

华中科技大学

二〇〇二年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 信号与系统

适用专业: 电气工程学科各专业

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

1. 试判断下列叙述的正误, 正确的在圆括号内打“√”, 错误的打“X”。(每空1分, 计20分)

(1) 设信号 $x(n)$ 和 $y(n)$ 是周期信号, 其和 $x(n)+y(n)$ 是周期的。()

(2) 一系统 $y(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(t) \delta(t-nT)$, 该系统是线性系统, (), 时不变系统。()

(3) $2\delta(t) = \frac{1}{2}\delta(2t)$; () $\delta(2t) = \frac{1}{2}\delta(t)$ 。()

(4) 连续时间系统稳定的条件是, 系统函数 $H(s)$ 的极点应位于 S 平面的右半开平面。()

(5) 离散时间系统的频率响应 $H(e^{j\omega})$ 为 $H(z)$ 在单位圆周上的 z 变换。()

(6) 离散时间系统的频率响应 $H(e^{j\omega})$ 为单位采样响应 $h(n)$ 的 Fourier 变换。()

(7) 若系统的单位抽样响应绝对可和, 即 $\sum_{n=-\infty}^{\infty} |h(n)| < \infty$, 则该系统是稳定系统。

()

(8) 若 $t < 0$ 时有 $f(t) = 0$, $t \geq 0$ 时有 $f(t) \neq 0$, 则 $f(t)$ 称因果信号。()

(9) 单位冲激激励 $\delta(t)$ 在零状态系统中产生的响应称为单位冲激响应。()

(10) 频域系统传输函数定义为系统响应的 Fourier 变换与系统激励的 Fourier 变换之比。()

(11) S 域系统函数定义为零状态响应的 Laplace 变换与激励的 Laplace 变换比。()

- (12) 仅由系统初始状态（初始条件）产生的响应叫零状态响应。（ ）
- (13) 离散系统稳定的充要条件也可以表示为 $\lim_{n \rightarrow \infty} h(n) = 0$ 。（ ）
- (14) Z 域系统函数定义为系统零状态响应的 Z 变换与激励信号的 Z 变换之比。（ ）
- (15) 两个有限长序列，第一个序列的长度为 5 点，第二个为 6 点，为使两个序列的线性卷积与循环卷积相等，则第一个序列最少应补 6 个零点；（ ）第二个序列最少应补 4 个零点。（ ）
- (16) 状态变量在某一个确定时刻 t_0 的值，即为系统在时刻 t_0 的状态。（ ）状态方程与输出方程共同构成了描述系统特征的完整方程，共同称为系统方程。（ ）

2. 已知某系统冲激响应 $h(t) = e^{-t}u(t)$ ，激励 $x(t) = u(t)$ 。

- (1) 求零状态响应 $y(t)$ 。（5 分）
- (2) 若 $h_1(t) = \frac{1}{2}[h(t) + h(-t)]$ ， $h_2(t) = \frac{1}{2}[h(t) - h(-t)]$ ，由 $h_1(t)$ 和 $h_2(t)$ 组成的系统如图 1 所示，求 $y_1(t)$ 和 $y_2(t)$ 。（5 分）

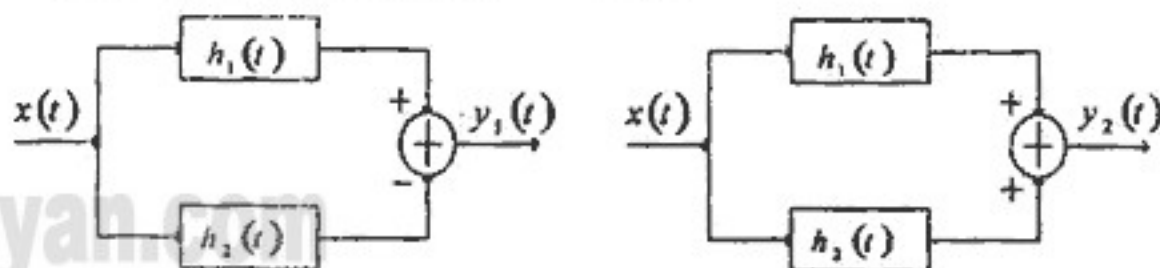


图 1 题 2 图

3. 电路如图 2 所示，图中 $R = 1\Omega$ ， $L = 1H$ ，激励电压 $x(t) = e^{-2t}u(t)$ ，试求电阻 R 上的输出电压 $v_R(t)$ 。（10 分）

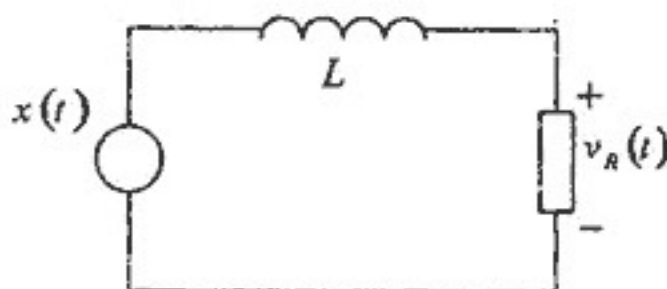


图 2 题 3 图

4. 已知信号
$$x(t) = \begin{cases} t & (0 < t < 1) \\ 2 - t & (1 < t < 2) \\ 0 & (t < 0, t > 2) \end{cases}$$

画出 $x(t)$ 的波形, 求其 Laplace 变换。

(10 分)

5. 一线性时不变系统有两个初始条件, $x_1(0)$ 和 $x_2(0)$, 若

(1) $x_1(0) = 1, x_2(0) = 0$ 时, 其零输入响应为 $y_1(t) = (e^{-t} + e^{-2t})\mu(t)$;

(2) $x_2(0) = 1, x_1(0) = 0$ 时, 其零输入响应为 $y_2(t) = -(e^{-t} - e^{-2t})\mu(t)$;

已知激励为 $f(t)$, $x_1(0) = 1, x_2(0) = -1$ 时, 其全响应为 $(2 + e^{-t})\mu(t)$, 试求激励为 $2f(t)$, $x_1(0) = -1, x_2(0) = -2$ 时的全响应 $y(t)$ 。

(10 分)

6. 已知某一因果系统的差分方程为 $y(n) - \frac{1}{3}y(n-1) = x(n)$,

(1) 求其单位采样响应 $h(n)$ 。

(5 分)

(2) 若系统处于零初始状态, 其响应为 $y(n) = \left[3\left(\frac{1}{2}\right)^n - 2\left(\frac{1}{3}\right)^n \right]u(n)$, 求激励信号 $x(n)$ 。

(5 分)

7. 已知 $x(z) = \frac{1-a^2}{(1-az)(1-az^{-1})}$, ROC: $a < |z| < a^{-1}$, $0 < a < 1$, 求原序列 $x(n)$ 。

(10 分)

8. 已知某数字滤波器输入与输出的关系为 $y(n) - ay(n-1) = bx(n)$, 求其脉冲转移函数 $H(z)$, 并判断其为何型数字滤波器。

(10 分)

9. 写出图 3 所示网络状态方程和输出方程。图中 $R = 1\Omega$, $L = 1H$, $C = 2F$ 。

(10 分)

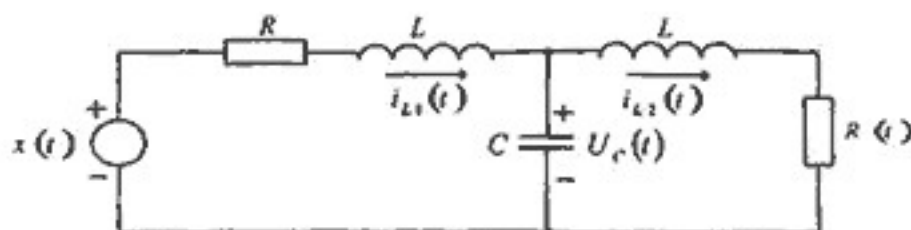


图 3 题 9 图