

2002 硕士学位研究生入学考试试题 A

考试科目：信号与系统

适用专业：

所有试题答案写在答题本上，答案写在试卷上无效

1. 对于下述的连续信号，输入为 $e(t)$ ，输出为 $r(t)$ ， $T[e(t)]$ 表示系统对 $e(t)$ 的响应，试判定
-下述系统是否为：(8 分)

- (1) 线性系统;
 - (2) 非时变系统;
 - (3) 因果系统;
 - (4) 稳定系统。

$$(a) r(t) = T[e(t)] = e(t-2);$$

$$(b) r(t) = T[e(t)] = e(-t)$$

$$(c) r(t) = T[e(t)] = e(t) \cos t ;$$

$$(c) r(t) = T[e(t)] = e^{at}.$$

2. 试概略地画出下列各函数式所对应的信号的波形图: (6分)

$$(2) \quad f(t) = \int_{-\infty}^t e^{-\tau} \delta'(\tau) d\tau :$$

$$(v) \quad f(t) = g(t^2 - 4)$$

- 3、试求下列函数值：(6分)

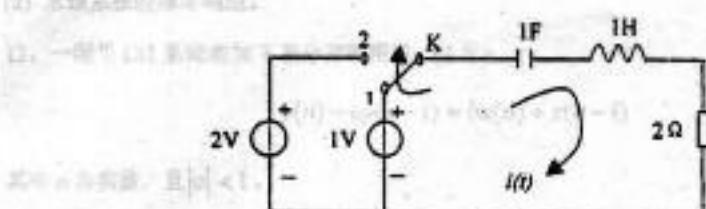
$$(a) \quad f(t) = \int \delta(t^2 - 4t + 3) dt ;$$

$$(b) \quad f(t) = \int_{-1}^t \delta(t^3 - 4t + 3) dt.$$

4. 电路图如下图所示，在 $t=0$ 时开关自“1”转至“2”，试求：(7分)

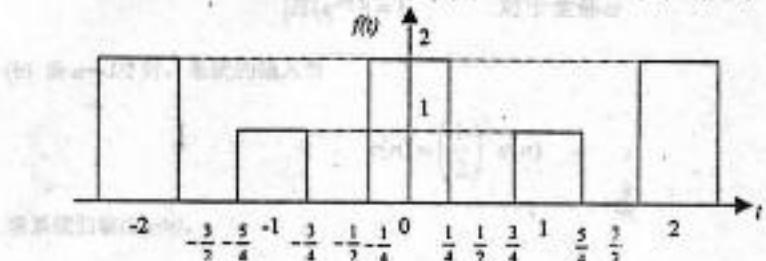
(a) $i(\theta)$, $j(\theta)$ & $i(\theta^*)$, $j(\theta^*)$

(b) $i(t)$ 的完全响应。



(c) 第一个末端。设该末级为无源元件。

5. 已知周期信号 $f(t)$ 的波形如下图所示, 求 $f(t)$ 的傅里叶变换 $F(\omega)$. (7 分)



6. 已知信号(7分)

$$f(t) = \begin{cases} 1 + \cos t & |t| \leq \pi \\ 0 & |t| > \pi \end{cases}$$

求该信号的傅里叶变换。

7. 设有一个带通系统, 其频率响应为: (10 分)

$$H(j\omega) = \frac{1}{1 + j(\omega - 10^5)} + \frac{1}{1 + j(\omega + 10^5)}$$

输入信号为:

$$e(t) = \left(2 + \frac{1}{2} \cos t - 5 \cos 3t \right) \cos 10^3 t$$

求: (a) 系统的冲激响应;

(b) 输出响应 $r(t)$.

8. 求下列函数的单边拉氏变换: (6 分)

(a) $t e^{-t(t-1)} \delta(t-1)$

(b) $\delta(2t-1)$

9. 求下列各函数的反变换的初值和终值: (6分)

$$(a) F(s) = \frac{As^2 + Bs + C}{s[(s - l)^2 + 1]}$$

$$(b) F(s) = \frac{1 - e^{-s}}{(s+1)^2 + 1}$$

10. 系统的信号流图如下图所示, 试求系统函数 $H(s) = \frac{R(s)}{E(s)}$. (6分)

下述参数是否为: (填入)

(1) 稳定系统:

(2) 时变系统:

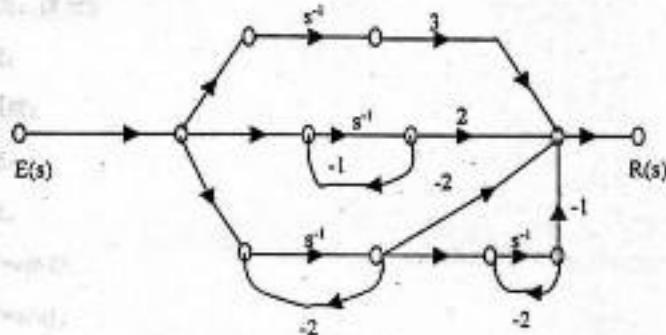
(3) 非因果系统:

(4) 确定系统:

(5) 线性时不变系统:

(6) 线性时变系统:

(7) 线性因果系统:

11. 某因果系统的输入—输出关系可由二阶常系数线性差分方程描述, 如果相应于输入 $x(n) = \varepsilon(n)$ 的响应为: (8分)

$$g(n) = (2^2 + 3 \cdot 5^n + 10)\varepsilon(n)$$

(a) 若系统为零状态, 试决定此二阶差分方程;

(b) 若系统的起始状态为 $y(-1)=1$, $y(-2)=2$ 求系统的零输入响应;(c) 若系统的起始状态为 $y(-1)=2$, $y(-2)=4$, 激励 $x(n)=\sum_{k=0}^n \varepsilon(k) - \varepsilon(n-5)$ 求响应 $y(n)$.12. 研究一个 LSI 系统, 其输入 $x(n)$ 和输出 $y(n)$ 满足: (3分)

$$y(n) - y(n-1) - \frac{3}{4}y(n-2) = x(n-1)$$

(a) 求该系统的系统函数 $H(z)$;(b) 求系统单位取样响应 $h(n)$ 的三种可能选择;

(c) 对一种 $h(n)$ 讨论系统是否稳定? 是否因果?

(d) 求该系统的频率响应。

13. 一因果 LTI 系统由如下差分方程描述: (8 分)

$$y(n) - ay(n-1) = bx(n) + x(n-1)$$

其中 a 为实数, 且 $|a| < 1$.

(a) 找一个 b 值, 使该系统为全通系统, 即

$$|H(e^{j\omega})| = 1 \quad \text{对于全部 } \omega$$

(b) 当 $\omega = -\pi/2$ 时, 系统的输入为

$$x(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n \epsilon(n)$$

求系统的输出 $y(n)$.

14. 求函数 $X(z) = \frac{z}{(z-1)^2(z-2)}$ 在不同收敛域下的逆变换 $x(n)$: (7 分)

(a) $|z| > 2$

(b) $|z| < 1$

(c) $1 < |z| < 2$