

上海交通大学 2000 年研究生入学考试试题

试题序号: 413 试题名称: 信号系统与信号处理
(答案必须写在答题纸上, 写在试题纸上一律不得分)

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: $H(j\omega) \begin{cases} \neq 0, |\omega| \leq \omega_m \\ = 0, \omega \text{ 其他} \end{cases}$ 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 、滤波器、 K 为理想冲激采样器。采样时间间隔为 1ms。今要在下面提供的 5 种滤波器中选 2 只, 分别作为 F_1 、 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? 试述理由。

(1) 高通滤波器 $f_c = 2\text{kHz}$;

(2) 低通滤波器

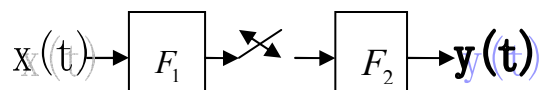


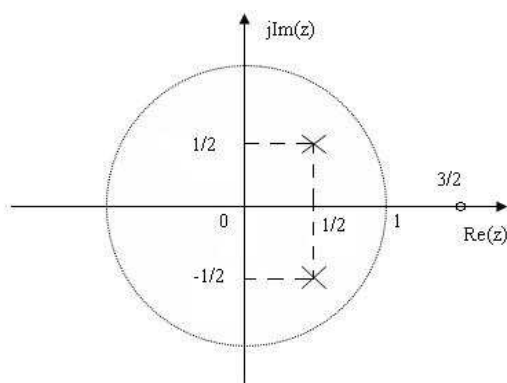
图1

$f_c = 2\text{kHz}$;

(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 $f_c = 0.2\text{kHz}$ 。 f_c 为截止频率。(10 分)

七. 某离散系统的离散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)



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

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 $y(n)$ 。