

汕头大学 2016 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、电子与通信工程

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、 判断题 (每小题 5 分, 共计 30 分) (注意, 答案写在答题纸上, 标明顺序号, 正确为“√”, 错误为“×”)

1. 对于离散时间信号 $y[n] = x[2n]$, 若 $y[n]$ 是周期信号, 则 $x[n]$ 也为周期信号。
()
2. 单位冲激信号 $\delta(t)$ 是一个离散时间信号。()
3. 连续时间周期信号的频谱必定是连续的。()
4. 离散时间信号 $x[n]$ 是周期信号, a 为实数, 则 $x[an]$ 必定是周期信号。()
5. 信号 $x(t) = e^{-3t} \sin t \cdot u(t)$ 是一个功率信号。()
6. 系统 $y(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$ 是因果系统。()

二、 简答与证明题 (每小题 10 分, 共计 40 分)

1. 简述何谓 LTI 系统的特征函数和特征值? 并说明信号的滤波原理。
2. 若以 T 为周期的连续时间周期信号 $x(t)$ 的傅立叶级数的系数为 a_k , 试证明该信号的一阶微分 $x'(t)$ 的傅立叶级数的系数为 $jk \frac{2\pi}{T} a_k$ 。
3. 对于一个连续时间信号 $x(t)$, 其频谱函数为 $X(j\omega) = \frac{3\sin(\omega\tau)}{\omega}$, 问该信号是能量信号还是功率信号? 其能量或功率又是多少? (τ 为一实数)
4. 试求 $x(t) = \cos(3t - t_0)$ 的傅立叶变换 $X(j\omega)$

汕头大学 2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

三、 现有一个如图 1 所示高度为 1 的三角脉冲信号 $x(t)$ ，试求：(20 分)

- 1) 该信号的傅立叶变换 $X(j\omega)$ ；(10 分)。
- 2) 将 $x(t)$ 输入一个理想低通滤波器得到的输出信号为 $y(t)$ ，若要研究一个 LTI 系统完整的频域性质，那么 $x(t)$ 和 $y(t)$ 作为激励信号，哪个更加合适呢？为什么？(10 分)

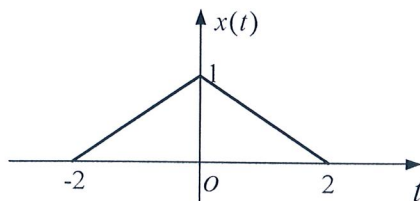


图 1

四、 若线性常系数微分方程 $y''(t) + 7y'(t) + 12y(t) = x'(t) + 2x(t)$ 表征一个系统，试求：(30 分)

- 1) 若该系统是一个 LTI 系统，则系统的零输入响应 $y_0(t) = ?$ 写出该系统的系统函数 $H(s)$ (6 分)。
- 2) 画出该 LTI 系统的极零点图，给出因果系统的收敛域 ROC。(6 分)
- 3) 该因果 LTI 系统是否稳定，并说明理由；(6 分)
- 4) 写出该因果 LTI 系统的单位冲激响应 $h(t)$ ；(6 分)
- 5) 若输入 $x(t) = e^{-2t}u(t)$ ，求对应的响应 $y(t)$ 。(6 分)

五、 一个由差分方程 $2y[n] - 3y[n-1] + y[n-2] = x[n] - x[n-1]$ 表示的离散时间 LTI 因果系统。(30 分)

- 1) 求其系统函数 $H(z)$ ，并作部分分式展开；(8 分)
- 2) 画出极零点图 (5 分)；
- 3) 判定 $H(z)$ 的收敛域 (5 分)；
- 4) 该系统是否稳定？并说明理由 (5 分)。
- 5) 画出系统的方框图，判断系统的冲激响应是否是有限长的？(7 分)