2003年长安大学信号与系统考研试题

1、试判断下列叙述的正误，正确的在圆括号内打“√”，错误的打“×”。（每小题2分）

（1） 单位冲激函数$\delta(t)$，只在$t=0$处有一“冲激”，其他各处均为零，面积为1，表明其冲激强度（ ）；$\delta(t)$是脉冲宽度为零，脉冲幅度为∞的一种数学极限（ ）。

（2） 函数$x(t)$与单位冲激函数$\delta(t)$卷积，其结果是函数$x(t)$本身（ ）；函数$x(t)$与$\delta(t-t_0)$卷积的结果，相当于把函数本身$x(t)$延迟t_0（ ）。

（3） 系统函数$H(s)$是系统冲激响应$h(t)$的 Laplace 变换（ ），是系统的零状态响应的 Laplace 变换与输入信号 Laplace 变换之比（ ）。

（4） $T[x(n)]=\sum_{k=n-n_0}^{n+n_0}x(k)$为因果系统（ ）；非线性系统（ ）。

（5） 零状态响应是系统的初始状态为零，仅由系统的激励所产生的响应（ ）；零输入响应是系统的激励为零，仅由系统的初始状态所产生的响应（ ）。

（6） $x(n)=A\cos(\frac{3}{7}\pi n-\frac{\pi}{6})$，$x(n)$为周期序列（ ），周期为$2\pi$（ ）。

（7） $|z|=\infty$处Z变换收敛是因果序列的特征（ ），Z变换h.收敛域如果不包含单位圆（$|z|=1$），系统不稳定（ ）。

（8） 序列在单位圆上的Z变换就是序列的 Fourier 变换（ ），即序列的频谱（ ）。

（9） 离散信号（序列）的 Fourier 的变换，就是序列的离散 Fourier 变换—DFT（ ）。

快速计算 DFT 的算法简称 FFT（ ）。

（10） 周期连续时间信号的频谱是离散频率的非周期函数（ ），非周期连续时间信号的频谱是连续频率的非周期函数（ ）。

2、 电路如图 1 所示，已知 $R_1=2\Omega$，$R_2=1\Omega$，$L=1H$，$C=\frac{1}{2}F$，若以电流 i_L 作为输出，求该电路的冲激响应。（14 分）

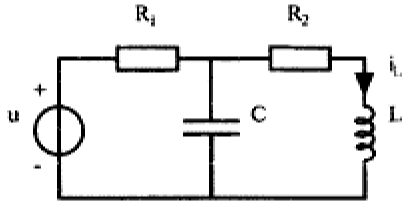

图 1. 题2图

3、 已知信号 $x_1(t)$ 和 $x_2(t)$ 分别如图 2（a）、(b)所示，求卷积积分 $x(t)=x_1(t)*x_2(t)$。（15 分）

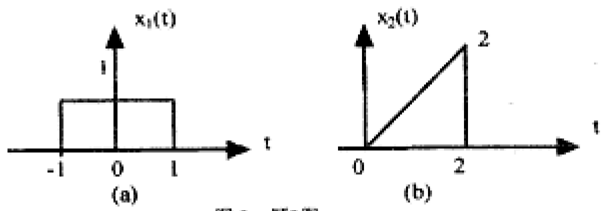

图 2. 题3图

4、 如图 3 所示系统，已知 $x(t)=\sum_{k=-\infty}^{\infty}e^{jkt},-\infty<t<\infty$，$r(t)=\cos t$，求输出 $y(t)$ 及其频谱。（14 分）

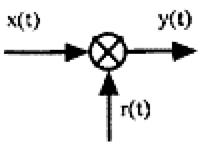

图 3. 题4图

5、 如图所示系统，$X(s)$ 为输入信号的 Laplace 变换，$Y(s)$ 为输出信号的 Laplace 变换，$\sum$ 为加法器，求该系统的系统函数及系统的冲激响应。（15 分）

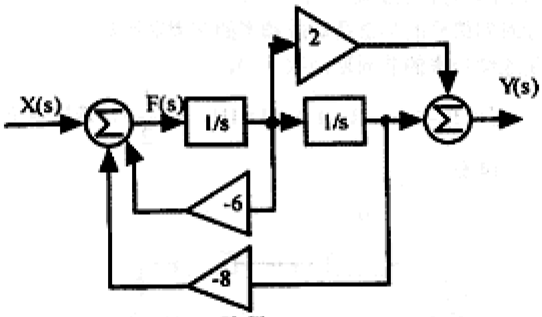

图 4. 题5图

6、一线性时不变系统，其输入为

$$x(n)=\begin{cases}1, n=0\\4, n=1,2\\0, n\text{为其他值}\end{cases}$$

时，其零状态响应为 $y_{zs}(n)=\begin{cases}0, n<0\\2^n, n\geq 0\end{cases}$，求系统的单位取样响应 $h(n)$。（15 分）

7、一离散系统的输入信号 $x(n)$ 和输出信号 $y(n)$ 的关系由下列差分方程描述

$$2y(n)-5y(n-1)+2y(n-2)=3x(n-1)$$

求（1）该系统的系统函数；

（2）在下列三种收敛域下，①$|z|>2$，②$|z|<0.5$，③$0.5<|z|<2$，系统函数所对应的序列，并说明是否因果、稳定？（15 分）

8、电路如图 5 所示，若以 $i_{L1}(t), i_{L2}(t), u_c(t)$ 为状态变量，以 $u_{L1}(t)$ 和 $u_{L2}(t)$ 为输出，试列出电路的状态方程和输出方程，图中 $R_1=R_2=1\Omega$，L1=L2=1H，C=1F。（14 分）

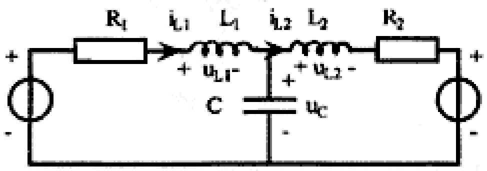

图 5. 题8图

9、利用 Z 变换来解差分方程

$$y(n)+y(n-1)-6y(n-2)=x(n-1);$$

$x(n)=4^n, n\ge 0$

初始条件 $y(0)=0$， $y(1)=1$ （14 分）

10、已知长度为 4 的两个序列

$$x(n)=\cos(\frac{\pi}{2}n), n=0,1,2,3$$

$$h(n)=(\frac{1}{2})^n, n=0,1,2,3$$

试用 DFT 计算圆卷积（亦称循环卷积） $y(n)=x(n)\circledast h(n)$。（14 分）