

江西师范大学 2019 年硕士研究生入学考试试题 (A 卷)

科目代码: 887 科目名称: 信号与系统
适用专业: (085202) (光学工程) 和 (081000) (信息与通信工程)

注: 如确实无法提供标准答案的, 也请给出详细且易操作的评分标准。

(本 **试题** 共 4 页)

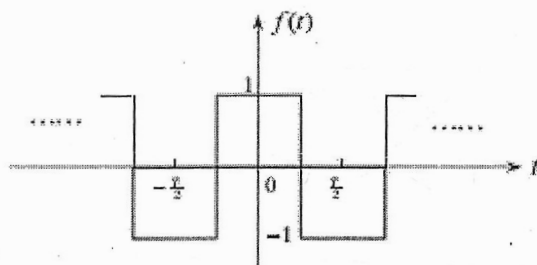
一、选择题 (10 分, 每小题 1 分)

1. 已知系统差分方程为 $y(k) + y(k-1)y(k-2) = f(k)$, 其中 $f(k)$ 为激励, $y(k)$ 为响应。

则该系统是_____系统。

- A. 线性时不变 B. 非线性时不变 C. 线性时变 D. 非线性时变

2. 周期信号 $f(t)$ 的傅立叶级数中所含有的频率分量是_____



- A. 余弦项的奇次谐波, 无直流
B. 正弦项的奇次谐波, 无直流
C. 余弦项的偶次谐波, 直流
D. 正弦项的偶次谐波, 直流

3. 计算 $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(1-2t)(t^2 + 5t - 2)dt =$ _____

- A. $\frac{5}{4}$ B. 2 C. $\frac{5}{8}$ D. 4

4. 已知信号 $f(t)$ 的傅立叶变换为: $F(j\omega) = \varepsilon(\omega + \omega_0) - \varepsilon(\omega - \omega_0)$, 则 $f(t)$ 为_____

- A. $\frac{\omega_0}{\pi} Sa(\frac{\omega_0 t}{2})$ B. $\frac{\omega_0}{\pi} Sa(\omega_0 t)$ C. $2\omega_0 Sa(\frac{\omega_0 t}{2})$ D. $\omega_0 Sa(\omega_0 t)$

5. 对信号 $\text{Sa}(10\pi t)$ 不失真均匀抽样的奈奎斯特间隔为_____。

- A. $0.02s$ B. $0.2s$ C. $0.1s$ D. $0.05s$

6. 求卷积和 $k\varepsilon(k) * \delta(k+2) =$ _____

- A. $(k+2)\varepsilon(k+2)$ B. $-2\delta(k+2)$ C. $(k-2)\varepsilon(k-2)$ D. $-2\delta(k)$

7. 信号 $f(t) = e^{-2t}\varepsilon(t)$ 的拉普拉斯变换及收敛域为_____

- A. $\frac{1}{s-2}, \text{Re}\{s\} > 2$ B. $\frac{1}{s+2}, \text{Re}\{s\} < -2$ C. $\frac{1}{s-2}, \text{Re}\{s\} < 2$ D. $\frac{1}{s+2}, \text{Re}\{s\} > -2$

8. 对于稳定的 LTI 系统, 它的 $H(s)$ 的极点_____。

- A. 全部位于单位圆内 B. 至少有一个极点在 $j\omega$ 轴上
C. 全部位于左半开复平面上 D. 全部位于右半开复平面上

9. 已知描述系统的微分方程和初始状态为 $y''(t) + 3y'(t) + 2y(t) = f(t)$, $y(0_-) = 0$,

$y'(0_-) = 1$, 激励为 $f(t) = \varepsilon(t)$, 则其的初始值为_____

- A. $y(0_+) = 0, y'(0_+) = 1$ B. $y(0_+) = 1, y'(0_+) = 0$
C. $y(0_+) = -1, y'(0_+) = 1$ D. $y(0_+) = 3, y'(0_+) = 2$

10. 已知描述系统的微分方程和初始状态为 $y''(t) + 4y'(t) + 5y(t) = f'(t)$, $y(0_-) = 1$,

$y'(0_-) = 2$, 激励为 $f(t) = e^{-2t}\varepsilon(t)$, 则其的初始值为_____

- A. $y(0_+) = 0, y'(0_+) = 1$ B. $y(0_+) = 1, y'(0_+) = 3$
C. $y(0_+) = -1, y'(0_+) = 4$ D. $y(0_+) = 3, y'(0_+) = 2$

二、填空题 (10 分, 每小题 1 分)

1. 从信号频谱的连续性和离散性来考虑, 周期信号的频谱是_____。

2. 频谱函数 $F(j\omega) = \delta(\omega-2) + \delta(\omega+2)$ 的傅里叶逆变换 $f(t) =$ _____。

3. 对于一个三阶常系数线性微分方程描述的连续时间系统进行系统的时域模拟时, 所需积分器数目最少是_____个。

4. 如果一线性时不变系统的单位冲激响应为 $h(t)$, 则该系统的阶跃响应 $g(t)$ 为_____。

5. 如果一 LTI 系统的单位冲激响应 $h(t) = \varepsilon(t)$, 则当该系统的输入信号 $f(t) = t\varepsilon(t)$ 时, 其零状态响应为_____。
6. 已知 $x_1(t) = \delta(t - t_0)$, $x_2(t)$ 的频谱为 $\pi[\delta(\omega + \omega_0) + \delta(\omega - \omega_0)]$, 且 $y(t) = x_1(t) * x_2(t)$, 那么 $y(t_0) =$ _____。
7. 已知线性时不变系统的冲激响应为 $h(t) = (1 - e^{-t})\varepsilon(t)$, 则其系统函数 $H(s) =$ _____。
8. 已知一离散时间系统的系统函数 $H(z) = \frac{1}{2 + z^{-1} - z^{-2}}$, 判断该系统是否稳定_____。
9. $\sin t \cdot \delta'(t) =$ _____。
10. 信号不失真的条件为系统函数 $H(j\omega) =$ _____。

三、计算题(130 分)

1 (20 分)、计算 $y(t) = f(t) * h(t)$ 。

(1) $f(t) = \sin(t)\varepsilon(t), h(t) = \delta'(t) + \varepsilon(t)$;

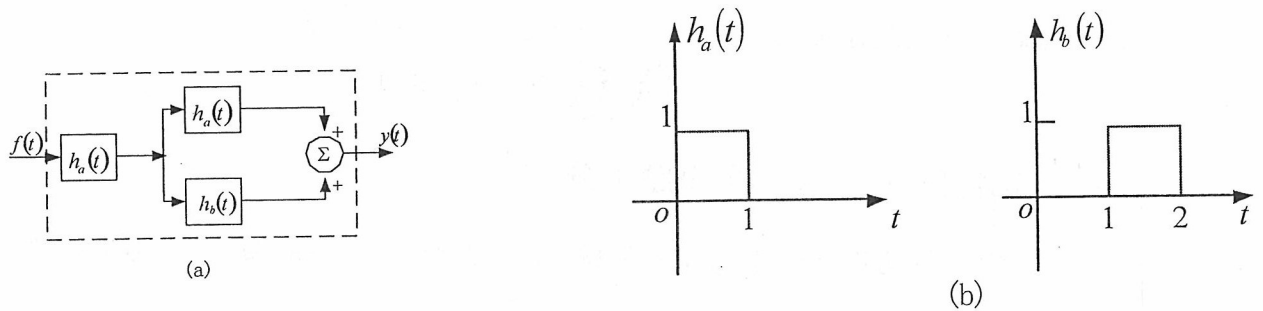
(2) $f(t) = \sin(t)[\varepsilon(t) - \varepsilon(t - \frac{\pi}{2})], h(t) = e^{-t}\varepsilon(t)$

2、某 LTI 离散系统差分方程为: $y(k) - y(k-1) - y(k-2) = f(k)$, $y(0) = y(1) = 1$ 。求零输入响应。(20 分)

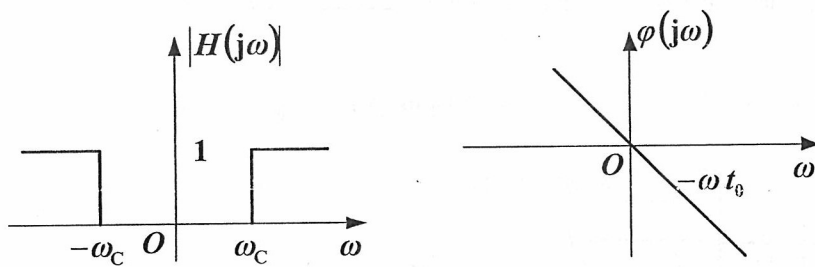
3、对图(a)所示的复合系统由三个子系统构成，已知各子系统的冲激响应如图(b)所示。(30分)

(1) 求复合系统的冲激响应 $h(t)$ ，画出它的波形；

(2) 用积分器、加法器和延时器构成子系统 $h_a(t)$ 和 $h_b(t)$ 的框图。



4、题图是理想高通滤波器的幅频特性和相频特性，求此理想高通滤波器的冲激响应。(20分)



5、已知因果系统的系统函数 $H(s) = \frac{s+1}{s^2+5s+6}$ ，求当输入信号 $f(t) = e^{-3t}\varepsilon(t)$ 时系统的输出 $y(t)$ 。(20分)

出 $y(t)$ 。(20分)

6、某 LTI 系统，在以下各种情况下其初始状态相同。已知激励 $f_1(t) = \delta(t)$ 时，其全响应

$y_1(t) = \delta(t) + e^{-t}\varepsilon(t)$ ；当激励 $f_2(t) = \varepsilon(t)$ 时，其全响应 $y_2(t) = 3e^{-t}\varepsilon(t)$ 。求当激励信号为

$f_3(t) = t[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-1)]$ 时系统的全响应。(20分)