

上海科技大学 2019 年攻读硕士学位研究生  
招生考试试题

科目代码： 881 科目名称：信息与通信工程专业基础

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
  2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上无效。
- 

1. (30 分)

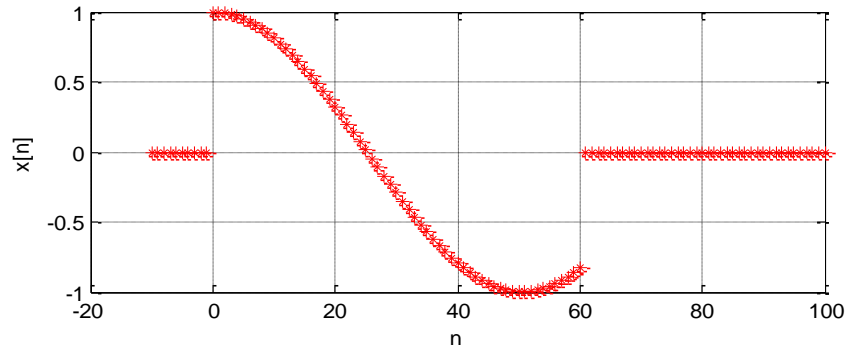
判断下列叙述是否正确，正确的请填写“√”，错误的请填写“×”。(每小题 3 分)

- (1) 离散信号  $x[n] = e^{\frac{j\pi n}{\sqrt{2}}}$  是一个周期信号；( )
- (2) 离散信号  $x[n] = \frac{\sin(\frac{\pi n}{5})}{\pi n}$  是一个周期信号；( )
- (3) 离散系统  $T(x[n]) = (\cos \pi n)x[n]$  是一个线性系统；( )
- (4) 离散系统  $T(x[n]) = (\cos \pi n)x[n]$  是一个时不变系统；( )
- (5) 离散系统  $T(x[n]) = x[n^2]$  是一个线性系统；( )
- (6) 离散系统  $T(x[n]) = x[n^2]$  是一个时不变系统；( )
- (7) 一个线性时不变系统由该系统的脉冲响应唯一决定；( )
- (8) 两个序列：  $x[n] = [1,2,3]$ ,  $y[n] = [1,1,1]$  的线性卷积为  $[1,3,6,5,3]$ ；( )
- (9) 两个序列：  $x[n] = [1,2,3]$ ,  $y[n] = [1,1,1]$  的循环(圆)卷积为  $[6,6,6]$ ；( )
- (10) 循环卷积和线性卷积结果总是不一样的。( )

2. (30 分)

计算下图信号的离散时间傅立叶变换 (Discrete-time Fourier Transform (DTFT)).

$$x[n] = \begin{cases} 0 & n < 0 \\ \cos\left(\frac{2\pi}{101}n\right) & n \in [0, 60] \\ 0 & n > 60 \end{cases}$$



## 3. (40 分)

(a)  $x[n] = \frac{\sin(\pi n/2)}{\pi n}$ , 请画出该信号的 DTFT  $X(e^{j\omega})$ ; (10 分)

(b)  $y[n] = x_1[n] \cdot x_2[n]$ , 请画出  $y[n]$  的 DTFT  $Y(e^{j\omega})$ , 其中  $x_1[n] = \frac{\sin(3\pi n/4)}{\pi n}$ ,  
 $x_2[n] = \frac{\sin(\pi n/2)}{\pi n}$ ; (10 分)

(c)  $z[n] = [1 + (-1)^n]y[n]$ , 请画出  $z[n]$  的 DTFT  $Z(e^{j\omega})$ 。(20 分)

## 4. (20 分)

给定一个 10 点离散序列  $g[n]$  的 10 点离散傅立叶变换 (DFT) 如下:

$$G[k] = \sum_{n=0}^9 g[n] e^{-j\frac{2\pi kn}{10}} = 10\delta[k].$$

请求解该信号的离散时间傅立叶变换 (DTFT)  $G(e^{j\omega}) := \sum_{n=0}^9 g[n] e^{-j\omega n}$ 。

## 5. (30 分)

让  $X(e^{j\omega})$  代表  $x[n]$  的离散时间傅立叶变换。定义信号  $y[n]$  如下:

$$y[n] = \begin{cases} x\left[\frac{n}{2}\right], & n \text{ 为偶数} \\ 0, & n \text{ 为奇数} \end{cases}$$

请推导出  $y[n]$  的离散时间傅立叶变换和  $X(e^{j\omega})$  的关系。