

西安电子科技大学

考试时间 120 分钟

试题 A

题号	一	二	三					总分 (100 分)
	1-10 (30 分)	11-15 (20 分)	16 (10 分)	17 (10 分)	18 (10 分)	19 (10 分)	20 (10 分)	
分数								

1. 考试形式：闭卷■ 开卷□；2. 本试卷共 20 题，满分 100 分；3. 答题内容请写在装订线外。

须知：解答题填写在本试卷后所留空白处，若不够可续写在背面，并注明题号。

说明： $\varepsilon(t)$ 为阶跃函数；LTI 表示线性时不变系统。

一、单项选择题；（共 10 小题，每小题 3 分，共 30 分，本题请将答案 A 或 B 或 C 或 D 填写在下列表格中）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 正弦信号 $f(t) = 4\cos(\frac{3\pi}{7}t - \frac{\pi}{4})$ 的周期 T 为 () 秒。
A. 7 B. 14 C. $\frac{14}{3}$ D. 3
- 已知系统响应 $y(k)$ 和激励 $f(k)$ 的关系为 $y(k) + (k-1)y(k-1) = |f(k)|$ ，则该系统为 () 系统。
A. 线性时不变 B. 线性时变 C. 非线性时不变 D. 非线性时变
- 下列各式中，错误的是 ()。
A. $\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\delta'(t)dt = -f'(0)$ B. $\int_{-\infty}^{\infty} f'(t)\delta(t)dt = -f'(0)$
C. $\int_{-\infty}^{\infty} f(t)\delta'(t-t_0)dt = -f'(t_0)$ D. $\int_{-\infty}^{\infty} f(t-t_0)\delta'(t-t_0)dt = -f'(0)$
- 已知某离散 LTI 系统的脉冲响应 $h(k) = \delta(k) + 2\delta(k-1) - 3\delta(k-2)$ ，则该系统的单位阶跃响应 $g(k)$ 等于 ()。
A. $\delta(k) + \delta(k-1) - 5\delta(k-2) + 3\delta(k-3)$ B. $\delta(k)$
C. $\delta(k) + 3\delta(k-1)$ D. $\delta(k) + \delta(k-1) - 2\delta(k-2)$
- 已知带限信号 $f(t)$ 的占有频带为 $0 \sim 10\text{kHz}$ ，则均匀采样时，信号 $f(0.1t)$ 的奈奎斯特采样间隔 $T_s =$ ()。
A. $500\mu\text{s}$ B. $100\mu\text{s}$ C. $5\mu\text{s}$ D. $10\mu\text{s}$

- 已知离散系统的单位脉冲响应 $h(k) = 2^k\varepsilon(-k)$ ，则该系统为 ()。
A. 稳定、因果 B. 稳定、非因果 C. 不稳定、因果 D. 不稳定、非因果

- 已知因果信号 $f(t)$ 的象函数为 $F(s)$ ，则 $e^{-j2t}f(t-1)$ 的象函数为 ()。

A. $e^{-(s+2)}F(s-2)$ B. $e^{-(s+2)}F(s+2)$
C. $e^{-(s-j2)}F(s-j2)$ D. $e^{-(s+j2)}F(s+j2)$

- 序列 $f(k) = (-1)^k k\varepsilon(k)$ 的 z 变换 $F(z)$ 为 ()。

A. $-\frac{z}{(z+1)^2}$ B. $-\frac{z}{(z-1)^2}$ C. $-\frac{z^2}{(z+1)^2}$ D. $\frac{z}{z+1}$

- 积分 $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin^2(2t)}{t^2} dt$ 等于 ()。

A. $\pi/2$ B. $4\pi^2$ C. π D. 2π

- 设有一个因果的离散反馈系统，其系统函数为 $H(z) = \frac{z}{z-2(1-K)}$ ，若要使该系统稳定，

常数 K 应该满足的条件是 ()。

A. $K < 1$ B. $K > 1$ C. $0.5 < K < 1.5$ D. $K > 1.5$

二、填空题（共 5 小题，每题 4 分，共 20 分。本题请将答案填写横线上）

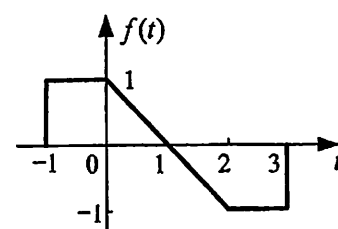
- 周期信号 $f(t) = \frac{1}{2} + \cos(2t) + 2\sin(3t)$ 的基波角频率 $\Omega =$ _____ rad/s,

平均功率 $P =$ _____ W。

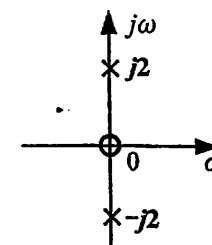
- 已知因果序列 $f(k)$ 满足方程 $\sum_{i=0}^k f(i) = \varepsilon(k-1)$ ，则序列 $f(k) =$ _____。

- 如题 13 图所示信号 $f(t)$ 的傅里叶变换 $F(j\omega)$ ，则 $\int_{-\infty}^{\infty} F(j\omega)d\omega =$ _____；

$F(j\omega)|_{\omega=0} =$ _____。



题13图



题14图

- 已知因果系统 $H(s)$ 的零、极点分布如题 14 图所示，并且 $h(0_+) = 2$ 。

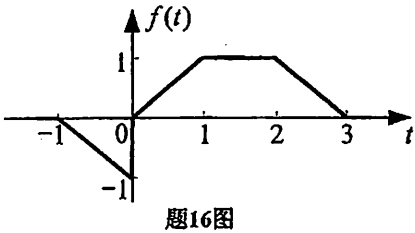
则 $H(s) =$ _____； $h(t) =$ _____。

- 某连续 LTI 系统输入 $f(t)$ 与输出 $y(t)$ 关系为： $y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-(t-\tau+1)} f(\tau)d\tau$ ，

则该系统的单位冲激响应 $h(t) =$ _____。

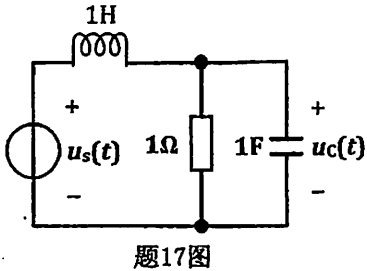
三、计算题（共 5 小题，每小题 10 分，共 50 分）

16. 已知 $f(t)$ 的波形如题 16 图所示，画出信号 $\frac{d}{dt}[f(2-t)]$ 的波形。



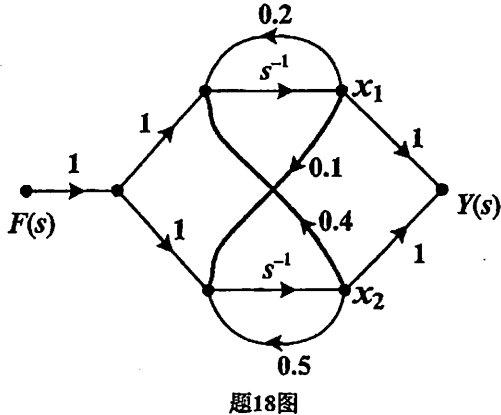
17. 如题 17 图所示电路系统，以电容电压 $U_C(s)$ 为输出。

- (1) 计算系统函数 $H(s) = \frac{U_C(s)}{U_S(s)}$;
- (2) 计算该电路的单位冲激响应 $h(t)$ ，并画出其波形；
- (3) 判断该电路属于哪种类型的滤波器？（低通/高通/带通/带阻/全通）

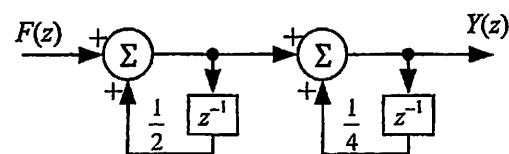


18. 已知 LTI 系统信号流图如题 18 图所示：

- (1) 求系统函数 $H(s)$;
- (2) 以 x_1, x_2 为状态变量，列出系统的状态方程和输出方程。



19. 已知因果 LTI 离散时间系统的框图如题 19 图所示,

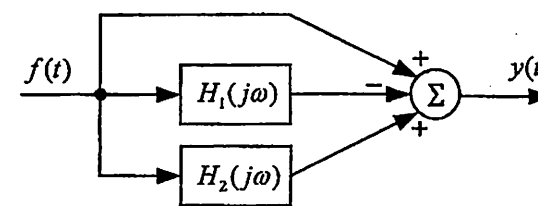


题19图

- (1) 求系统函数 $H(z)$;
- (2) 求该系统的单位序列响应 $h(k)$;
- (3) 求频率响应 $H(e^{j\theta})$, 并求输入为 $f(k) = 15\cos(\pi k)$ 时的稳态响应 $y_{ss}(k)$ 。

20. 如题 20 图所示系统, 通常用于从两个低通滤波器获得一个带通滤波器。若 $H_1(j\omega)$ 和 $H_2(j\omega)$ 是截止角频率分别为 $\omega_{c1} = 3\pi$ 和 $\omega_{c2} = \pi$ 的理想低通滤波器, 即

$$H_1(j\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| < \omega_{c1}; \\ 0, & |\omega| > \omega_{c1} \end{cases}; \quad H_2(j\omega) = \begin{cases} 1, & |\omega| < \omega_{c2}; \\ 0, & |\omega| > \omega_{c2} \end{cases}$$



题20图

- (1) 画出该系统 $H(j\omega)$ 幅频特性图, 并证明该系统相当于一个理想带阻滤波器;
- (2) 计算该带阻滤波器的单位冲激响应 $h(t)$;
- (3) 若输入 $f(t) = 1 + 2\sin(2\pi t) + \cos(4\pi t)$, 求该系统的输出 $y(t)$ 。