

一、试判断下面的式子是否正确。(10分)

(1) $x(t) * \delta(t) = x(t)$

(2) $x(t)\delta(t) = x(0)$

(3) $\int_{-\infty}^t \delta(\tau) d\tau = 1$

(4) $\int_{-\infty}^t f(\tau) d\tau = f(t) * u(t)$

二、什么是 Gibbs 现象？说出其主要特征。(10分)

三、频带有限的低通滤波器： $H(j\omega) \begin{cases} \neq 0 & |\omega| \leq \omega_m \\ = 0 & \text{其他} \end{cases}$ 能否实现？试述理由。(10分)

四、设 $x(t)$ 、 $x(n)$ 为系统输入， $y(t)$ 、 $y(n)$ 为系统输出，试确定下述输入—输出方程描述的系统是否因果？是否时变？是否线性？说明理由。(12分)

(1) $y(t) = x(-t)$

(2) $y(t) = x(2t)$

(3) $y(t) = x(t - \frac{t^3}{6})$ 本小题不回答时变性，只回答因果性，线性。

(4) $y(n) = \sum_{k=n-2}^{n+2} x(k)$

五、已知 $\frac{dx(t)}{dt} = 3 \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t-2k) - 3 \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta(t-2k-1)$ ， k 为整数，试画出 $x(t)$ 的一种可能波形。(12分)

六、图 1 为一“信号采样及恢复”的原理线路。 $x(t)$ 、 $y(t)$ 为模拟信号， F_1 、 F_2 为滤波器， K 为理想冲激采样器。采样时间间隔为 1 毫秒。今要在下面提供的 5 种滤波器中选用两只，分别作为 F_1 及 F_2 (每种滤波器只准用一次)，使输出端尽量恢复原信号。该如何选择？申述理由。

(1) 高通滤波器 $f_c = 2\text{kHz}$ ，

(2) 低通滤波器 $f_c = 2\text{kHz}$ ，

(3) 低通滤波器 $f_c = 1\text{kHz}$ ，

(4) 低通滤波器 $f_c = 0.5\text{kHz}$ ，

(5) 低通滤波器 $f_c = 0.2\text{kHz}$ 。这里 f_c 为截止频率。(10分)

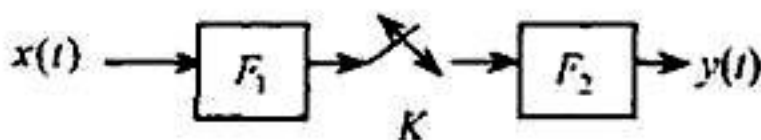


图 1

七、某离散系统的系统函数的零极点分布如图 2，

试求：(1) 该系统的单位样值(冲激)响应 $h(t)$ (允许差一系数)；

(2) 粗略画出其幅频特性，并说明系统属低通、高通，还是带通滤波器。(12分)

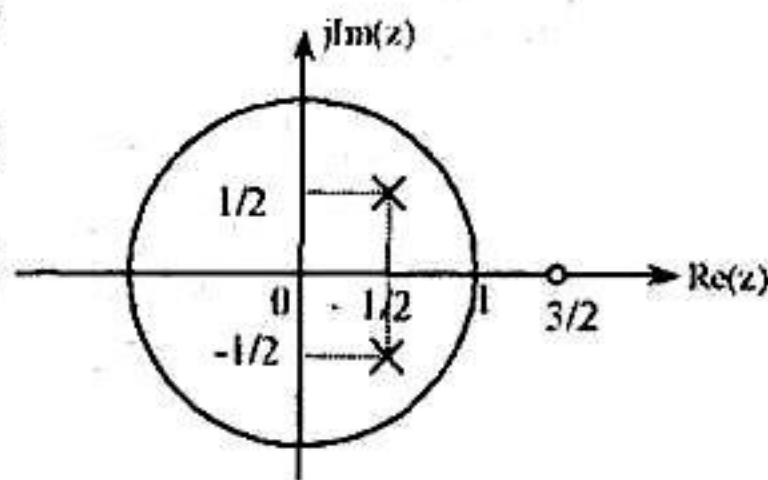


图 2

八、已知 $\mathcal{F}[e^{-|t|}] = \frac{2}{1+\omega^2}$ ，

试借助 Fourier 变换的性质求：

(1) $\mathcal{F}[te^{-|t|}]$ ；

(2) $\mathcal{F}[\frac{4t}{(1+t^2)^2}]$ (12分)

九、已知：某离散系统由下面的差分方程描述

$$y(n) + 4y(n-1) + 4y(n-2) = x(n) - x(n-1)$$

若给定： $x(n) = u(n)$ 及 $y(0) = 1, y(1) = 2$ ，

试求 $y(n)$ 。