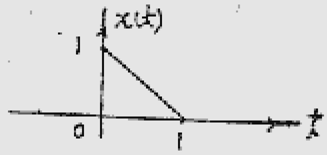
1993 年浙江大学信号与系统考研试题

一、

1.（5分）求下列信号 $x(t)$ 和 $h(t)$ 的卷积积分 $y(t)=x(t)*h(t)$，画出 $y(t)$ 的图形。$h(t)=\frac{d}{dt}\delta(t-1)$，$x(t)$ 如图一.(1)。

图一.(1)



2.（5分）求下列信号 $x(t)=\frac{1}{1+t}$ 的付里叶变换 $X(\omega)$

3.（5分）设信号 $x(t)$ 的拉普拉斯变换为 $X(s)$，$X(s)$ 不是有理函数，其收敛域为全部 s 平面，试求信号 $x(t)$，并画出其波形。

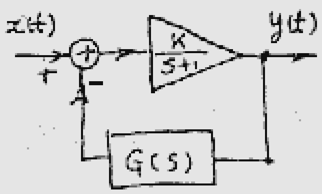
$$X(s)=\frac{1-e^{-(s+\alpha)T}}{s+\alpha}$$

4.（5分）设一反馈系统如图一.(4)

若：$G(s)=\frac{s^2}{(s+1)}$

希使总系统稳定，

问：K 应为何值。

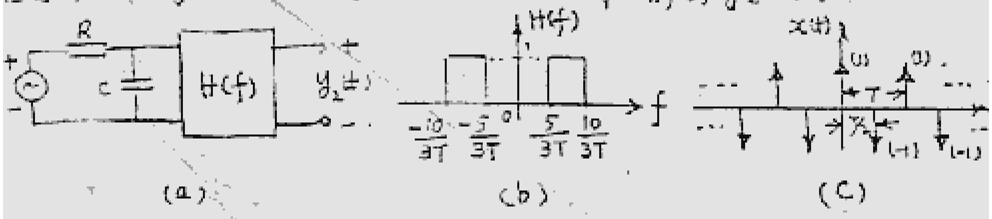


图一.(4)

二、

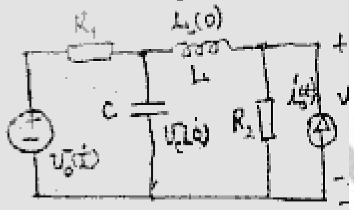
1.（10分）若一系统如图二(1.a) 所示，其中 H(f) 如图二(1.

若输入信号 $x(t)$ 如图=(1.c) 所示，求输出 $y_2(t)$。



图=(1)

.(10分) 一电路系统如下图=(2)，



图=(2)

设初始条件为:

$v_0(t)=3 \quad t>0$

$i_0(t)=4e^{-t} \quad t>0$

$v_c(0)=-1$

$i_L(0)=2$

电路元件参数为:

$R_1=0.5\Omega$，$R_2=1\Omega$

$L=1^H$，$C=0.5F$

希:用单边拉普拉斯变换法求输出电压 $v_1(t)$。

(10分)

设一由电阻，电感，电容构成的电路系统，可由下列微分方程表示:

$$\begin{cases} \dfrac{du_c(t)}{dt} = -\dfrac{1}{9}u_c(t) - \dfrac{1}{9}i_L(t) \\ \dfrac{di_L(t)}{dt} = \dfrac{1}{6}u_c(t) - \dfrac{5}{6}i_L(t) \end{cases}$$

系统的初始状态为: $u_c(0)=-1$ 伏，$i_L(0)=1$ 安。

而输出电压为 $y(t)=u_R(t)=-\frac{2}{3}u_c(t)-\frac{2}{3}i_L(t)$。

希: (1) 写出矩阵形式的状态方程和输出方程，矩阵 A.B.
C.D 是

(2) 求出状态转移矩阵。

(3) 求出零输入响应 y(t)（仅由初始状态引起的响应

(四)(1)(9分) 一个线性时不变离散系统，冲击响应为 $h(n)$，其z变换为 $H(z)$，傅里叶变换为 $H(\Omega)$。系统的稳定性能否分别用下示六种条件加以判定？如果某一种不能判定为稳定系统，试举一例反证加以否定。

(a) $\left|\sum_{n=-\infty}^{\infty} h(n)\right| < \infty$　　(b) $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |h(n)| < \infty$

(c) $H(z)$ 收敛域包括 $|z|=1$ 单位圆

(d) 所有 Ω 下 都有 $|H(\Omega)| < \infty$

(e) $H(z)$ 在单位上没有极点　　(f) $H(z)$ 所有极点都在单位圆内部

(4分)(2) 已知 (a) $\delta(\frac{3}{4}t) = A\delta(t)$　　(b) $u(3t) = Bu(t)$

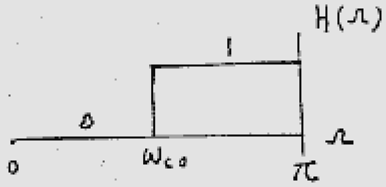
(c) $\delta(\frac{1}{2}n) = C\delta(n)$　　(d) $u(5n) = Du(n)$

试分别求出 A, B, C, D

(8分)(五) 已知理想高通滤波器，$h(n)$ 为实序列，频率特性在 $0-\pi$ 区域内特性如右图示

(1) 试求该数字滤波器的冲击响应 $h(n)$

(2) $\omega_{c0} = \pi/2$ 判断系统的稳定性



(9分)(六) 试求下列 $x(n)$ 的 z变换及收敛域

(1) $+(\frac{1}{3})^n u(n+3)$

(2) $-(\frac{1}{2})^n u(-n+5)$

(3) $(\frac{1}{2})^n \cdot n\, u(n)$

求下示 $X(z)$ 的 z 反变换 $x(n)$：

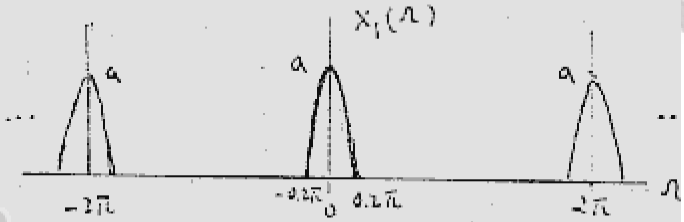
(1) $X(z)=\dfrac{0.95\,z^{3}}{(1-0.5z^{-1})(1-0.1z)}$ $\qquad 10<|z|<\infty$

(2) $X(z)=\dfrac{0.95}{(1-0.5z^{-1})(1-0.1z)}$ $\qquad |z|<0.5$

(10分)

(八) 一个限带模拟信号 $x_a(t)$

用 T_1 取样后得到 $x_1(n)=x_a(nT_1)$，其傅里叶变换 $X_1(\Omega)$ 如右图所示



(1) 用 $T_2=2T_1$ 取样得 $x_2(n)=x_a(nT_2)$

(2) 用 $T_3=\dfrac{T_1}{2}$ 取样得 $x_3(n)=x_a\left(n\dfrac{T_1}{2}\right)$

(3) 对 $x_1(n)$ 抽样得 $x_4(n)=\begin{cases} x_1(n) & n=3K,\ K=0,\pm1,\pm2,\cdots \\ 0 & \text{其他} \end{cases}$

$x_2(n)$，$x_3(n)$，$x_4(n)$ 的傅里叶变换分别为 $X_2(\Omega)$，$X_3(\Omega)$，$X_4(\Omega)$，试分别画出 $X_2(\Omega)$，$X_3(\Omega)$，$X_4(\Omega)$ 略图。判别能否从 $x_2(n)$，$x_3(n)$，$x_4(n)$ 不失真恢复 $x_a(t)$？