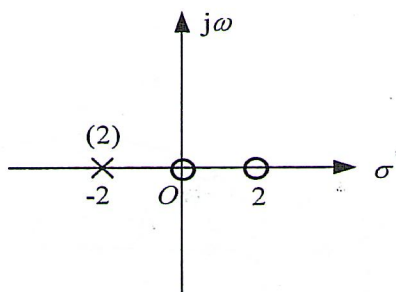


## 山东科技大学2020年全国硕士研究生招生考试 信号与系统试卷

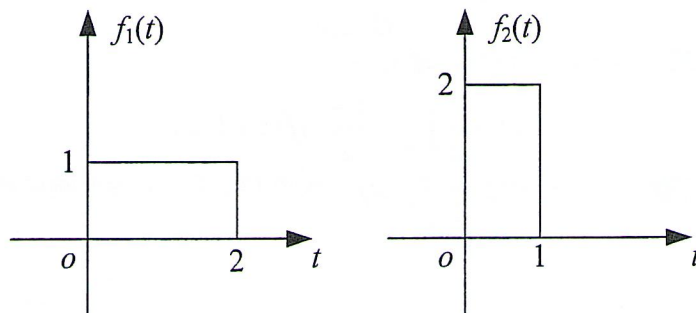
一、简答题(共40分, 每小题4分)

- 1、求积分  $\int_{-5}^5 (t^2 - 2t + 3) \delta'(t-2) dt$  的值。
- 2、已知 LTI 离散系统的激励  $f(k)$  和单位序列响应  $h(k)$  满足  $f(k) = h(k) = \varepsilon(k) - \varepsilon(k-4)$ , 求系统的零状态响应  $y_{zs}(k)$ 。
- 3、若取样函数  $\text{Sa}(t) = \frac{\sin t}{t}$ , 求  $[\text{Sa}(t)]^2$  的频谱函数。
- 4、若已知  $f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$ , 求  $(1-t)f(1-t)$  的频谱函数。
- 5、若已知  $t \leftrightarrow j2\pi\delta'(\omega)$ , 求  $t\varepsilon(t)$  的频谱函数。
- 6、简述一下时域取样定理的内容。
- 7、求象函数  $F(s) = \frac{s+6}{s^3+3s^2+2s}$  的拉普拉斯逆变换  $f(t)$ 。
- 8、已知象函数  $F(s) = \frac{s+6}{(s+2)(s+5)}$ , 求其原函数的初值  $f(0_+)$  和终值  $f(\infty)$ 。
- 9、LTI 离散系统的系统函数  $H(z) = \frac{z}{z+0.5} + \frac{z}{z-3}$ , 且系统存在频率响应, 求该系统的单位序列响应  $h(k)$ 。
- 10、某连续系统其系统函数  $H(s)$  的零点、极点分布如下图(其中  $\times$  为极点,  $\circ$  为零点), 且已知当  $s \rightarrow \infty$  时,  $H(\infty) = 2$ , 求系统的频率响应函数  $H(j\omega)$ 。



题一、10 图

二、(15分) 函数  $f_1(t)$  和  $f_2(t)$  的波形如下图所示, 采用图示法求卷积  $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$ 。



题二图

三、(20分) 用拉普拉斯变换解微分方程  $y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = f'(t) + 4f(t)$  的零输入响应、零状态响应和全响应, 其中  $f(t) = \varepsilon(t)$ ,  $y(0_+) = 1$ ,  $y'(0_+) = 3$ 。

四、(15分) 已知某 LTI 系统的阶跃响应  $g(t) = (1 - e^{-2t})\varepsilon(t)$ , 欲使系统的零状态响应为  $y_{zs}(t) = (1 - e^{-2t} + te^{-2t})\varepsilon(t)$

求系统的输入信号  $f(t)$ 。

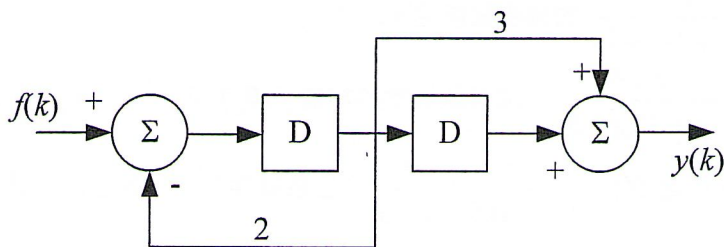
五、(20分) 描述某 LTI 离散系统的差分方程为  $y(k) - y(k-1) - 2y(k-2) = f(k)$

已知  $y(-1) = -1$ ,  $y(-2) = \frac{1}{4}$ ,  $f(k) = \varepsilon(k)$ , 用 z 变换求该系统的零输入响应  $y_{zi}(k)$ 、

零状态响应  $y_{zs}(k)$  及全响应  $y(k)$ 。

六、(15分) 某 LTI 系统的 k 域框图如图所示。

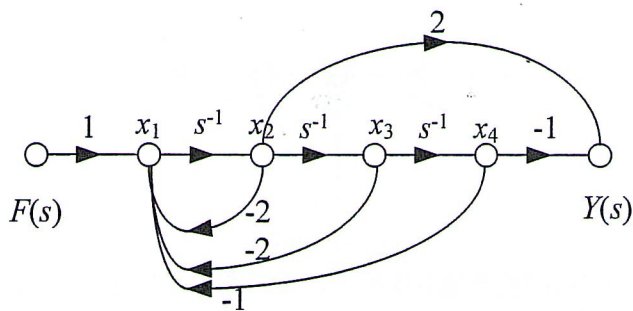
- 1、画出系统的 z 域框图。
- 2、求系统函数  $H(z)$ 。
- 3、列写该系统的输入输出差分方程。



题六图

七、(15分) 下图所示为连续 LTI 因果系统的信号流图。

- 1、求系统函数  $H(s)$ 。
- 2、列写出输入输出差分方程。
- 3、判断该系统是否稳定。



题七图

八、(10分) 某 LTI 系统, 其输入为  $f(t)$ , 输出为

$$y(t) = \frac{1}{a} \int_{-\infty}^{+\infty} s\left(\frac{\tau-t}{a}\right) f(\tau+b) d\tau$$

式中  $a$  和  $b$  均为常数, 且已知  $s(t) \leftrightarrow S(j\omega)$ , 求该 LTI 系统的频率响应函数  $H(j\omega)$ 。