一、填空题

1. 序列 $x(n)=5\cos(\pi n/6)+3\sin(\pi n/7)$ 的周期为(　　　　　　)；序列 $x(n)=\left\{1,\underset{\uparrow 0}{2},\right\}$ 的单位样本序列分解形式为(　　　　　　)。

2. 对于序列 $x(n)=\left\{\underset{\uparrow 0}{2},3,4,5,6\right\}$，$x(n+2)=$ (　　　　　　)，$x(2-n)=$ (　　　　　　)。

3. 线性时不变离散时间系统的单位冲激响应为 $h(n)$，如果该系统为稳定系统，则 $h(n)$ 应该满足条件(　　　　　　)；如果该系统为因果系统，则 $h(n)$ 应该满足条件(　　　　　　)。

4. 离散时间系统的输入输出关系为 $y(n)=x(n+3)$，试问该系统是否为稳定系统？(　　　)，该系统是否为因果系统？(　　　)。

5. 已知一个离散时间系统的冲激响应 $h(n)=\delta(n)-\delta(n-1)+2\delta(n-2)$，则该系统的输入输出差分方程为(　　　　　　)，该系统是否为移变系统(　　　)?

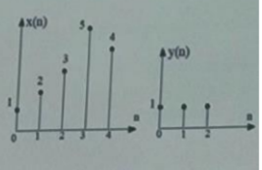
6. 已知序列 $x(n)=(5-n)R_5(n)$，其离散时间傅里叶变换为 $X(e^{j\omega})$，则 $X(e^{j\omega})|_{\omega=-3\pi}=$________；$\int_{-\pi}^{\pi}X(e^{j\omega})d\omega=$________。

7. 已知序列 $x(n)=2^n\cdot R_3(n)$，则该序列的序列能量为________。

8. 若带限模拟信号 $x_a(t)=A\cos(\Omega\cdot t+\phi)$ 的最高频率分量为 $F_h=10\mathrm{kHZ}$，现对其进行等时间间隔采样获得时间序列 $x(n)=A\cos(\omega n+\phi)$，则不会产生频谱混迭失真的采样频率 F_s 至少应为________，Ω 与 ω 之间的变换关系为________。

9. 给定某系统的输入序列 x(n) 和输出序列 y(n) 的关系为 $y(n)=e^{x(n)}$，由此可判定该系统是否为线性系统？________

二、已知 $x(n)$ 与 $y(n)$ 如图所示，求：



(a) 求线性卷积 $f(n)=x(n)*y(n)$；

(b) 求 5 点圆周卷积 $f_1(n)=x(n)\otimes_5 y(n)$；

(c) 求 8 点圆周卷积 $f_2(n)=x(n)\otimes_8 y(n)$；

(d) 求 5 点圆周卷积 $f_3(n)=x(n)\otimes_5 y\left[\langle n+2\rangle_5\right]$。

三、计算以下各序列的 DFT 结果。

(1) 若 $x(n)=R_N(n)$，求 $x(n)$ 的 N 点离散傅里叶变换 $X(k)$；

(2) $x(n)=\begin{cases}1, & n\text{为偶数} \\ 0, & n\text{为奇数}\end{cases}\quad 0\le n\le 2N-1$

求 $x(n)$ 的 $2N$ 点离散傅里叶变换 $X(k)$；

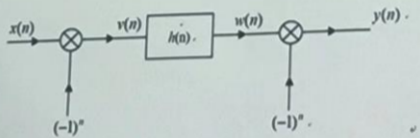
(3) $x(n)=\cos(\frac{2\pi}{N}mn)\cdot R_N(n)$，($m$ 是与 n 无关的常整数)，求 $x(n)$ 的 N 点离散傅里叶变换 $X(k)$。

四、设有一离散时间系统，其冲激响应 $h(n)$ 为 $h(n)=\dfrac{\sin 0.25\pi n}{\pi n}$

(1) 试求系统的频率响应 $H(e^{j\omega})$，并说明该系统为何种类型的数字滤波器；

(请在低通、高通、带通、带阻四种滤波器类型中选择)

(2) 如果利用上述系统 $h(n)$ 作如下图的联接



求表示输入 $x(n)$ 与输出 $y(n)$ 关系的整个系统的频率响应 $H_1(e^{j\omega})$，并说明整个系统实现了何种类型的数字滤波。(请在低通、高通、带通、带阻四种滤波类型中选择)

六、(20 分) 计算下列各小题。

1. 已知序列 $X(k)=N\delta(k)$，求其 N 点离散傅里叶反变换 $x(n)=IDFT[x(k)]\ (0\le n\le N-1)$；

2. 已知序列 $X(k)=\begin{cases} N & k=0 \\ \dfrac{2}{1-e^{-j\frac{\pi}{N}k}} & k\text{为奇数}\ ,0<k\le 2N-1 \\ 0 & k\text{为偶数}\ ,0<k\le 2N-1\end{cases}$，求其 2N 点离散傅里叶反变换 $x(n)=IDFT[X(k)]$，$0\le n\le 2N-1$；