

《第三次课后作业》

- 29 下面均为连续时间 LTI 系统的单位冲激响应，试判定每一系统是否是因果和/或稳定的。陈述理由。

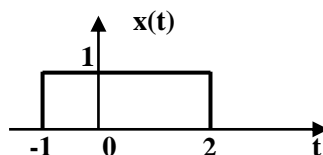
(b) $h(t) = e^{-6t}u(3-t)$ (d) $h(t) = e^{2t}u(-1-t)$ (f) $h(t) = te^{-t}u(t)$

- 40 (a) 考虑一个 LTI 系统，其输入和输出关系由如下方程确定

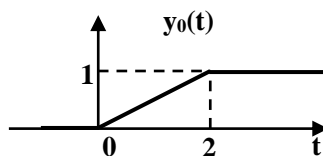
$$y(t) = \int_{-\infty}^t e^{-(t-\tau)} x(\tau-2) d\tau$$

求该系统的单位冲激响应。

- (b) 当输入信号如下图所示时，求系统的响应。



- 47 已知单位冲激响应为 $h_0(t)$ 的某一线性时不变系统，当输入为 $x_0(t)$ 时，输出 $y_0(t)$ 如下图所示。



现在给出下列输入和线性时不变系统的单位冲激响应：

输入 $x(t)$	单位冲激响应 $h(t)$
(a) $x(t) = 2x_0(t)$	$h(t) = h_0(t)$
(b) $x(t) = x_0(t) - x_0(t-2)$	$h(t) = h_0(t)$
(c) $x(t) = x_0(t-2)$	$h(t) = h_0(t+1)$
(d) $x(t) = x_0(-t)$	$h(t) = h_0(t)$
(e) $x(t) = x_0(-t)$	$h(t) = h_0(-t)$
(f) $x(t) = x'_0(t)$	$h(t) = h'_0(t)$

[这里 $x'_0(t)$ 和 $h'_0(t)$ 分别为 $x_0(t)$ 和 $h_0(t)$ 的一阶导数]。

在每一种情况下，判断当输入为 $x(t)$ 、系统的单位冲激响应为 $h(t)$ 时，有无

足够的信息来确定输出 $y(t)$ 。如果有可能确定 $y(t)$ ，请准确地画出 $y(t)$ ，并在图上标明数值。

48 判断下面有关 LTI 系统的说法是对或是错，并陈述理由。

- (a) 若 $h(t)$ 是一个 LTI 系统的单位冲激响应，并且 $h(t)$ 是周期的且非零，则系统是不稳定的。
- (b) 一个因果的 LTI 系统的逆系统总是因果的。
- (c) 若 $|h[n]| \leq K$ (对每一个 n)， K 为某已知数，则以 $h[n]$ 作为单位脉冲响应的 LTI 系统是稳定的。
- (d) 若一个离散时间 LTI 系统的单位脉冲响应 $h[n]$ 为有限长，则该系统是稳定的。
- (e) 若一个 LTI 系统是因果的，它就是稳定的。
- (f) 一个非因果的 LTI 系统与一个因果的 LTI 系统级联，必定是非因果的。
- (g) 当且仅当一个连续时间 LTI 系统的单位阶跃响应 $s(t)$ 是绝对可积的，即

$$\int_{-\infty}^{+\infty} |s(t)| dt < \infty$$

则该系统就是稳定的。

- (h) 当且仅当一个离散时间 LTI 系统的单位阶跃响应 $s[n]$ 在 $n < 0$ 是零，该系统就是因果的。

31 考虑一个初始松弛的 LTI 系统，其差分方程为

$$y[n] + 2y[n-1] = x[n] + 2x[n-2]$$

利用递归过程求该系统对下图所示的输入 $x[n]$ 的响应。

