

二〇〇一年硕士生入学考试自动控制原理(含选20%)试题

共4页

一、(10分) 图-为-液位对象,  $Q_{in}$ 、 $Q_{out}$  分别表示单位时间内流入和流出贮槽的液体量,  $h$  为液面高度, 贮槽的截面积  $S = 0.5 \text{ m}^2$ , 设节流阀开度保持一定, 则流出流量  $Q_{out} = \alpha \sqrt{h}$ , ( $\alpha$  为阀的节流系数, 可视为常数)。如果初始静态值  $h_0 = 1.5 \text{ m}$ ,  $q_{ino} = q_{outo} = 0.1 \text{ m}^3/\text{min}$ , 试求以  $Q_{in}$  为输入,  $h$  为输出的微分方程式, 并确定其放大系数和时间常数。

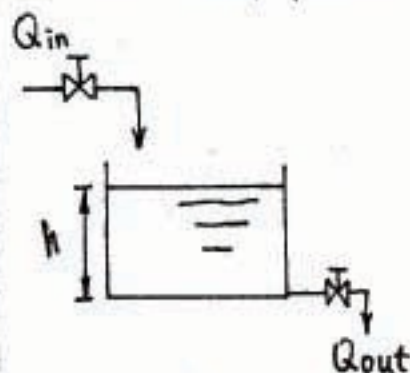


图-

二、(10分)

单位负反馈二阶系统的单位阶跃响应曲线如图=所示。试确定系统的开环传递函数。

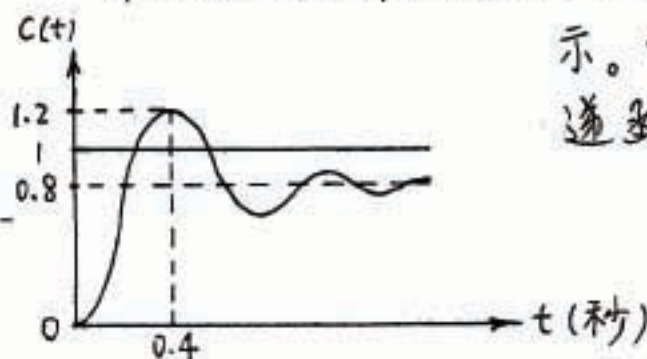
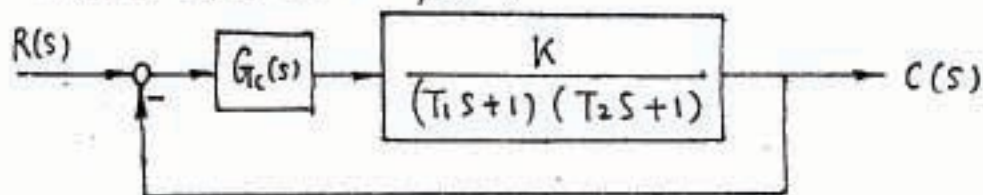


图 =

# 六. (10分)

系统结构如图五所示。



图五

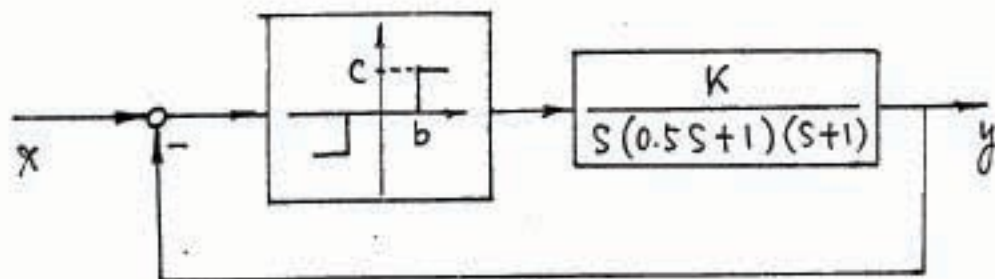
设  $T_1 = 5T_2 > 0$ ,  $K > 0$ ,  $G_c(s)$  选 PI 调节器, 即  $G_c(s) = K_c(1 + \frac{1}{T_i s})$ . 试选择  $K_c$  及  $T_i$ , 使系统的相位裕量  $\geq 45^\circ$ , 同时有尽可能快的响应速度。

# 七. (12分)

非线性系统结构如图六所示。其中  $c = b = 1$ 。

$$N(A) = \frac{4c}{\pi A} \sqrt{1 - (\frac{b}{A})^2}$$

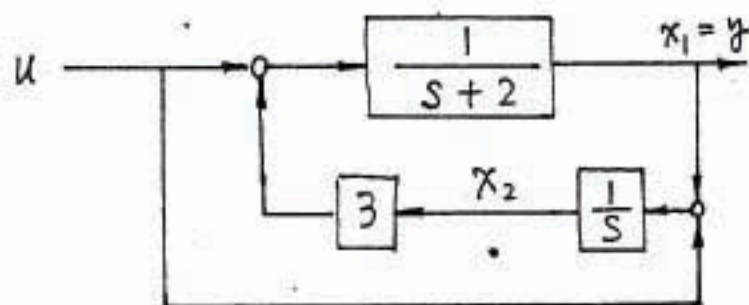
- (1) 若  $K = 5$ , 试确定该系统自激振荡的振幅和频率;
- (2) 若要消除自激振荡, 试确定  $K$  的最大值应为多少。



图六

18. (20分)

控制系统结构如图七所示。解答题。



图七

- (1) 按图中所设状态变量列写矩阵形式的状态空间表达式；
- (2) 判断状态的能控性和能观测性；
- (3) 若状态是完全能控或完全能观测的，进行线性非奇异变换，将状态空间描述化为能控标准型或能观测标准型；否则，请指出对应于哪个极点的状态是不能控或不能观测的。

系统