

# 广东工业大学

## 2019 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(809)信号与系统

满分 150 分

(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

### 一 选择题（每题 2 分，总分 20 分）

1. 下列各式中正确的是：( )

- A.  $\delta(2t) = \delta(t)$     B.  $\delta(2t) = 2\delta(t)$     C.  $\delta(2t) = 0.5\delta(t)$     D.  $2\delta(t) = 0.5\delta(2t)$

2. 函数  $\delta'(t)$  是：( )

- A. 奇函数    B. 偶函数    C. 非奇非偶函数    D. 奇谐函数

3. 在工程上从抽样信号恢复原始信号时需要通过滤波器是：( )

- A. 高通滤波器    B. 低通滤波器    C. 带通滤波器    D. 带阻滤波器

4.  $e^{j\omega t} + e^{-j\omega t} = ( )$

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

5. 某系统的输入为  $e(t)$ ，输出为  $r(t) = t \cdot e(t)$ ，则该系统是一个( )系统。

- A. 线性时变    B. 线性时不变    C. 非线性时变    D. 非线性时不变

6.  $f(t) = \cos(10t) - \cos(30t)$ ， $f(t)$  的周期是( )

- A.  $\pi/15$     B.  $\pi/5$     C.  $\pi$     D.  $2\pi$

7. 冲击响应为  $h(t) = K\delta(t - t_0)$  ( $K$  为常数)的系统 ( ) 一个无失真传输系统。

- A. 不是    B. 是    C. 不确定

8.  $f(t) = e^{2t}u(t)$  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.  $\frac{1}{s-2}, \text{Re}\{s\} < 2$

9. 已知信号  $f(t)$  的傅里叶变换  $F(j\omega) = \delta(\omega - \omega_0)$ ，则( )

- A.  $\frac{1}{2\pi}e^{j\omega_0 t}$     B.  $\frac{1}{2\pi}e^{-j\omega_0 t}$     C.  $\frac{1}{2\pi}e^{j\omega_0 t}u(t)$     D.  $\frac{1}{2\pi}e^{-j\omega_0 t}u(t)$

10.  $\int_0^{+\infty} \text{Sa}(t)dt = ( )$

- A. 1    B.  $\frac{\pi}{2}$     C.  $\pi$     D.  $2\pi$

二 填空题 (每题 4 分, 总分 20 分)

- $\delta(t) * f(t) * \delta(t) = \underline{\hspace{2cm}}$
- 单边 Z 变换  $F(z) = \frac{z}{2z-1}$  的原序列为  $\underline{\hspace{2cm}}$
- 符号函数  $\text{sgn}(2t-4)$  的频谱函数为  $\underline{\hspace{2cm}}$
- $\int_{-5}^5 (t-3)\delta(t-2)dt = \underline{\hspace{2cm}}$ ;
- 已知  $f(k)=\{1,2,-2,1\}, h(k)=\{3,4,2,4\}$ , 则:  $f(k)*h(k) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

三、计算题(总分 110 分)

1. 已知信号  $f(t)$  的波形如图 1 所示, 请画出下列函数的波形。(10 分)

(a)  $f(6-2t)$

(b)  $\frac{d}{dt}[f(6-2t)]$

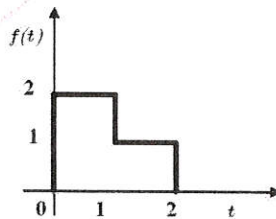


图 1

2. 求解  $f(t) = \int_{-\infty}^t e^{-3\tau} \delta'(\tau) d\tau$  (10 分)

3. 如图 2(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 2(b) 所示。求复合系统的冲激响应  $h(t)$ , 并画出它的波形。(15 分)

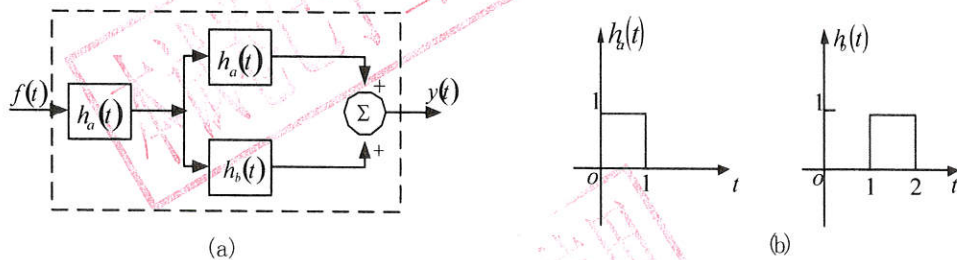


图 2

4. 已知信号  $f(t)$  波形如图 3 所示, 其频谱密度为  $F(j\omega)$ , 试计算下列值: (10 分)

(1)  $F(\omega) \big|_{\omega=0}$

$$(2) \int_{-\infty}^{\infty} F(\omega) d\omega$$

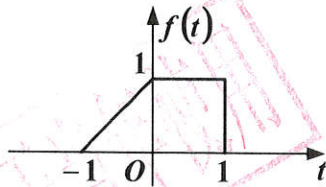


图 3

5. 若激励为  $e(t)$ , 响应  $r(t)$  的系统的微分方程

$$\frac{d}{dt}r(t) + 2r(t) = \frac{d^2}{dt^2}e(t) + 3\frac{d}{dt}e(t) + 3e(t)$$

求系统的冲激响应和阶跃响应。(15分)

6. 请证明: 若存在傅里叶变换对  $f(t) \leftrightarrow F(\omega)$ , 则  $\int_{-\infty}^t f(\tau) d\tau \leftrightarrow \frac{F(\omega)}{j\omega} + \pi F(0)\delta(\omega)$  (10分)

7. 已知信号  $f(t) = 2Sa(-200t) + Sa(100t)$ , 求

(a) 信号  $f(t)$  的傅里叶表达式;

(b) 信号  $f(t)$  的带宽;

(c) 若以冲击序列  $\delta_T(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \delta(t - nT)$  进行抽样, 求满足奈奎斯特抽样定律的  $T$  的取值范围。(15分)

8. 已知某系统的系统函数  $H(\omega) = \frac{1}{j\omega + 5}$ , 输入信号  $x(t)$  为  $\cos 3t$ , 试求系统的零状态响应  $y(t)$ 。

(10分)

9. 线性时不变离散时间系统  $H(z)$  的零点为  $\pm j$ , 极点为  $\pm 1$ , 且已知其单位脉冲响应  $h(n)$  的初值  $h(0_+) = 1$ , 求该系统的单位脉冲响应  $h(n)$ 。(15分)

