

昆明理工大学 2007 年硕士研究生招生入学考试试题(A)

考试科目代码：823

考试科目名称：信号与系统

试题适用招生专业：通信与电子系统 信号与信息处理

考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一、选择题(共 10 题, 每题 3 分, 共 30 分)(每题给出四个答案, 只有一个是正确的)

1. 信号 $e^{j2t} \delta'(t)$ 的傅里叶变换等于_____。
 (A) $j(\omega - 2)$ (B) $j(\omega + 2)$ (C) $j\omega - 2$ (D) $j\omega + 2$
2. 积分 $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-2t} [\delta'(t) - \delta(t)] dt$ 等于_____。
 (A) 0 (B) 1 (C) 3 (D) -3
3. 序列 $f(k) = (2)^{-k} \varepsilon(k-1)$ 的单边 z 变换等于_____。
 (A) $\frac{1}{2z-1}$ (B) $\frac{1}{2z+1}$ (C) $\frac{z}{2z-1}$ (D) $\frac{z}{2z+1}$
4. 已知 $f_1(t) = \varepsilon(t+1)$, $f_2(t) = \varepsilon(t+2) - \varepsilon(t-2)$, 设 $y(t) = f_1(t) * f_2(t)$, 则 $y(0)$ 等于_____。
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
5. 若 $y(t) = f(t) * h(t)$, 则 $f(2t) * h(2t)$ 等于_____。
 (A) $\frac{1}{4} y(2t)$ (B) $\frac{1}{2} y(2t)$ (C) $\frac{1}{4} y(4t)$ (D) $\frac{1}{2} y(4t)$
6. 已知 $f(t)$ 的频谱函数 $F(j\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| \leq 2\text{rad/s} \\ 0, & |\omega| > 2\text{rad/s} \end{cases}$, 则对 $f(2t)$ 进行均匀抽样的奈奎斯特(Nyquist)抽样间隔 T_s 为_____。
 (A) $\pi/2$ S (B) $\pi/4$ S (C) π S (D) 2π S
7. 若 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(j\omega)$, 则 $\int_{-\infty}^{\infty} f^2(t-3) dt$ 等于_____。
 (A) $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} F^2(j\omega) d\omega$ (B) $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |F(j\omega)|^2 d\omega$
 (C) $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |F(j\omega)| d\omega$ (D) $\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |F(j\omega)|^{-j3\omega} d\omega$
8. 已知一个线性时不变系统的阶跃响应 $g(t) = 2e^{-2t} \varepsilon(t) + \delta(t)$, 当输入

$f(t) = 3e^{-t}\varepsilon(t)$ 时, 系统的零状态响应 $y_f(t)$ 等于_____。

- (A) $(-9e^{-t} + 12e^{-2t})\varepsilon(t)$ (B) $(3 - 9e^{-t} + 12e^{-2t})\varepsilon(t)$
 (C) $\delta(t) + (-6e^{-t} + 8e^{-2t})\varepsilon(t)$ (D) $3\delta(t) + (-9e^{-t} + 12e^{-2t})\varepsilon(t)$

9. 单边拉普拉斯变换 $F(s) = \frac{2s+1}{s^2}e^{-2s}$ 的原函数等于_____。

- (A) $t\varepsilon(t)$ (B) $t\varepsilon(t-2)$ (C) $(t-2)\varepsilon(t)$ (D) $(t-2)\varepsilon(t-2)$

10. 连续周期信号的频谱具有_____。

- (A) 连续性、周期性 (B) 连续性、收敛性
 (C) 离散性、周期性 (D) 离散性、收敛性

二、填空题（共 10 题，每题 3 分，共 30 分）

1. 周期信号 $f(t)$ 的波形如图 1 所示, 则该信号的谱线间隔为_____ Hz; 其中直流分量为_____。

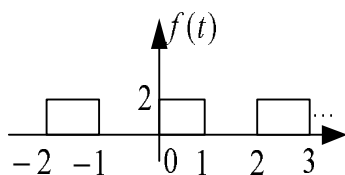


图 1

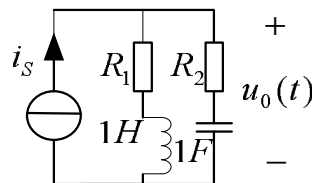


图 2

2. 如图 2 所示的电路, 在电流激励作用下, 得到输出电压 $u_0(t)$, 为使 $u_0(t)$ 与 $i_s(t)$ 的波形一样(无失真), 则 $R_1 =$ _____, $R_2 =$ _____。

3. 已知 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(\omega)$, 则信号 $y(t) = (t-2)f(-2t)$ 的傅里叶变换

$F[(t-2)f(-2t)] =$ _____。

4. 已知系统的激励 $f(k)$ 和单位序列响应 $h(k)$ 为 $f(k) = h(k) = \varepsilon(k) - \varepsilon(k-4)$, 则该系统的零状态响应 $y_{zs}(k) =$ _____。

5. 单边 z 变换 $F(z) = \frac{z}{2z-1}$ 的原序列 $f(k) =$ _____。

6. 如图 3 为某离散系统的 z 域信号流图, 为使系统稳定, 则常数 b 的取值范围是_____。

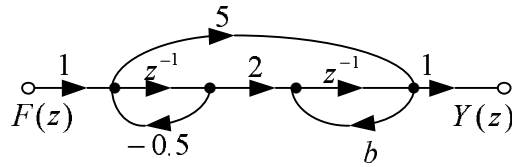


图 3

7. 已知 $f(t)$ 的波形如图 4 所示, 画出 $y(t) = f(-2t) * \delta(1-2t)$ 的波形。

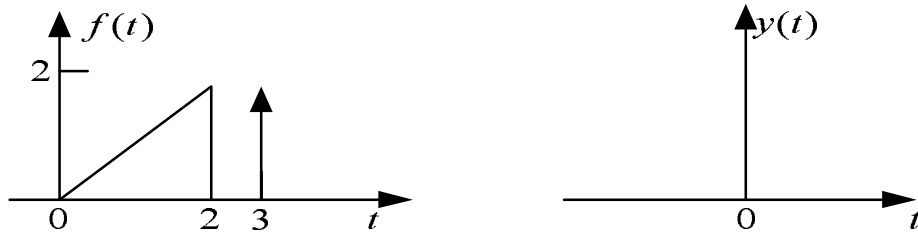


图 4

8. 频谱函数 $F(j\omega) = j \operatorname{sgn}(\omega)$ 的傅里叶逆变换 $f(t) =$ _____。

9. 已知某离散系统的差分方程为 $2y(k) + y(k-1) = -2f(k)$, 若 $f(k) = \cos(\pi k)$, 则系统的稳态响应 $y(k) =$ _____。

10. 已知函数 $f(t)$ 的单边拉普拉斯变换 $F(s) = \frac{s}{s+1}$, 则函数 $y(t) = 3e^{-2t} f(3t)$ 的单边拉普拉斯变换 $Y(s) =$ _____。

三、计算题 (共 7 题, 90 分)

1. (8 分) 已知某线性时不变系统对输入 $f(t)$ 的零状态响应为

$$y_f(t) = \int_{-\infty}^t e^{\tau-t} f(\tau-1) d\tau$$

求该系统的单位冲激响应 $h(t)$ 和频率响应 $H(j\omega)$ 。

2. (12分) 已知信号 $f(t)$ 的傅里叶变换为 $F(j\omega) = |F(j\omega)|e^{-j\phi(\omega)}$ 如图 5 所示, 试计算:

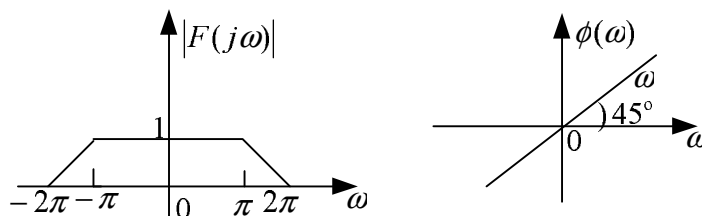


图 5

(1) $\int_{-\infty}^{+\infty} f(t)e^{j\pi t} dt$ (2) $y(t) = f(t) * \frac{\sin t}{t}$ (3) $\int_{-\infty}^{+\infty} y^2(t) dt$

3. (13分) 某离散系统的差分方程为

$$y(k) + 0.2y(k-1) - 0.24y(k-2) = f(k) + f(k-1)$$

- (1) 求系统函数 $H(z)$ 及单位序列响应 $h(k)$;
- (2) 写出因果系统 $H(z)$ 的收敛域并判断系统的稳定性。

4. (12分) 某因果线性时不变系统, 当输入信号为 $f_1(t) = e^{-3t}\epsilon(t)$ 时, 系统的零状态响应为 $y_1(t)$;

当输入信号为 $f_2(t) = \frac{df_1(t)}{dt} + 3\int_{-\infty}^t f_1(\tau)d\tau$ 时, 系统的零状态响应为

$y_2(t) = -4y_1(t) + e^{-2t}\epsilon(t)$, 求该系统的冲激响应 $h(t)$ 。

5. (15分) 某线性时不变系统的激励是周期信号 $f(t)$, 如图 6 所示, 系统的冲激响应

$h(t) = 2\frac{\sin(\pi t)\sin(2\pi t)}{\pi^2}$, 求该系统的零状态响应 $y_f(t)$ 。

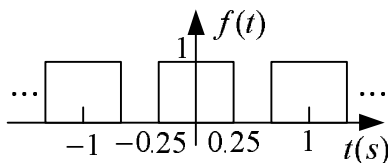


图 6

6. (15 分) 一个 LTI 系统的频率响应

$$H(j\omega) = \begin{cases} e^{j\frac{\pi}{2}}, & -6\text{rad/s} < \omega < 0 \\ e^{-j\frac{\pi}{2}}, & 0 < \omega < 6\text{rad/s} \\ 0, & \text{其余} \end{cases}$$

若输入 $f(t) = \frac{\sin(3t)}{t} \cos(5t)$, 求该系统的输出 $y(t)$ 。

7. (15 分) 电路如题 7 所示, 已知 $C_1 = 1F, C_2 = 2F, R = 1\Omega$, 若 C_1 上的初始电压 $u_{C_1}(0_-) = U_0, C_2$ 上的初始电压为 0。当 $t = 0$ 时开关 S 闭合, 求 $i(t)$ 和 $u_R(t)$ 。

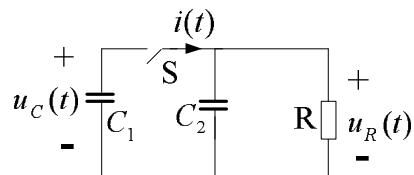


图 7