

汕头大学 2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码：829

科目名称：信号与系统

适用专业：信息与通信工程、电子信息

考生须知

答案一律写在答题纸上，答在
试题纸上的不得分！请用黑色字迹
签字笔作答，答题要写清题号，不
必抄原题。

一、 选择题（注意：每题正确选项可能不唯一，错选、多选均不得分，漏选得一半分。每
题 6 分，共 5 题 30 分）

1. 信号 $x(t) = \left\{ \sum_{k=-\infty}^{\infty} \delta\left(t - \frac{k}{2}\right) + \delta\left(t + \frac{k}{2}\right) \right\} - \delta(t)$, $t \in \mathbf{R}$, 是一个 () 信号。
A. 离散时间; B. 连续时间; C. 周期; D. 非周期
2. 若离散周期时间信号 $x[n]$ 满足 $x[1-n] = -x[1+n]$, 且 $x[n]$ 的付氏级数的系数为 a_k , 则必定正确的有 ()。
A. $a_0 = 0$; B. $a_1 = 0$; C. $a_{\pm 1} = 0$; D. 无法判断;
3. 若连续信号 $x(t)$ 不是因果信号, 则 ()。
A. $x(t)$ 一定是左边信号; B. $x(t)$ 一定是右边边信号;
C. $x(t)$ 一定是双边边信号; D. 上述说法均不对;
4. 连续时间系统 $y(t) = 2$, 则该系统是一个 ()。
A. LTI 系统; B. 全通系统;
C. 非因果系统; D. 恒等系统; E. 最小相位系统; F. 可逆系统;
5. 有一个实时通信系统中的滤波器, 其相位特性符合线性相位, 则 ()。
A. 该滤波器满足无失真传输的要求;
B. 该滤波器不一定满足无失真传输的要求;
C. 说明信号的不同频率成分通过滤波器后具有相同的时延;
D. 该滤波器是一个因果系统;
E. 该滤波器不是一个恒等系统;
F. 该滤波器不是一个全通系统;

汕头大学 2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

二、 简答与计算题（每题 10 分，共 6 题 60 分）

- 光滑水平面上放置一个质量为 m 的小物块 A，在 0 时刻 A 在外力 $F(t)$ 的作用下，由静止开始沿水平方向做直线运动，若将整个装置视为一个 LTI 系统， $F(t)$ 为系统的激励，以观测到的小物块速度 $v(t)$ 大小为响应，列出该系统的输入输出方程，并求系统的单位冲击响应 $h(t)$ 。
- 一个因果稳定的 LTI 系统的频率响应为 $H(j\omega) = \frac{j\omega + 3}{3 + 4j\omega - \omega^2}$ ，写出其幅频响应 $|H(j\omega)|$ 和相频响应 $\angle H(j\omega)$ 的表达式。
- 若连续时间信号 $x(t) = 2\delta(t-2)$ ，试求 $y(t) = x(t) + x(-t)$ 的傅立叶变换 $Y(j\omega)$ 。
- 已知信号 $x_1(t)$ 的频谱当 $|\omega| > B_1$ 时 $X_1(j\omega) = 0$ ，信号 $h(t)$ 的频谱当 $|\omega| > B_2$ 时 $H(j\omega) = 0$ ，若 $B_1 > B_2$ ，对 $y(t) = x_1(t) * h(t)$ 周期采样， $y(t)$ 能够由采样得到的样本唯一确定，求采样周期 T_s 应该满足的条件。
- 证明拉氏变换的终值定理：若 $x(t)$ 是因果信号，且在 $t=0$ 处不包含奇异函数， $X(s)$ 除了在 $s=0$ 可以有单阶极点外，其余极点均在 S 平面的左半边，则有 $\lim_{t \rightarrow \infty} x(t) = \lim_{s \rightarrow 0} sX(s)$ 成立。
- 已知连续时间信号 $x(t)$ ，其频谱为 $X(j\omega)$
 - 若 $y(t) = x(t) * u(t)$ ，求 $y(t)$ ；（5 分）
 - 试证明 $y(t)$ 的傅立叶变换 $Y(j\omega) = \frac{1}{j\omega} X(j\omega) + \pi X(0)\delta(\omega)$ 。（5 分）。

汕头大学 2020 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

三、综合题（每题 30 分，共 2 题 60 分）

1、对离散时间 LTI 因果系统 $2y[n] - 3y[n-1] + y[n-2] = x[n]$

- 1) 求出系统函数 $H(z)$ ，确定其极零点；（6分）
- 2) 求系统的收敛域，并判断是否稳定，说明理由；（6分）
- 3) 画出系统的方框图；（6分）
- 4) 判断该系统的单位冲击响应是否为有限长的？（6分）并求出该单位冲激响应。（6分）

2、已知复平面上连续时间二阶全通系统的一个极点为 $p_1 = -1 - j$ ，求：

- 1) 确定系统的极零点；（6分）
- 2) 若 $H(0) = 1$ ，求出 $H(s)$ ；（6分）
- 3) 系统是因果系统，那么该系统的频率响应 $H(j\omega)$ 是否存在？若存在则求出 $H(j\omega)$ ，若不存在则说明理由；（6分）
- 4) 系统是因果系统，写出该系统的单位冲激响应 $h(t)$ ；（6分）
- 5) 写出 $H(s)$ 对应的线性常系数微分方程。（6分）