(127 d) $y(t) = \begin{cases} 0, & t<0 \\ x(t)+x(t-2), & t \geq 0 \end{cases}$

- For $t \geq 0$, $y(t)$ depends on past value of $x(t)$ → not memoryless

---

- $y_1(t) = \begin{cases} 0, & t<0 \\ x_1(t)+x_1(t-2), & t \geq 0 \end{cases}$

Let $x_2 = x_1(t-t_0)$

- $y_2(t) = \begin{cases} 0, & t<0 \\ x_2(t)+x_2(t-2), & t \geq 0 \end{cases}$

$y_1(t-t_0) = \begin{cases} 0 \text{ if } t<0 \\ x_1(t-t_0)+x_1(t-t_0-2), & t \geq 0 \end{cases}$

$\Rightarrow y_2(t) = \begin{cases} 0, & t<0 \\ x_1(t-t_0)+x_1(t-t_0-2), & t \geq 0 \end{cases}$

Does $y_2(t) = y_1(t-t_0)$? Yes → time-invariant

- Let $x_3(t) = a x_1(t) + b x_2(t)$

$y_3(t) = \begin{cases} 0, & t<0 \\ x_3(t)+x_3(t-2), & t \geq 0 \end{cases}$

$y_3(t) = \begin{cases} 0, & t<0 \\ a x_1(t) + b x_2(t) + a x_1(t-2) + b x_2(t-2) \end{cases}$

$y_3(t) = \begin{cases} 0, & t<0 \\ a[x_1(t)+x_1(t-2)] + b[x_2(t)+x_2(t-2)] \end{cases}$

$y_3(t) = \begin{cases} 0, & t<0 \\ a y_1(t) + b y_2(t) \end{cases}$ $\Rightarrow$ linear →

cont'd