

浙 江 大 学

2013 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 信号系统与数字电路 编号 842

注意：答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上均无效。

一、(10 分) 有一个系统输入为 $x[n]$, 输出为 $y[n]$, 且满足下列差分方程:

$$y[n] = ny[n-1] + x[n]$$

该系统是因果的且满足初始松弛条件, 即若 $n < n_0$, $x[n] = 0$, 则有 $y[n] = 0$, $n < n_0$ 。

- (a) 系统是线性的吗? 试证明之;
- (b) 系统是时不变的吗? 试证明之。

二、(10 分) 有一序列, 其离散时间傅里叶变换为

$$X(e^{j\omega}) = \frac{1-a^2}{(1-ae^{-j\omega})(1-ae^{j\omega})}, \quad |a| < 1$$

- (a) 求序列 $x[n]$;
- (b) 计算 $\int_{-\pi}^{\pi} X(e^{j\omega}) \cos(\omega) d\omega / (2\pi)$ 的值。

三、(10 分) 考虑一连续时间 LTI 系统 S, 其单位冲激响应为

$$h(t) = \frac{\sin(6(t-1))}{\pi(t-1)}$$

求系统 S 对下面每个输入信号的输出。

- (a) $x_1(t) = \delta(t-10) + \sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^k \sin(4kt)$;
- (b) $x_2(t) = \frac{\sin 2t}{\pi t} \cos(5t)$ 。

四、(15 分) 已知一因果 LTI 系统 S 的微分方程为

$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 3 \frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = \frac{d^2 x(t)}{dt^2} + \frac{dx(t)}{dt} + x(t)$$

试求:

- (a) S 的系统函数, 并画出零极点图、标出收敛域;
- (b) $y(0^-) = 1$, $\frac{dy(0^-)}{dt} = 0$, $x(t) = e^{-3t}u(t)$ 时, S 输出的零输入响应与零状态响应;
- (c) S 对应的可逆系统的单位冲激响应。