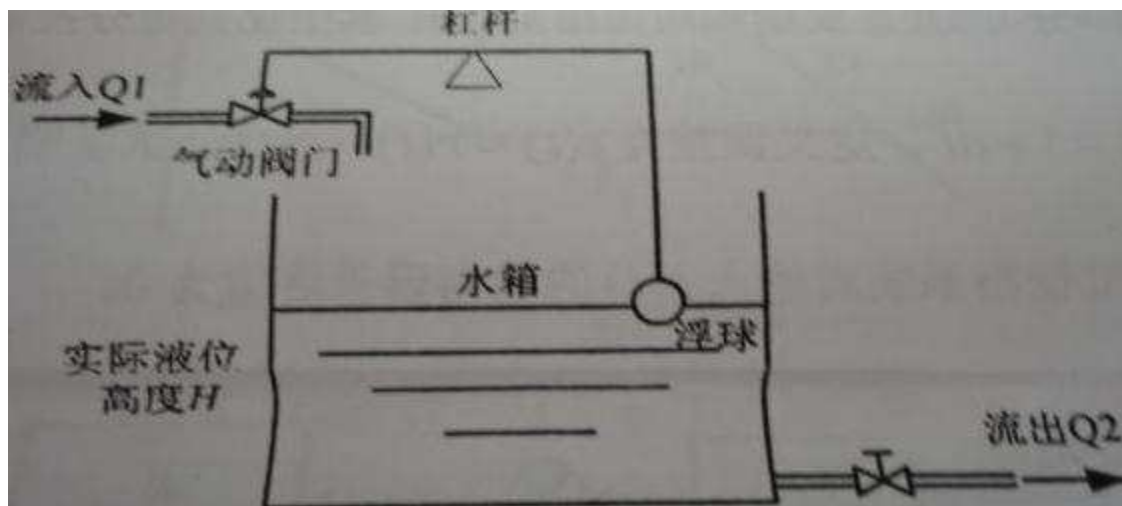


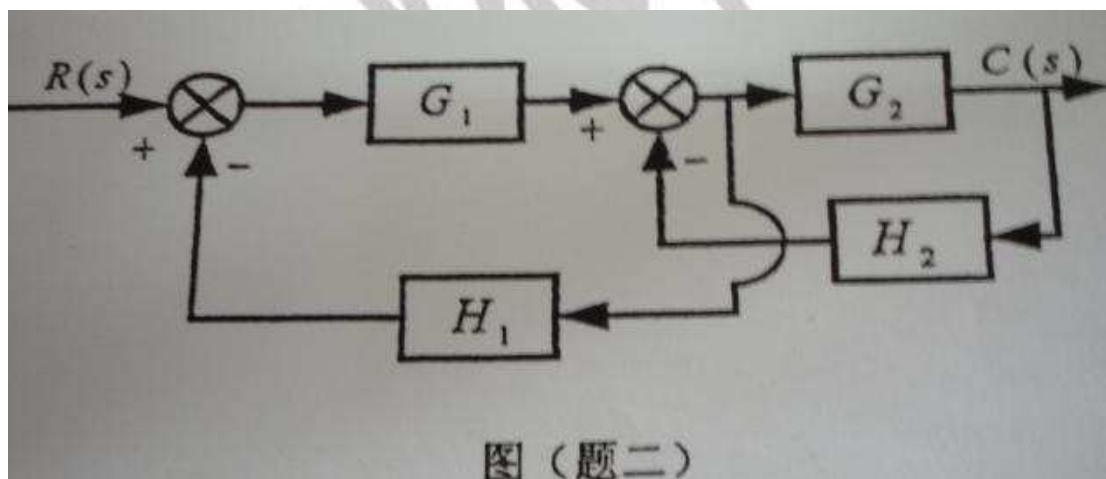
一、（15 分）下图是一个自动液位控制系统。在任意情况下希望液面高度维持在  $H_0$  不变。

- （1）指出该自动液位控制系统中的控制对象、控制器、执行器、测量元件、被控量和干扰量。
- （2）画出系统的功能框图。



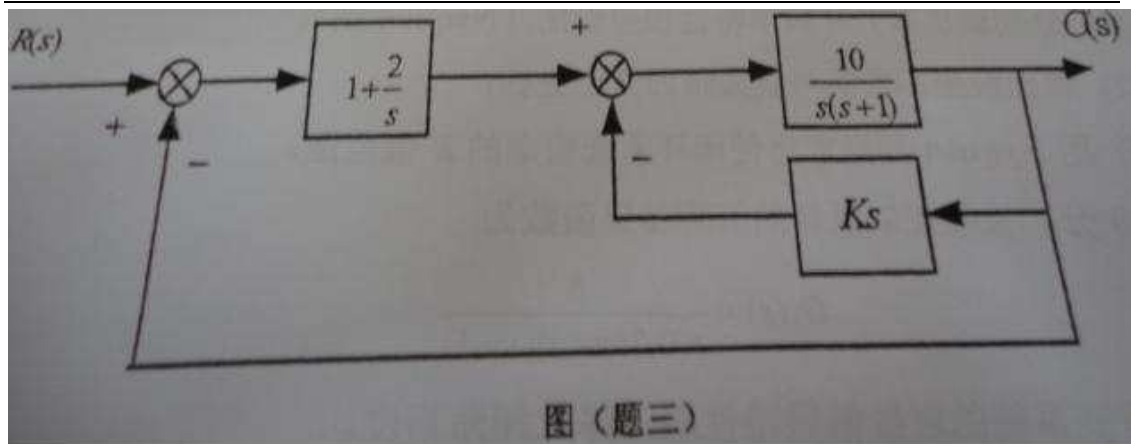
图（题一）

二、（15 分）适用结构图化简的方法求下图系统的传递函数  $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。

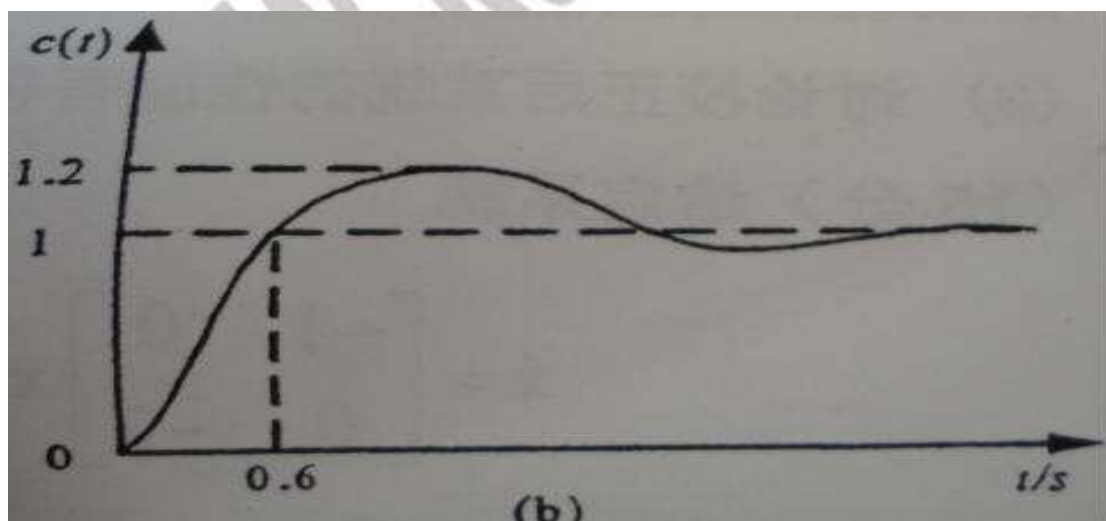
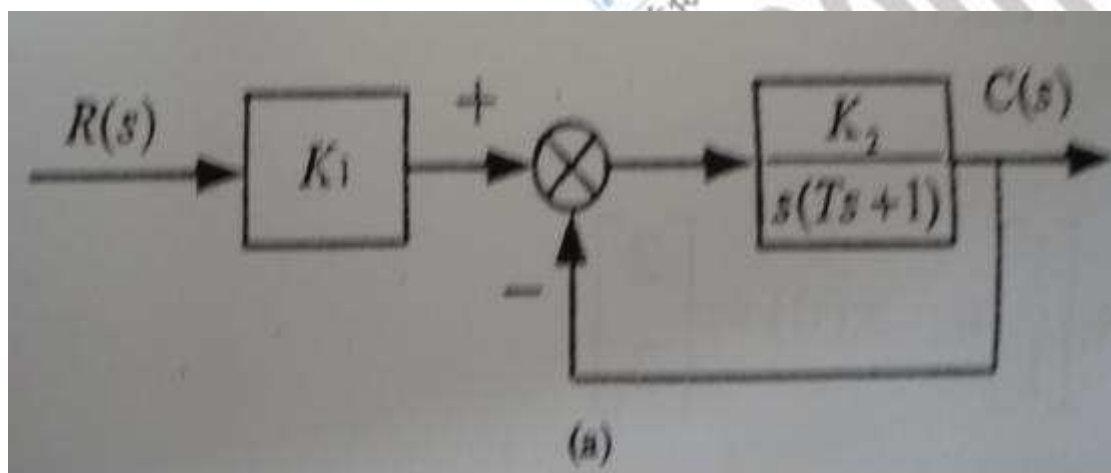


图（题二）

三、（15 分）已知系统的结构图如下所示，试应用 Routh 稳定判据确定使闭环系统稳定的 K 取值范围。

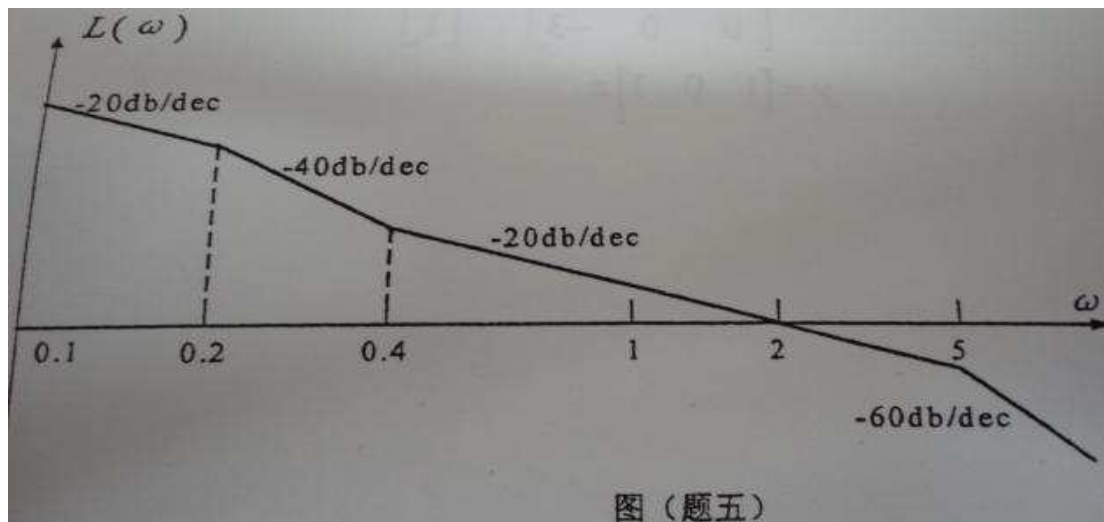


四、(20 分) 设图 (a) 所示系统的单位阶跃响应曲线如图 (b) 所示，试确定参数  $K_1$ 、 $K_2$  和  $T$ 。



五、(15 分) 已知线性系统开环对数幅频特性渐近线如下图所示，且知开环传递函数没有正

实部的零点与极点，振荡环节的阻尼比  $\zeta = 0.6$ 。试写出其开环传递函数。



六、（20 分）设某控制系统的开环传递函数分别为  $G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+2)(s+3)}$

- （1）分别画出其开环频率特性极坐标图（Nyquist 图）；
- （2）求出极坐标曲线与负实轴的交点坐标；
- （3）用 Nyquist 判据求出使闭环系统稳定的 K 值范围。

七、（20 分）设某控制系统的开环传递函数为  $G_0(s) = \frac{5}{s(0.25s+1)(s+1)}$

- （1）绘制系统的对数幅频特性图，并求相角裕度。
- （2）采用串联校正装置  $G_c(s) = \frac{7.7s+1}{77s+1}$  对原系统进行校正，绘制出校正后系统的对数幅频特性图，并求校正后系统的相角裕度。
- （3）讨论校正后系统的性能有何改进。

八、（15 分）给定系统  $\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u, x(0) = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$  试求输入为单位阶跃函数时的状态响应。

九、（15 分）确定使如下系统同时为完全能控和完全能观测时的参数  $a$  的取值范围。

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & a \\ 0 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & -3 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1 \quad 0 \quad 1]x$$