

河 北 工 程 大 学

二〇二二年硕士研究生招生考试试题（正题）

考试科目代码 807 考试科目名称 信号与系统

所有答案必须写在答题纸上，做在试题纸或草稿纸上无效。

一、选择题（共 40 分，每小题 4 分）

1. 试指出 $f(4-2t)$ 是下面那一种运算的结果（ ）。

- A. $f(-2t)$ 左移 4 B. $f(-2t)$ 右移 4 C. $f(-2t)$ 左移 2 D. $f(-2t)$ 右移 2

2. $\delta(n-1) = (\quad)$ 。

- A. $u(n+1) - u(n-1)$ B. $u(n) - u(n+1)$ C. $u(n-1) - u(n-2)$ D. $u(n) - u(n-1)$

3. 已知 $f(t) = 4u(t) * \delta(t)$ ，则其频谱函数为（ ）。

- A. $4\pi\delta(\omega) + \frac{4}{j\omega}$ B. $\frac{4}{j\omega}$ C. $\frac{4}{j\omega+1}$ D. $4\pi\delta(\omega) + \frac{1}{j\omega}$

4. 已知 $f(t)$ 的象函数为 $\frac{2s}{s^2+1}$ ，则 $f(t)$ 为（ ）。

- A. $\sin t$ B. $2\sin t$ C. $\cos t$ D. $2\cos t$

5. 已知 $u(n)$ 的 Z 变换为 $\frac{z}{z-1}$, $|z| > 1$, 则 $f(n) = u(n-1)$ 的 Z 变换为（ ）。

- A. $\frac{z}{z-1}$ B. $\frac{1}{z-1}$ C. $\frac{1}{z+1}$ D. $\frac{z}{z+1}$

6. 序列和 $\sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(n-1) = (\quad)$ 。

- A. 1 B. ∞ C. $u(n)$ D. $(n+1)u(n)$

7. 已知 $f_1(n) = 2\delta(n) + \delta(n-1) + 4\delta(n-2) + \delta(n-3)$,

$f_1(n) = 3\delta(n) + \delta(n-1) + 5\delta(n-2)$, 设 $f(n) = f_1(n) * f_2(n)$, 则 $f(3) = (\quad)$ 。

- A. 6 B. 5 C. 23 D. 12

8. 信号 $f(t) = e^{-t}u(t)$ 的傅立叶变换是（ ）。

- A. $\frac{1}{1+j\omega}$ B. $\frac{1}{1-j\omega}$ C. $\frac{1}{2-j\omega}$ D. $\frac{1}{2+j\omega}$

9. 离散时间系统的系统函数 $H(z) = \frac{z}{z - 0.1}$ ，则系统为（ ）。

- A. 低通滤波器 B. 带通滤波器 C. 带阻滤波器 D. 高通滤波器

10. $f(n)$ 的图形如图 1.1 所示，则 $f(n)$ 的表达式为（ ）。

- A. $u(n+1) + u(n) - u(n-3)$
 B. $-u(n+1) + u(n) - u(n-3)$
 C. $-u(n+1) + 2u(n) - u(n-2)$
 D. $-u(n+1) + 2u(n) - u(n-3)$

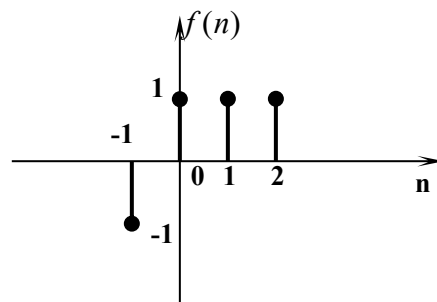


图 1.1

二、简答题（共 50 分，每小题 5 分）

1. 求 $\int_{-\infty}^{\infty} (3t + 2)\delta(t)dt$ 的值。

2. 求卷积积分 $f(t-1) * f(t-1)$ 的表达式。

3. 求 $2^n u(n)$ 的 Z 变换。

4. 求 $F(s) = \frac{s+6}{(s+2)(s+5)}$ 所对应的原信号 $f(t)$ 的初值 $f(0_+)$ 。

5. 已知某一系统 $F(s) = \frac{1}{s+0.5}$ ，判断系统的稳定性。

6. 已知周期信号 $f(t) = \cos(\omega_1 t) - \frac{1}{3}\cos(3\omega_1 t) + \frac{1}{5}\cos(5\omega_1 t) + \dots$ ，其基波，二次谐波频率分别是多少。

7. 已知 $f(t)$ 的波形如图 2.1 所示，

画出 $f(-3t-2)$ 的波形。

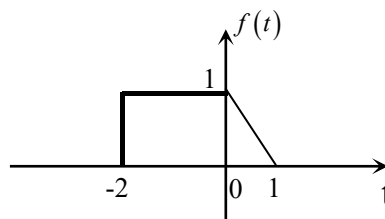


图 2.1

8. 判断系统 $y(t) = x(t)u(t)$ 是否为线性的、时不变的、因果的。

9. 已知某线性时不变连续时间系统，其微分方程为 $\frac{d}{dt}y(t) + 3y(t) = 2\frac{d}{dt}x(t)$ ，

求：该系统的单位冲激响应 $h(t)$ 。

10. 已知某线性时不变离散时间系统，其输入序列为 $x(n] = \delta(n) + \frac{1}{2}\delta(n-1)$ ，得到零状态响应

为 $y(n) = (\frac{1}{2})^n u(n)$ ，求该系统的单位样值响应 $h(n)$ 。

三、计算题（共 60 分，每小题 15 分）

1. 已知 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 如图 3.1 所示，用卷积图解法计算 $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$ ，并画出波形。

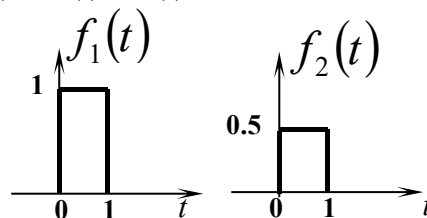


图 3.1

2. 有一系统对激励为 $f_1(t) = u(t)$ 的完全响应为 $y_1(t) = 2e^{-t}u(t)$ ，对激励为 $f_2(t) = \delta(t)$ 的完全响应为 $y_2(t) = \delta(t)$ 。

(1) 求该系统的零输入响应 $y_{zi}(t)$ ；

(2) 系统的起始状态保持不变，求其对于激励为 $f_3(t) = e^{-t}u(t)$ 的完全响应 $y_3(t)$ 。

3. 已知某离散系统的差分方程为 $y(n) - \frac{1}{3}y(n-1) = f(n)$

(1) 求系统函数 $H(z)$ ；

(2) 讨论此系统 $H(z)$ 的收敛域和稳定性；

(3) 当系统的零状态响应为 $y(n) = 3\left[\left(\frac{1}{2}\right)^n - \left(\frac{1}{3}\right)^n\right]u(n)$ 时，求激励信号 $f(n)$ 。

4. 就自己所熟悉的某一信号传输系统，画出该系统的组成框图，并简述其工作原理。