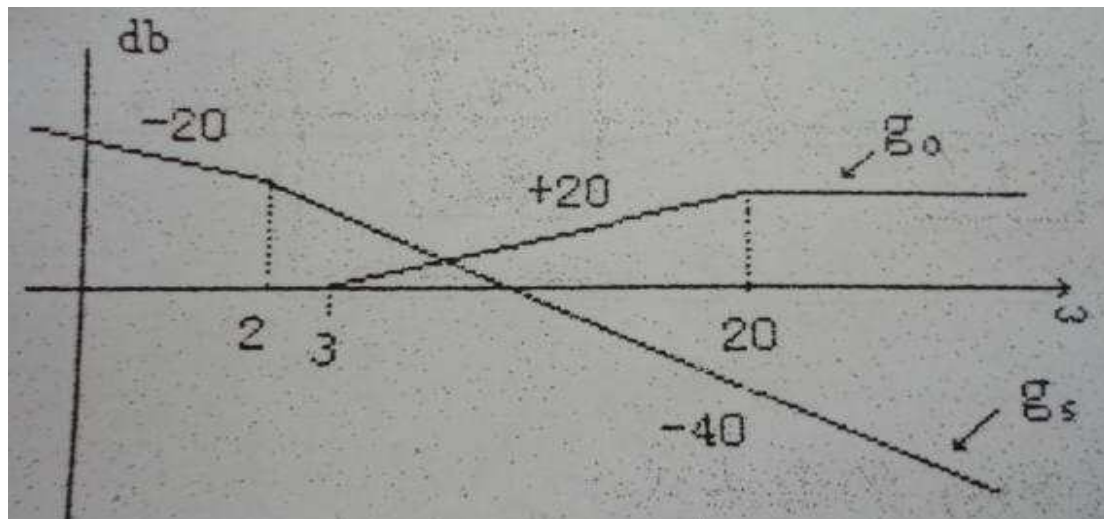
五、(10 分) 用极坐标 (乃奎斯特图) 表示系统  $\frac{20}{16s^2 + 4s + 1}$  的频率特性 (要求在  $\omega \rightarrow \infty$ 、 $\omega=0$ 、 $\omega=\omega_n$  等点准确表示, 其余定性画出)。

六、(8 分) 已知系统结构如下图所示, 求  $\frac{C(s)}{R(s)}$ , 并在图上标出反馈通道、顺馈通道。



七、(10 分) 已知系统的开环传递函数为  $\frac{10}{s(0.05s+1)(0.01s+1)}$ , 请用对数坐标图 (Bode 图) 表示系统的开环频率特性, 并在图上标出相角裕量、幅值裕量。

八、(12 分) 某单位反馈最小相位系统，未校正时的开环频率特性  $g_s$  及串联校正装置的频率特性  $g_0$  如下图 (Bode 图) 所示：



1. 请说明校正装置的性质；
2. 请绘出校正后的开环频率特性；
3. 请说明校正前后系统性能有什么变化？

九、(12 分) 已知线性系统

$$\begin{aligned} \dot{x} &= \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ 0 & -5 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 8 \end{bmatrix} u \\ y &= [0 \quad 2] x \end{aligned}$$

1. 请判别状态可控性和可测性 (要说明理由)；
2. 求系统的传递函数。

十、(10 分) 已知

$$A_1 = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}, \quad A_2 = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 0 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

请分别求  $e^{A_1 t}$ 、 $e^{A_2 t}$ 、 $(e^{A_1 t})^{-1}$ 。