1994年浙江大学信号与系统考研试题

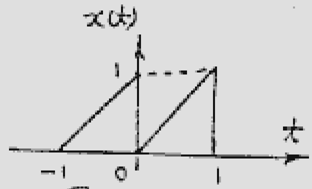
一、(20分)(每小题5分)

1. 设一信号为 $x(t)=t\,u(t)$，试求其频谱函数 $X(\omega)$。

2. 求下列离散时间傅里叶变换 $X(\Omega)$ 的反变换：

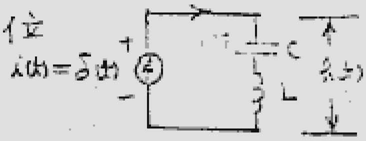
$$|X(\Omega)|=\begin{cases}0, & 0\le|\Omega|\le\pi/3\\ 1, & \pi/3<|\Omega|\le 2\pi/3\\ 0, & 2\pi/3<|\Omega|\le\pi\end{cases}\qquad \angle X(\Omega)=2\Omega$$

3. 求卷积积分：$y(t)=x(t)*h(t)$
   其中：$h(t)=\delta'(t)$，即为 $\delta(t)$ 的导数。
   $x(t)$ 如图一.3



图一.3

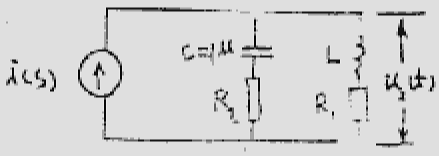
4. 求下列电路系统（图一.4）的单位冲激响应。



图一.4

二、(20分)(每小题10分)

1. 一系统如图二.1所示，输入为 $i_s(t)$，输出为 $u_2(t)$，其中 $C=1\mu F$，$L=1H$



(a) 试求频率响应 $H(j\omega)$

(b) 设希望不失真地传输信号，应如何选取 R_1 和 R_2 的值。

2. 设一个连续时间LTI系统由下列微分方程表示：

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2}+\frac{dy(t)}{dt}-2y(t)=x(t)$$

(a) 求系统的传递函数 $H(s)$，

(b) 画出系统的模拟框图，要求用最少的积分器。

(c) 画出系统的极点-零点图，若系统因果，指明收敛域，系统是否稳定？

(d) 设 $x(t)=\delta''(t)$，求 $y(t)$。注：$\delta''(t)$ 是 $\delta(t)$ 的二阶导数

(10分)

三. 画出下列频率响应的幅度与相位频率响应的直线近似波特图。

$$H(\omega)=\frac{1-(j\omega/10)}{1+j\omega}$$

四 (18分)

(10分)

1. 差分方程 $y(n)-ay(n)=x(n)$ a为常数

初始条件 $y(0)=0$

(a) 求 $x(n)=\delta(n)$ 时输出 $y(n)=h(n)$

(b) 求 $x(n)=\delta(n-K)$ 时输出 $y(n)=h_K(n)$

K可正可负

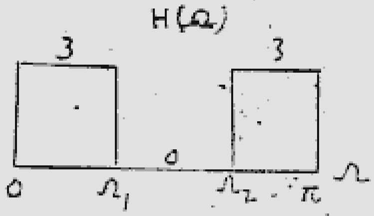
(c) 判别系统的时不变性和线性

2（8分）

系统函数 $H(z)=\dfrac{z^{-1}+3}{2z^{-2}+4z^{-1}+5}+2z^{2}$

请用差分方程表示该系统

五（12分）



已知带阻滤波器Ω在0—π内频率特性H(Ω)如图示，且要求冲击响应h(n)为实序列。

求h(n)，若$\Omega_1=0$　$\Omega_2=\pi/2$　判别滤波器稳定性。

[已知具有零相位特性]

六（10分）

定义信号x(n)的自相关序列d(n)为

$$d(n)=\sum_{k=-\infty}^{\infty}x(k)\,x(k+n)$$

x(n)的z变换为X(z)

(1) 求d(n)的z变换D(z)　[注意：用X(z)表示]

(2) 已知X(z)在单位圆上没有零点和极点，问D(z)在单位圆上有没有零点或极点？

(3) 如果X(z)零点都在单位圆内部，极点都在单位圆外部。问D(z)的零点如何分布？极点分布又该怎样？

七（10分）

模拟信号 $x_a(t)$ 取样后得到序列 $x(n)=x_a(nT)$，T为取样周期，取样时满足奈奎斯特条件。

(1) 设 $x_a(t)$ 最高频率的成分频率 $f=10KHz$，最小T应该满足怎样条件？才能实现不失真取样。

(2) 令 $x_a(t)$ 傅里叶变换为 $X_a(j\omega)$，
$x(n)$ 傅里叶变换为 $X(e^{j\Omega})$

写出两者关系式子

(3) 如何从 $x(n)$ 恢复 $x_a(t)$

［提示：用保持电路和低通滤波器］

［注意］ ω 模拟域角频率
Ω 数字域频率