

1. 选D

• 解析:

- A是单位冲击抽样序列,不是周期序列
- B是单位阶跃序列,不是周期序列
- C是矩形脉冲序列,只在 $n \in [0, 4]$ 时为1,其他情况下为0
- D是常数序列,常数序列是特殊的周期序列,周期 $T = 1$ .

2. 已知 $y[n] = x[n] \sin(\frac{2\pi}{3}n + \frac{\pi}{6})$

• 判断线性

若

$$y_1[n] = x_1[n] \sin(\frac{2\pi}{3}n + \frac{\pi}{6}) \quad (1)$$

$$y_2[n] = x_2[n] \sin(\frac{2\pi}{3}n + \frac{\pi}{6})$$

则

$$ay_1[n] + by_2[n] = ax_1[n] \sin(\frac{2\pi}{3}n + \frac{\pi}{6}) + bx_2[n] \sin(\frac{2\pi}{3}n + \frac{\pi}{6}) \quad (2)$$

$$= (ax_1[n] + bx_2[n]) \sin(\frac{2\pi}{3}n + \frac{\pi}{6}) \quad (3)$$

满足**线性**.

• 判断稳定性

当 $n \rightarrow +\infty$ 时,若 $x[n]$ 有界,则 $|y[n]| = |x[n] \sin(\frac{2\pi}{3}n + \frac{\pi}{6})| \leq |x[n]|$ .

根据系统稳定性的定义,输入有界输出也有界,满足**稳定性**.

• 判断因果性

观察输出表达式可知 $n$ 时刻的输出 $y[n]$ ,只与当前时刻的输入 $x[n]$ 有关,满足**因果性**.

• 移不变性

若将 $x[n]$ 右移1个单位成为 $t(n) = x[n-1]$ ,得到的输出应该为

$$x[n-1] \sin(\frac{2\pi}{3}n + \frac{\pi}{6}) \neq y(n-1) \quad (4)$$

满足**移变性**(不满足移不变性质).

3. 已知

$$h(n) = 2\delta[n] + \delta[n-1] + \delta[n-3]$$

$$x[n] = 2\delta[n] + 5\delta[n-1] + 2\delta[n-2]$$

则输出

$$y(n) = x(n) * h(n) \quad (5)$$

$$= (2\delta[n] + \delta[n-1] + \delta[n-3]) * (2\delta[n] + 5\delta[n-1] + 2\delta[n-2]) \quad (6)$$

$$= 4\delta[n] + 12\delta[n-1] + 9\delta[n-2] + 4\delta[n-3] + 5\delta[n-4] + 2\delta[n-5] \quad (7)$$

