

Segnali determinati

Testi di problemi assegnati in varie prove scritte
(Lotto n. 1, 8/10/14)

Quesito B1 31/1/2011

Si dica, giustificando le risposte, se il sistema descritto dalla seguente relazione: $y(t) = a x(t) + b$ sia: 1) senza memoria; 2) causale; 3) stabile BIBO; 4) tempo-invariante; 5) lineare.
Per ciascuna proprietà si dica se la presenza della proprietà stessa dipenda dai valori assunti delle costanti a e b .

Quesito B5 17/6/2011

Si dimostri che in una cascata di due sistemi lineari tempo-invarianti, ad ogni segnale di ingresso corrisponde la stessa uscita indipendentemente dall'ordine dei sistemi nella cascata.

Quesito B8 1/7/2011

Si dica se il sistema individuato dalla seguente relazione sia lineare, tempo invariante, stabile, causale:

$$y(t) = x(t) \cdot \Pi(t/T)$$

essendo T una costante positiva.

Quesito B11 13/09/2011

Si calcoli la convoluzione fra i segnali:

$$x(t) = t \cdot u(t) \quad \text{e} \quad y(t) = \Pi[(t - T/2)/T] = \text{rect}[(t - T/2)/T], \quad \text{con } T > 0, \text{ costante}$$

aiutandosi eventualmente con grafici.

Quesito B16 11/11/11

Si tracci un grafico accurato del seguente segnale:

$$x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n \frac{A}{T} (t - nT) \Pi\left(\frac{t - \frac{T}{2} - nT}{T}\right)$$

Con l'aiuto del grafico si dica se il segnale è periodico e se sì se ne individui il periodo T_0 .

Si dica se il segnale è a energia finita oppure a potenza finita oppure né l'uno né l'altro e nei primi due casi se ne trovi l'energia o la potenza, rispettivamente.

Dall'osservazione del grafico o per via analitica si dica se il segnale è pari o dispari o né l'uno né l'altro.

Quesito B17 11/11/11

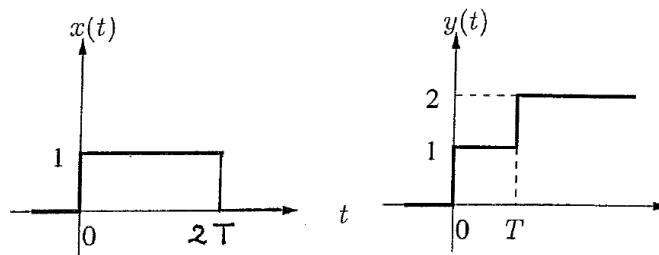
Si consideri un sistema il cui segnale di uscita $y(t)$ è uguale alla parte pari del segnale di ingresso $x(t)$.

Si scriva la relazione che lega $x(t)$ e $y(t)$ e si dica se tale sistema è: a) con o senza memoria, b) causale, c) tempo invariante, d) lineare, e) stabile (BIBO).

Quesito B24

18/2/2011

Si calcoli la convoluzione dei segnali $x(t)$ e $y(t)$ in figura.

**Quesito B26** 24/11/2001

Si calcoli quanto vale la seguente espressione:

$$\int_{-\infty}^{\infty} (t-1)u(t-2)\delta(t-3) dt.$$

Quesito B27 24/11/2001

Si dia la definizione di segnale pari e si trovino i valori di ϕ per cui il seguente segnale soddisfa tale definizione:

$$x(t) = V \cos(2\pi f_0 t + \phi).$$

Quesito B28 24/11/2001

Sapendo che per ogni $\alpha \neq 0$ è: $\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} \cos(\alpha x) dx = 0$, si calcoli la potenza (normalizzata) del segnale (con $f_1 \neq f_2$):

$$x(t) = V_1 \cos(2\pi f_1 t + \phi_1) + V_2 \cos(2\pi f_2 t + \phi_2)$$

Quesito B29 24/11/2001

Un sistema è definito dalla seguente relazione in cui $x(t)$ e $y(t)$ sono generici segnali di ingresso e di uscita, rispettivamente:

$$y(t) = \int_0^t x(\tau) d\tau.$$

Si determini se il sistema è: (a) con o senza memoria; (b) tempo invariante; (c) lineare; (d) causale.

Quesito B30 24/11/2001

Un sistema L.T.I. ha la risposta all'impulso unitario $h(t)$ come in Fig. 1.

- Si scriva un'espressione analitica di $h(t)$.
- Si trovi l'uscita di tale sistema quando l'ingresso $x(t)$ è come in Fig. 2.
- Sfruttando le proprietà dei sistemi L.T.I. e senza calcolare convoluzioni, si trovi quindi l'uscita del sistema quando l'ingresso $x(t)$ è come in Fig. 3.

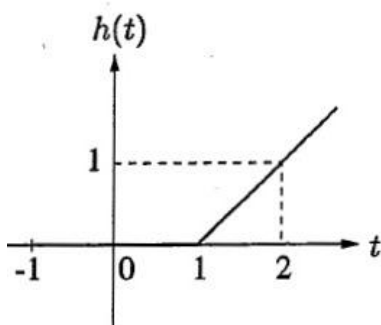


Figura 1

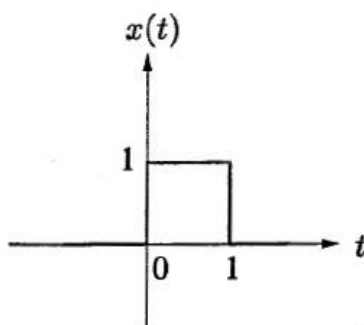


Figura 2

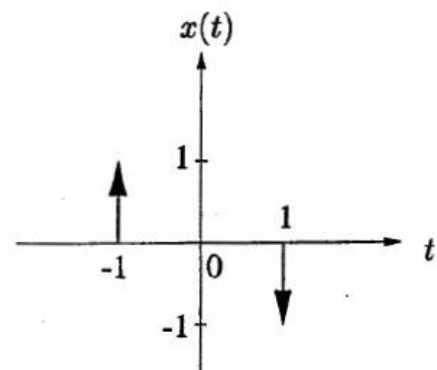


Figura 3

Quesito B38 2/7/2012

Si esegua la convoluzione del segnale $x(t) = t \cdot u(t)$ con se stesso. Detto $y(t)$ il segnale risultante, se ne tracci un grafico.

Quesito B44 23/11/12

Si consideri un sistema retto dalla seguente relazione:

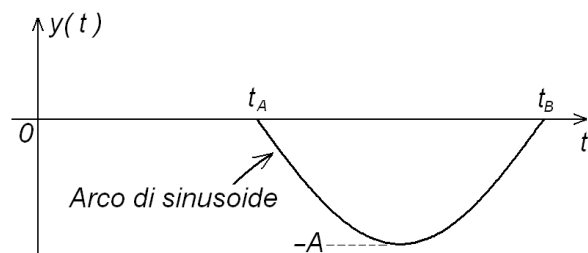
$$y(t) = x(t) \cdot w(t)$$

dove $y(t)$ e $x(t)$ sono i segnali di ingresso e di uscita e $w(t)$ è una data funzione del tempo.

a) Sapendo che se il segnale di ingresso è:

$$x(t) = A \cos(2\pi f_0 t - \pi/4)$$

il segnale di uscita è come in figura, si trovi l'espressione analitica di $w(t)$ utilizzando la funzione $\Pi(t)$ [oppure $\text{rect}(t)$] e i parametri della sinusoide in ingresso.



Con la funzione $w(t)$ trovata (oppure con una $w(t)$ generica) si dica se il sistema sia:

b) con memoria, c) causale, d) tempo-invariante, e) lineare, f) stabile, giustificando le risposte.

Quesito B47 21/1/13

Si tracci un grafico accurato del seguente segnale:

$$x(t) = A \sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n \Pi\left(\frac{t-5nT}{6T}\right)$$

Con l'aiuto del grafico si dica se il segnale è periodico e se sì se ne individui il periodo T_0 .

Si dica se il segnale è a energia finita oppure a potenza finita oppure né l'uno né l'altro e nei primi due casi se ne trovi l'energia o la potenza, rispettivamente.

Dall'osservazione del grafico o per via analitica si dica se il segnale è pari o dispari o né l'uno né l'altro.

Quesito B58

16/11/2013

Si tracci un diagramma del segnale: $\Lambda\left(\frac{t}{3} - 2\right)$.

Si trovi un valore di t_0 per cui la seguente uguaglianza sia soddisfatta:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \Lambda\left(\frac{t}{3} - 2\right) \delta(-t - t_0) dt = 1 \quad .$$

Quesito B59

16/11/2013

Si consideri un sistema retto dalla seguente relazione:

$$y(t) = x(t) \cdot \text{sgn}[x(t)]$$

dove la funzione $\text{sgn}[\cdot]$ è la funzione segno. Si dica se il sistema sia:

a) con memoria, b) causale, c) tempo-invariante, d) lineare, e) stabile, giustificando le risposte