

## 重庆理工大学本科生课程考试试卷

20 19~ 2020 学年第 2 学期

开课学院 电气与电子工程学院 课程名称 信号与系统 考核方式 闭卷 (闭卷/开卷)

考试时间 120 分钟      A 卷 (A/B/C.....)      共      页第      页

考生姓名 \_\_\_\_\_ 考生班级 \_\_\_\_\_ 考生学号 \_\_\_\_\_

一、填空题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 直流信号与周期信号的能量值是：\_\_\_\_\_。
2. 函数式  $\varepsilon[\sin \pi t]$  表示的信号波形为\_\_\_\_\_。
3.  $\int_{-\infty}^t 4 \sin \tau \delta\left(\tau - \frac{\pi}{3}\right) d\tau =$ \_\_\_\_\_；  $\int_{-\infty}^{\infty} 4 \sin t \delta\left(t - \frac{\pi}{3}\right) dt =$ \_\_\_\_\_。
4. 描述某连续系统的微分方程为  $2 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = f(t)$ ，则其冲激响应  $h(t)$  \_\_\_\_\_。
5.  $\delta(t) * \delta(t) =$ \_\_\_\_\_；  $\varepsilon(t) * \varepsilon(t) =$ \_\_\_\_\_。
6. 信号的频谱包括两个部分，它们分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
7.  $F(\omega)e^{j\omega t_0}$  的傅里叶反变换为\_\_\_\_\_；  $F(\omega - 2)$  的傅里叶反变换为\_\_\_\_\_。
8. 若  $x(t)$  的带宽是  $\Delta\omega$ ， $x\left(\frac{t}{3}\right)$  的带宽是\_\_\_\_\_；  $x(3t)$  的带宽\_\_\_\_\_。
9. 信号  $f(t) = e^{-3t} \varepsilon(t)$  的收敛域为\_\_\_\_\_。
10. 离散时间序列  $f[k] = A \sin \frac{1}{6} k + B \cos \frac{\pi}{3} k$  是\_\_\_\_\_ (A. 周期信号；B. 非周期信号)。

二、单项选择题（从每小题的四个备选答案中，选出一个正确的答案，每小题 2 分，共 20 分）

1. 下列各表达式中正确的是: 。

(A)  $\delta(2t) = \delta(t)$     (B)  $\delta(2t) = \frac{1}{2}\delta(t)$     (C)  $\delta(2t) = 2\delta(t)$     (D)  $\delta(2t) = \delta'(t)$

2. 已知  $f(t)$  的频谱函数  $F(\omega) = \begin{cases} 1 & |\omega| \leq 1 \text{ rad/s} \\ 0 & |\omega| > 1 \text{ rad/s} \end{cases}$ , 则对  $f\left(\frac{1}{2}t\right)$  进行均匀抽样的奈奎斯特抽样

间隔 $T_c$ 为: 。

(A)  $\frac{\pi}{2}s$       (B)  $\frac{\pi}{4}s$       (C)  $\pi s$       (D)  $2\pi s$

3. 已知  $f_1(t) = \varepsilon(t)$ ,  $f_2(t) = \varepsilon(t+2) - \varepsilon(t-2)$ , 设  $y(t) = f_1(t) * f_2(t)$ , 则  $y(0)$  为: \_\_\_\_\_。

(A) 0                      (B) 1                      (C) 2                      (D) 3

# 重庆理工大学本科生课程考试试卷

2019~2020 学年第 2 学期

开课学院 电气与电子工程学院 课程名称 信号与系统 考核方式 闭卷 (闭卷/开卷)

考试时间 120 分钟 A 卷 (A/B/C/.....) 共 4 页第 1 页

考生姓名                      考生班级                      考生学号                     

4. 序列  $f[n] = -\varepsilon[-n]$  的 Z 变换为                     。

- (A)  $\frac{z}{z-1}$       (B)  $\frac{-z}{z-1}$       (C)  $\frac{1}{z-1}$       (D)  $\frac{-1}{z-1}$

5. 信号  $e^{-j2t}\delta'(t)$  的傅里叶变换为:                     。

- (A)  $-2$       (B)  $j(\omega-2)$       (C)  $j(\omega+2)$       (D)  $2+j\omega$

6. 若  $f(t)$  是实奇函数, 则其傅里叶变换  $F(\omega)$  是                     。

- (A) 实奇函数      (B) 实偶函数      (C) 虚奇函数      (D) 虚偶函数

7. 已知  $F(\omega) = \cos 3\omega$ , 则信号  $f(t)$  是                     。

- (A)  $2[\delta(t+3) + \delta(t-3)]$       (B)  $\frac{1}{2}[\delta(t+3) + \delta(t-3)]$   
(C)  $\delta(t+3) + \delta(t-3)$       (D)  $2[\delta(t+3) - \delta(t-3)]$

8. 单边拉氏变换  $F(s) = \frac{se^{-s}}{s^2+1}$  的原函数等于                     。

- (A)  $\cos(t-\pi)\varepsilon(t)$       (B)  $\cos(t-1)\varepsilon(t)$       (C)  $\cos(t-\pi)\varepsilon(t-\pi)$       (D)  $\cos(t-1)\varepsilon(t-1)$

9. 离散系统的单位阶跃响应  $g(n) = \left(-\frac{1}{2}\right)^n \varepsilon(n)$ , 则描述该系统的差分方程是                     。

- (A)  $y(n) - \frac{1}{2}y(n-1) = f(n) - f(n-1)$       (B)  $y(n) + \frac{1}{2}y(n-1) = f(n) - f(n-1)$   
(C)  $y(n) - \frac{1}{2}y(n-1) = f(n) + f(n-1)$       (D)  $y(n) + \frac{1}{2}y(n-1) = f(n) + f(n-1)$

10. 信号  $f(t) = \varepsilon(t+1) - \varepsilon(t-1)$  的单边拉氏变换  $F(s) =$                      。

- (A)  $\frac{1}{s}$       (B)  $(1 - e^{-s})/s$       (C)  $\frac{1}{s} - \frac{1}{s+1}$       (D)  $\frac{e^{-s}}{s}$

# 重庆理工大学本科生课程考试试卷

20 19~ 2020 学年第 2 学期

开课学院 电气与电子工程学院 课程名称 信号与系统 考核方式 闭卷 (闭卷/开卷)

考试时间 120 分钟 A 卷 (A/B/C/.....) 共 4 页第 2 页

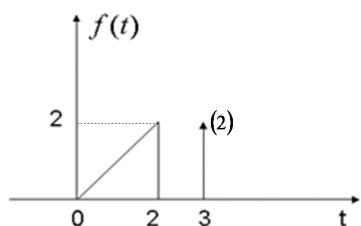
考生姓名                                  考生班级                                  考生学号                                 

## 三、简单分析题 (每小题 5 分, 共 25 分)

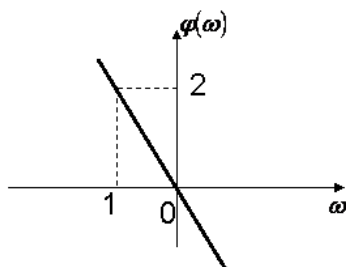
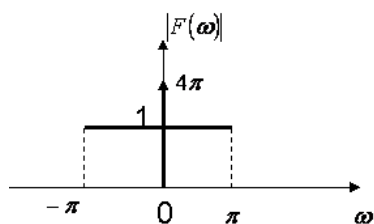
1. 设系统的初始状态为  $x(0)$ , 激励为  $f(t)$ , 各系统的全响应  $y(t)$  输入与激励和初始状态的关系为:  $y(t) = e^{-t}x(0) + \int_0^t \sin \tau f(\tau) d\tau$ , 试判断系统是否为线性系统? 说明原因。

2. 某系统当初始状态为  $f_1(0)=1$ , 激励  $f_1(t)=\varepsilon(t)$  时, 其全响应为:  $y_1(t)=4e^{-t}\varepsilon(t)+2\varepsilon(t)$ ; 若初始状态仍为  $f_2(0)=2$ , 激励为  $f_2(t)=-\varepsilon(t)$  时, 其全响应为:  $y_2(t)=2e^{-t}\varepsilon(t)-2\varepsilon(t)$ ; 求全响应  $y_1(t)$  的零输入响应和零状态响应。

3. 已知函数  $f(t)$  的波形如图所示, 画出  $y(t) = f\left(-\frac{1}{2}t\right) * \delta(1-2t)$  的波形。



4.  $F(\omega)$  的图形如图所示, 求原函数  $f(t)$ 。



5. 简述周期矩形脉冲信号的频谱与周期  $T$  和脉冲持续时间  $\tau$  的关系。

# 重庆理工大学本科生课程考试试卷

2019~2020 学年第 2 学期

开课学院 电气与工程学院 课程名称 信号与系统 考核方式 闭卷 (闭卷/开卷)

考试时间 120 分钟 A 卷 (A/B/C/.....) 共 4 页第 4 页

考生姓名                      考生班级                      考生学号                     

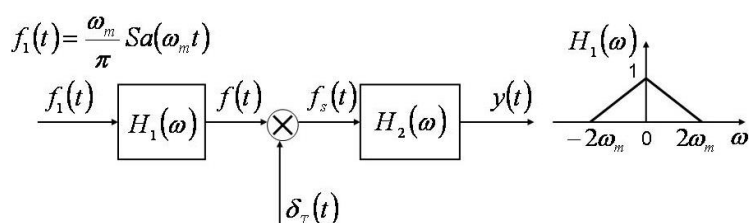
四、已知某系统的微分方程为  $y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = f(t)$  (15 分)

(1) 求该系统的系统函数  $H(s)$  及单位冲激响应  $h(t)$  ;

(2) 判断系统是否稳定, 说明原因;

若系统的输入  $f(t) = e^{-t}\varepsilon(t)$ ,  $y'(0_-) = 1$ ,  $y(0_-) = 1$ , 求系统的全响应。

五、如图所示信号处理系统。(10 分)



(1) 画出信号的频谱图;

(2) 欲使信号中包含信号  $f(t)$  中的全部信息, 则  $\delta_T(t)$  的最大抽样间隔 (即奈奎斯特间隔)  $T_N$  应为多少?

(3) 分别画出在奈奎斯特角频率  $\Omega_N$  及  $2\Omega_N$  时的  $f_s(t)$  的频谱图;

(4) 在  $2\Omega_N$  的抽样频率时, 欲使响应信号  $y(t) = f(t)$ , 则理想低通滤波器  $H_2(j\omega)$  截止频率  $\omega_c$  的最小值应为多大?

(注: 此题可以画图解答)

六、一线性时不变离散系统系统函数  $H(z)$  的零极点分布如图, 且已知某单位脉冲响应  $h[n]$  的初值  $h[0] = 1$ , 求该系统的单位脉冲响应  $h[n]$ , 且写出描述该系统的差分方程。(10 分)

