ESERCITAZIONE n.5 (Soluzioni)

Ex. 1

No. Si vede facilmente se si effettua l'analisi nel dominio della frequenza, dove risulta $Y(f) = H(f)X(f)$. Appare evidente che tale uguaglianza non può essere mai verificata se $X(f) = \text{rect}(f)$ e $Y(f) = \Lambda(f)$, dal momento che l'uscita ha banda (monolatera) pari a 1, mentre l'ingresso pari a 1/2, e un sistema LTI non può generare in uscita frequenze che non esistono già in ingresso.

Ex. 2

$y(t) = -\cos(2\pi f_0 t)$.

Ex. 3

Risulta $|H(f)| = 2\pi|f|$, mentre $\angle H(f) = (\pi/2)\text{sign}(f) + 2\pi f$. Il primo sistema effettua la derivata dell'ingresso, mentre il secondo lo ritarda di 1, quindi l'uscita è

$$y(t) = e^{1/2}\delta(t+1+\tau/2) - (1/\tau)e^{-(t+1)/\tau}\text{rect}((t+1)/\tau) - e^{-1/2}\delta(t+1-\tau/2)$$

Ex. 4

1. $h(t) = \frac{1}{16}e^{-t/4}\,\text{u}(t) + \frac{3}{4}\delta(t)$.
2. $y(t) = 0.77\cos(t - 0.077)$.

Ex. 5

$\tilde{Y}_{1k} = \frac{1}{2}\text{sinc}^2\left(\frac{k}{2}\right),\ \tilde{Y}_{2k} = \frac{1}{4}\text{sinc}^2\left(\frac{k}{4}\right),\ z(t) = -\frac{1}{4} + \frac{4}{\pi^2}\cos\left(\frac{\pi}{2T}t\right)$.

Ex. 6

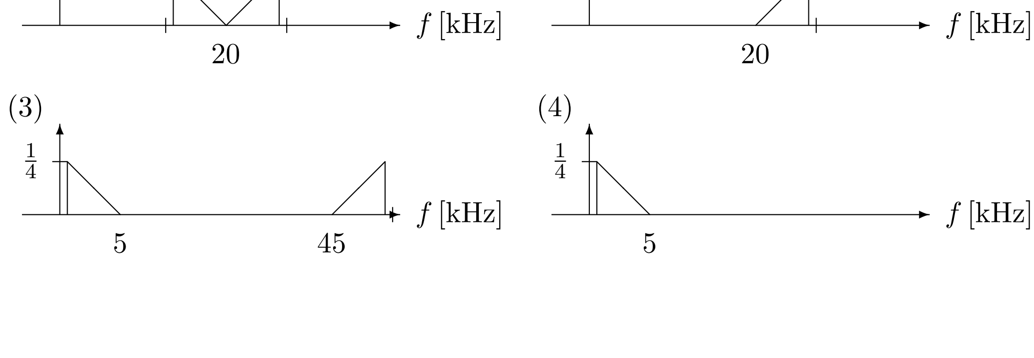
$y(t) = (8/\pi^2)\sin(2\pi f_0 t)$.

Ex. 7

1. $X_k = 1/(j\pi k)$, 2. $f_T \simeq 1.29\, f_0$.

Ex. 8

Lo spettro dei segnali è reale, inoltre è pari quindi lo mostriamo solo per frequenze positive.



Ex. 9

$f_0 \geq 3B$.

Ex. 10

$y(n) = \frac{1}{16} + \frac{1}{8}\cos(\frac{\pi n}{8} + \frac{3\pi}{8})$.

Ex. 11

$y(n) = 1/4$.

Ex. 12

il sistema complessivo non è LTI, e si ha $y(n) = \delta(n)$.

Ex. 13

1. $y(t) = \frac{1}{2} + \frac{A^2}{4} + A\cos(2\pi f_0 t) + \frac{A^2}{4}\cos(4\pi f_0 t)$;
2. $A \pm 2$.

Ex. 14

1. E' distorto in ampiezza, ma non in fase;
2. è distorto in ampiezza, ma non in fase;
3. non è distorto né in ampiezza né in fase.

Ex. 15

$y(t) = \frac{A}{4} - \frac{2A}{3\pi}\left(1 - \frac{2}{\pi}\right)\cos(2\pi f_0 t)$, $R_y(\tau) = \frac{A^2}{16} + 2\left[\frac{A}{3\pi}\left(1 - \frac{2}{\pi}\right)\right]^2 \cos(2\pi f_0 \tau)$.