

## 大连海事大学 2000 年研究生招生试题

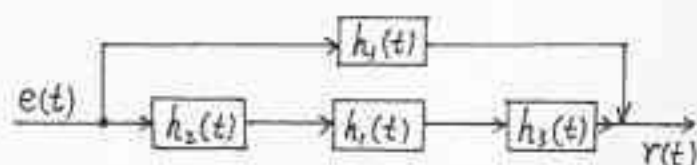
科目: 信号与系统

适用方向:

一、如图一是由四个子系统构成的线性时不变因果系统，已知  $h_1(t) = u(t)$

$$h_2(t) = \delta(t-1)$$

$$h_3(t) = -\delta(t)$$



(图一)

(1) 试求系统的单位冲激响应  $h(t)$ 。

(2) 若  $e(t) = e^{-t} \cdot u(t)$ ，试用时域方法求零状态响应  $r(t)$ ，并大致画出响应  $r(t)$  的时域波形图。(15分)

二、若已知信号  $r(t) = e(t) \cdot \cos t$ ，且已知

$$\mathcal{F}[r(t)] = R(j\omega) = u(\omega+2) - u(\omega-2)$$

试画出  $\mathcal{F}[e(t)] = E(j\omega)$  的波形图，并确定  $e(t)$  的函数表达式。(10分) [提示:  $\mathcal{F}[G_T(t)] = E \cdot \tau \cdot \text{Sa} \frac{\omega \tau}{2}$ ]

三、已知  $\mathcal{L}[\cos \omega_0 t] = \frac{s}{s^2 + \omega_0^2}$ ，试求信号  $f(t) = t \cdot e^{-\alpha t} \cdot \cos \beta(2-t) \cdot u(t)$  的拉氏变换  $\mathcal{L}[f(t)] = F(s)$ 。(9分)

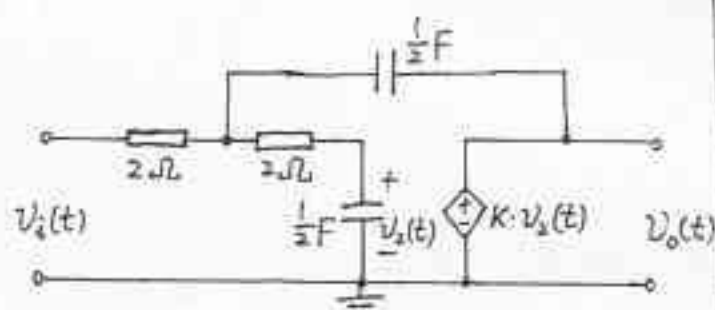
四、给定系统微分方程

$$r''(t) + 3 \cdot r'(t) + 2 \cdot r(t) = e'(t)$$

已知  $e(t) = u(t)$ ， $r(0^-) = 0$ ， $r'(0^-) = 1$ ，试用时域方法求系统的完全响应  $r(t)$ ，并指出自由响应、强迫响应、零输入

响应、零状态响应、暂态响应、稳态响应。(2)求单位冲激响应  $h(t)$ 。(17分)

五. 如图2所示反馈电路, 其中  $K \cdot v_2(t)$  是受控源,



(图二)

(1) 试求  $H(s) = \frac{V(s)}{V(s)}$

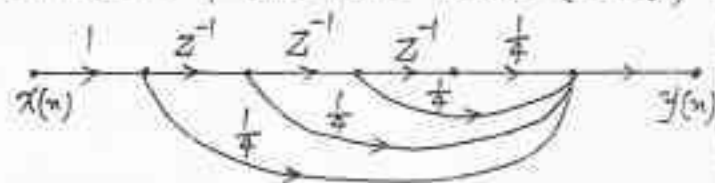
(2) 当  $K=1$  时, 试画  $H(s)$  的零极点图,

并用矢量做图法大致绘出该系统的幅频特性曲线。

(3) 当  $K$  满足什么条件时系统稳定?

(4) 在临界稳定条件下, 求系统的冲激响应  $h(t)$ 。(20分)

六. 一离散时间系统的信号流图如图三所示。



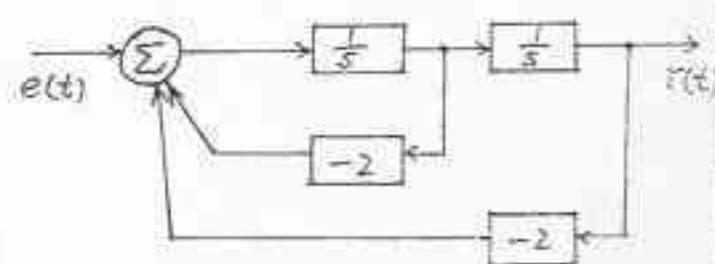
(图三)

(1) 列写该系统的差分方程。

(2) 求  $H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)}$

(3) 试画  $H(z)$  的零极点图。(12分)

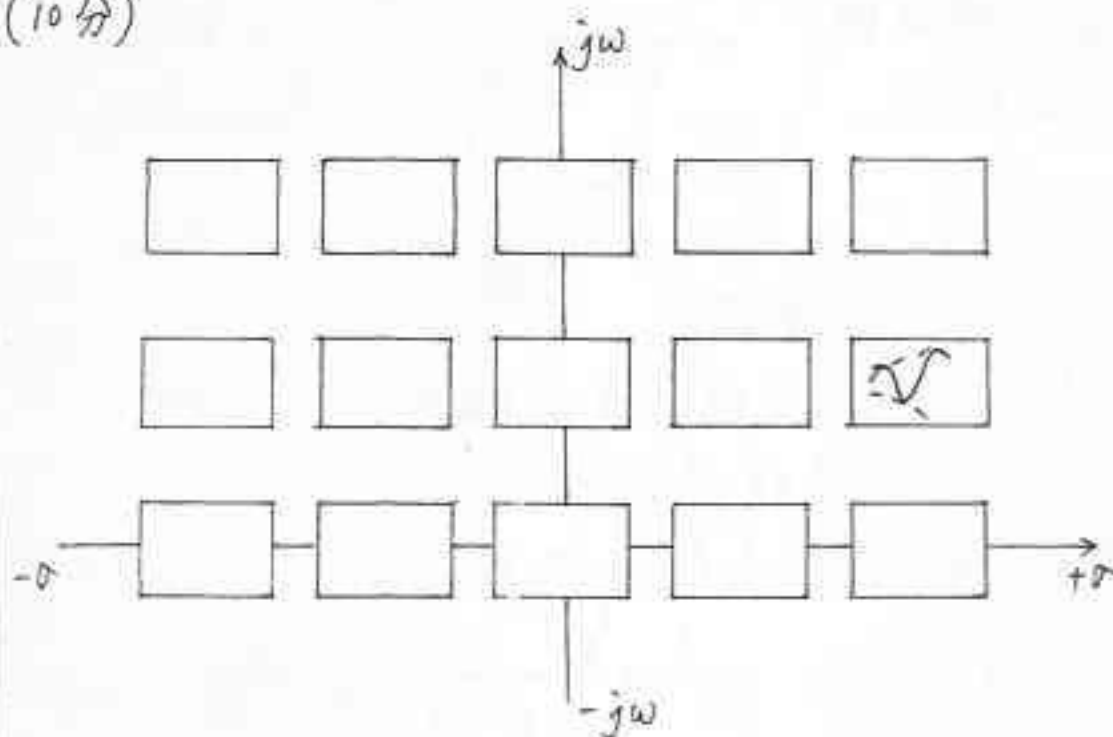
七. 已知系统的模拟图(如图四), 试列出系统的状态方程和输出方程, 并写出  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  矩阵。(7分)



(图四)

八. 当  $H(s)$  极点(-阶)落于图五所示  $s$  平面图中各方框所处位置时, 画出对应的  $h(t)$  时域波形(填入方框中)。

图中给出了示例, 此时极点实部为正, 波形是增长振荡。  
(10分)



(图 五)