

重庆大学 2003 硕士研究生入学考试试题

科目代码: 450

(共 3 页)

考试科目: 信号与系统

专 业: 光学工程、仪器科学与技术、模式识别与智能科学

请考生注意:

答题一律 (包括填空题和选择题) 答在答题纸或答题册上, 答在试题上按零分计。

I. 填空题 (共 30 分, 每小题 3 分。)

- 1) 当 $t < 0$, 一个线性时不变因果系统的单位冲激响应函数 $h(t) =$ _____。
- 2) 一个系统表示为 $y[n] = x[n] - x[n-1]$, 它的反系统是 $x[n] =$ _____。
- 3) 信号 $x(t)$ 在时间间隔 $t_1 \leq t \leq t_2$ 内的总能量是 _____。
- 4) $x(t) \cdot \delta(t - t_0) =$ _____。
- 5) $\int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) \delta(t - \tau) d\tau =$ _____。
- 6) 一个系统的增益是 1, 相移是 $-\sigma\omega$ 。当输入 $x(t)$ 作用于该系统, 它的输出是 _____。
- 7) 系统 A 的输出输入关系是 $y(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$, 系统 B 的输出输入关系是 $y(t) = x^2(t)$, 那么系统 _____ 是无记忆系统。
- 8) 信号 $x(t)$ 的最高频率是 ω_M , 那么在信号 $x(2t)$ 中的最高频率是 _____。
- 9) 不失真离散连续信号 $x(t) = \left(\frac{\sin(4000\pi t)}{\pi t} \right)^2$ 的采样率应该大于 _____。
- 10) 对于一个时移不变系统, 当输入为 $x(t)$ 时, 输出为 $y(t)$ 。那么, 当输出为 $y(t - t_0)$, 对应的输入是 _____。

II. 判断题。(共 30 分, 每小题 3 分。只判断是、否, 不需要说明原因。)

- 1) 当一个线性时不变系统的单位冲激响应是冲激函数, 该系统是无记忆系统。
- 2) 非周期信号的傅氏变换是连续的, 而周期信号的傅氏变换却是离散的。
- 3) 改变周期信号的时间尺度并不会改变它的傅氏级数系数。
- 4) 一般来说, 改变信号 $x(t)$ 的傅氏变换 $X(j\omega)$ 的相位函数, 不会导致其时域波形变化。
- 5) 对于线性时不变系统, 单位冲激响应完全描述了系统特性。
- 6) 理想带通滤波器的冲激响应是振荡的。
- 7) 对于稳定系统, 输入是有界的, 则输出一定是有界的。
- 8) 一个时移不变系统的输入是周期信号, 则它的输出也是周期信号。
- 9) 如果信号 $x(t)$ 的双边拉氏变换是 $X(s)$, 那么它的傅氏变换就是 $X(s = j\omega)$ 。
- 10) 如果信号 $x(t)$ 是绝对可积的, 那么它的拉氏变换 $X(s)$ 的收敛域一定是整个 s 平面。

III. (20 分) 如果 $x(t)$ 和 $X(j\omega)$ 是一个傅氏变换对, 有如下的帕斯瓦 (Parseval) 关系存在:

$$\int_{-\infty}^{\infty} |x(t)|^2 dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |X(j\omega)|^2 d\omega$$

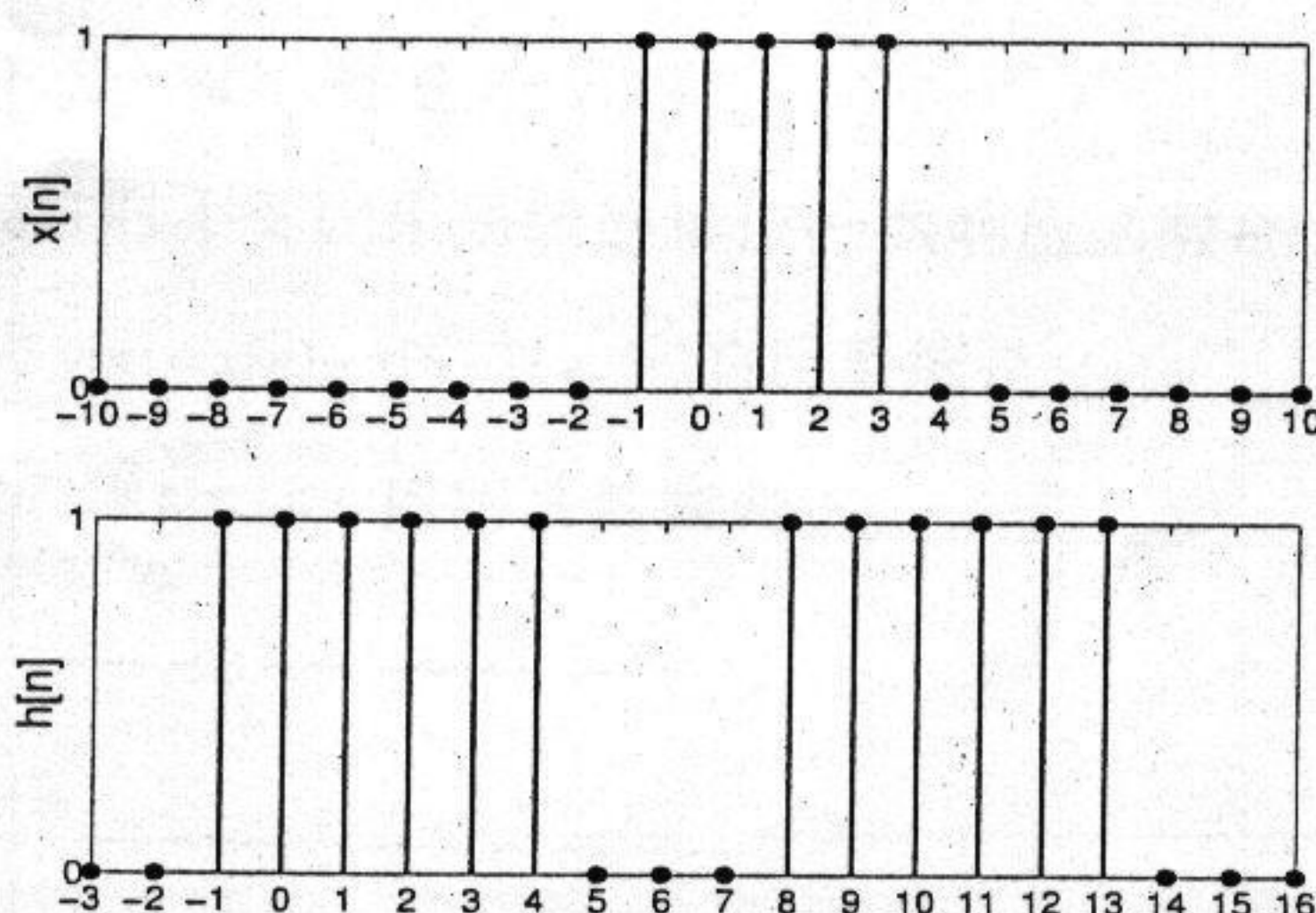
- 1) 证明上述关系。
- 2) 阐明帕斯瓦关系的物理意义。

IV. (15 分) 求 $\sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta(t-kT)$ 的傅氏变换。

V. (20 分) 一个滤波器的幅频函数是 $|H(j\omega)| = \begin{cases} 1 & |\omega| \leq \omega_c \\ 0 & |\omega| > \omega_c \end{cases}$, 相位函数是

$\angle H(j\omega) = \begin{cases} \pi/2 & \omega \geq 0 \\ -\pi/2 & \omega < 0 \end{cases}$, 求该滤波器的冲激响应 $h(t)$ 。

VI. (20 分) 序列 $h[n]$ 和 $x[n]$ 如图示。求 $h[n] * x[n]$ 。



VII. (15 分) 两个右边信号 $x(t)$ 和 $y(t)$ 有如下关系:

$$\begin{cases} \frac{dx(t)}{dt} = -2y(t) + \delta(t) \\ \frac{dy(t)}{dt} = 2x(t) \end{cases}$$

求 $X(s)$ 和 $Y(s)$ 及其收敛域。