《数字信号处理》期中作业

一、填空题

1. 若线性时不变系统是有因果性，则该系统的单位取样响应序列$h(n)$应满足的充分必要条件是：________________________。

2. 若$y(n) = T[x(n)]$，则时不变系统应该满足的条件是：________________________。

3. 已知$X(\mathrm{e}^{\mathrm{j}\omega}) = \begin{cases} 2 & |\omega| < \frac{\pi}{2} \\ 0 & \frac{\pi}{2} < |\omega| \le \pi \end{cases}$，$X(\mathrm{e}^{\mathrm{j}\omega})$的反变换$x(n)$=________________________。

4. FFT 的基本运算单元称为________________________运算。

5. $x(n) = \delta(n-3)$，变换区间$N = 8$，则$X(k)$=________________________。

6. $x_1(n) = \{1_{(n=0)}, 2,1,1,2,1,1,2\}$，$x_2(n) = \{0_{(n=0)}, 1,3,2,0\}$，$x_3(n)$是$x_1(n)$和$x_2(n)$的 8 点循环卷积，则$x_3(2)$=________________________。

7. 设$X(\mathrm{e}^{\mathrm{j}\omega})$代表$x(n)$的付里叶变换，则$x(-n)$的付里叶变换为：________________________。

8. 设$h(n)$和$x(n)$都是有限长序列，长度分别是N和M，只有当$h(n)$和$x(n)$循环卷积长度L满足________________________时，其循环卷积等于线性卷积。

9. 假设时域采样频率为 32kHz，现对输入序列的 32 个点进行 DFT 运算。此时，DFT 输出的各点频率间隔为________________________Hz。

二、选择题

1. 以下序列中________的周期为 5。

   A. $x(n) = \cos\left(\frac{3}{5}n + \frac{\pi}{8}\right)$　　B. $x(n) = \sin\left(\frac{3}{5}n + \frac{\pi}{8}\right)$

   C. $x(n) = \mathrm{e}^{\mathrm{j}\left(\frac{2}{5}n + \frac{\pi}{8}\right)}$　　D. $x(n) = \mathrm{e}^{\mathrm{j}\left(\frac{2}{5}\pi n + \frac{\pi}{8}\right)}$

2. 在对连续信号均匀采样时，要从离散采样值不失真恢复原信号，则采样周期T_s与信号最高截止频率f_h应满足关系(　　　　)。

   A. $T_s > 2/f_h$　　B. $T_s > 1/f_h$　　C. $T_s < 1/f_h$　　D. $T_s < 1/(2f_h)$

3. FIR 系统的系统函数$H(z)$的特点是________。

   A. 只有极点，没有零点　　B. 只有零点，没有极点

   C. 没有零、极点　　D. 既有零点，也有极点

4. 有限长序列$x(n) = x_{ep}(n) + x_{op}(n), 0 \le n \le N-1$，则$x^*(N-n)$=________。

   A. $x_{ep}(n) + x_{op}(n)$　　B. $x_{ep}(n) + x_{op}(N-n)$

   C. $x_{ep}(n) - x_{op}(n)$　　D. $x_{ep}(n) - x_{op}(N-n)$

5. 设两有限长序列的长度分别是M与N，欲用圆周卷积计算两者的线性卷积，则圆周卷积的长度至少应取(　　　　)。

   A. $M+N$　　B. $M+N-1$　　C. $M+N+1$　　D. $2(M+N)$

三、计算题

设序列$x(n)$的傅氏变换为$X\left(e^{j\omega}\right)$，试求下列序列的傅立叶变换。

(1) $x(2n)$ ； (2) $x^*(n)$.

四、分析讨论

1. 在 A/D 变换之前和 D/A 变换之后都要让信号通过一个低通滤波器，它们分别起什么作用？采样定理是什么，讨论一个信号的采样过程。

2. 用对连续信号进行谱分析时，主要关心哪两个问题以及怎样解决二者的矛盾？

3. 已知连续时间信号$x_a(t) = \cos(16000\pi t)$用$T = 1/6000$对其采样。

(1) 求最小采样频率；
(2) 图示其频谱特性；
(3) 分析其频谱是否有混叠。

五、

试判断以下系统是否是：①线性，②移不变，③因果，④稳定的？

(1)$T[x(n)] = g(n)x(n)$; (2) $T[x(n)] = \sum_{k=n_0}^{n} x(k)$.