

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：817

考试科目名称：信号与系统

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(30分,每题3分,共10题)

1、 $f(k) = \cos\left(\frac{3\pi}{4}k + \frac{\pi}{4}\right) + \cos\left(\frac{\pi}{3}k + \frac{\pi}{6}\right)$ 的周期是()。

- A、12 B、24 C、36 D、48

2、基本信号 $e^{j\omega t}$ 作用于系统,系统的零状态响应 $y(t) = ()$ 。

- A、 $e^{j\omega t} H(j\omega)$ B、 $e^{j\omega t} * H(j\omega)$ C、 $e^{j\omega t} h(t)$ D、 $e^{j\omega t}$

3、已知 $f(t)$ 的频带宽度是 $\Delta\omega$,那么信号 $f(2t - 4)$ 的频带宽度是()。

- A、 $4\Delta\omega$ B、 $\Delta\omega$ C、 $2\Delta\omega$ D、 $\Delta\omega/2$

4、 $\frac{d}{dt} \left[\varepsilon(t) * \int_{-\infty}^t \varepsilon(\tau) d\tau \right] = ()$ 。

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

5、下列关系式**错误**的是()。

A、 $\varepsilon(k) = \sum_{i=-\infty}^k \delta(i)$ B、 $\delta(k) = \varepsilon(k) - \varepsilon(k-1)$ C、 $1 = \sum_{i=-\infty}^{\infty} \delta(i)$ D、 $\varepsilon(k) = \sum_{i=-\infty}^{\infty} \delta(i)$

6、有一因果时不变系统,其频率响应 $H(j\omega) = \frac{1}{j\omega + 2}$,对于某一输入 $x(t)$ 所得输出为

$y(t) = e^{-2t}u(t) - e^{-3t}u(t)$,则该输入 $x(t)$ 为()。

- A、 $-e^{-3t}u(t)$ B、 $e^{-3t}u(t)$ C、 $-e^{3t}u(t)$ D、 $e^{3t}u(t)$

7、下列叙述正确的是()。

- A、各种离散信号都是数字信号 B、数字信号的幅度只能取1或0
C、各种数字信号都是离散信号 D、将模拟信号抽样可得数字信号

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题 (A 卷)

8、连续信号 $f(t)$ 的占有频带为 $0 \sim 10\text{kHz}$ ，经均匀采样后构成一离散时间信号。为保证能够从离散时间信号恢复原信号 $f(t)$ ，则采样周期的值最大不得超过 ()。

- A、 10^{-4}s B、 10^{-5}s C、 $5 \times 10^{-5}\text{s}$ D、 10^{-3}s

9、已知某系统的零状态响应 $y_{zs}(t) = f(-t)$ ，则可判断该系统为 () 系统。

- A、非线性稳定 B、线性非因果 C、线性时不变 D、因果稳定

10、假设信号 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 的奈奎斯特取样频率分别为 ω_1 和 ω_2 ，则信号 $f(t) = f_1(t+2)f_2(t+1)$ 的奈奎斯特取样频率为 ()。

- A、 ω_1 B、 ω_2 C、 $\omega_1\omega_2$ D、 $\omega_1 + \omega_2$

二、填空题 (30 分，每题 3 分，共 10 题)

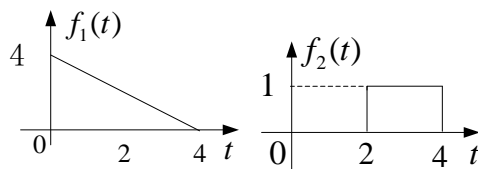
1、信号 $f(t) = (1-t) \frac{d}{dt} [e^{-(t-1)} \delta(t-1)]$ 的傅里叶变换为_____。

2、连续时间 LTI 系统的时域特性主要取决于系统函数的_____分布。

3、积分器的频率响应函数 $H(j\omega) =$ _____。

4、信号 $\cos(t)$ 是_____信号 (能量或功率或非能量非功率)，该信号的能量为_____，功率为_____。

5、信号 $f_1(t)$ 和 $f_2(t)$ 的波形如下图所示，设 $f(t) = f_1(t) * f_2(t)$ ，则 $f(5) =$ _____。



6、若 $f(k) = 0, k < 2, k > 4$ 时，则 $f(-k-2)$ 为零的 k 值是_____。

7、连续时间信号 $f(t) = [\sin(100t)/50t] * \cos(1000t)$ ，该信号的最高频率为_____ rad/s 。

8、 $y''(t) + 6y'(t) + 8y(t) = f''(t)$, $y(0_-) = 1, y'(0_-) = 1, f(t) = \delta(t)$,

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题 (A 卷)

则 $y'(0_+) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

9、设 $f(t)$ 为具有最高频率 $f_{\max} = 3\text{kHz}$ 的带限信号，对 $f(t)\cos(8000\pi t)$ 采样的奈奎斯特取样频率 $f_s = \underline{\hspace{2cm}}\text{kHz}$ 。

10、若离散时间 LTI 系统单位序列响应为 $h(k) = \delta(k) - \left(\frac{1}{4}\right)^k \varepsilon(k)$ ，则描述该系统的差分方程为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

三、简答题 (15 分)

什么是无失真传输系统？什么是物理可实现系统？已知某系统的输入为 $f(t) = \varepsilon(t)$ 时，输出为 $y(t) = 2\varepsilon(t+2)$ ，判断该系统是否为无失真传输系统？是否是物理可实现系统？

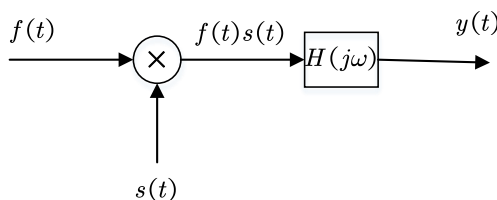
四、计算题 (75 分)

1、(10 分) 一阶 LTI 离散系统，其初始状态为 $x(0)$ ，已知当激励为 $f(k)$ 时，其全响应为 $y_1(k) = \varepsilon(k)$ ，若初始状态不变，激励为 $-f(k)$ 时，全响应为 $y_2(k) = [2(0.5)^k - 1]\varepsilon(k)$ ，若初始状态为 $2x(0)$ ，激励为 $4f(k)$ 时，求其全响应。

2、(10 分) 如下图所示系统，

已知 $f(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} e^{jn\Omega t}$ (其中 $\Omega = 1\text{rad/s}$, $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$)， $s(t) = \cos t$ ，系统的频率

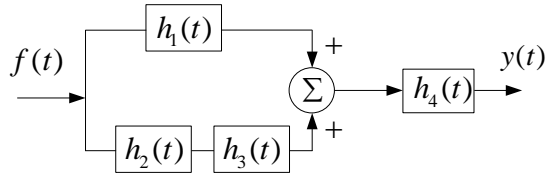
响应 $H(j\omega) = \begin{cases} e^{-j\frac{\pi}{3}\omega}, & |\omega| < 1.5 \text{ rad/s} \\ 0, & |\omega| > 1.5 \text{ rad/s} \end{cases}$ ，求系统的响应。



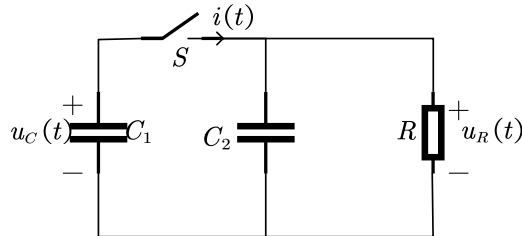
3、(10 分) 如下图所示 LTI 系统，试求复合系统的单位冲激响应 $h(t)$ 。已知 $h_1(t) = \varepsilon(t)$ ，

昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题 (A 卷)

$h_2(t) = e^{-2t} \varepsilon(t), h_3(t) = \delta(t-1), h_4(t) = 2e^{-3t} \varepsilon(t)$ 。



4、(10 分) 如下图所示电路, 已知 $C_1 = 1F, C_2 = 2F, R = 1\Omega$, 若 C_1 上的初始电压为 $u_C(0_-) = U_0$, 若 C_2 上的初始电压为零。当 $t = 0$ 时开关 S 闭合, (1) 画出 $t > 0$ 时电路的 s 域模型; (2) 求 $i(t)$ 和 $u_R(t)$ 。



5、(15 分) 连续时间 LTI 因果系统 $y''(t) + 2y'(t) + 2y(t) = -3f''(t) - 3f'(t) - 3f(t)$,

- (1) 求该系统的系统函数 $H(s)$;
- (2) 画出该系统的信号流图;
- (3) 判断并解释该系统是否稳定。

6、(20 分) 如下图所示系统。求 (1) 该系统的频率响应 $H(e^{j\theta})$; (2) 若该系统的输入信号为连续时间信号 $f(t) = 1 + 2\cos(\omega_0 t) + 3\cos(2\omega_0 t)$ 经取样得到的离散序列 $f(k)$,

已知 $\omega_0 = 200\pi \text{ rad/s}$, 取样频率 $f_s = 600\text{Hz}$, 求系统的稳态输出 $y_{ss}(k)$ 。

