

Esame di TEORIA DEI SEGNALE

Quanto B3 - (Soluzione)

- 1) È noto che in un sistema LTI a un ingresso sinusoidale di frequenza f_0 corrisponde un'uscita sinusoidale della stessa frequenza con ampiezza e fase alterate come segue:

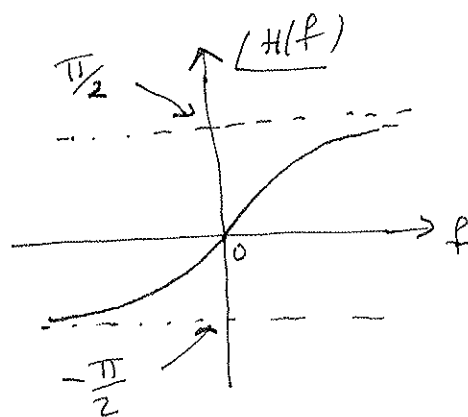
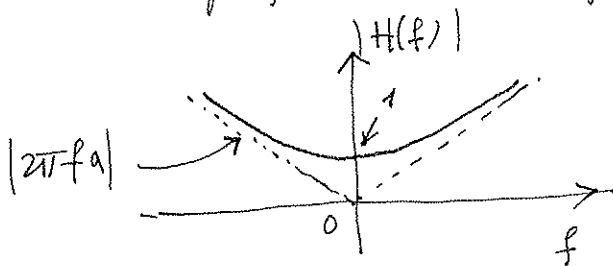
$$y(t) = V \cdot |H(f_0)| \cos(2\pi f_0 t + \angle H(f_0))$$

- 2) Il sistema dato è il parallelo di due sistemi LTI con risposte in frequenza $H_1(f) = 1$ e $H_2(f) = a \cdot j2\pi f$ quindi risulta:

$$H(f) = 1 + j2\pi f a \Rightarrow \begin{cases} |H(f)| = \sqrt{1 + (2\pi f a)^2} \\ \angle H(f) = \arctg(2\pi f a) \end{cases}$$

← derivatore

I grafici sono i seguenti:



- 3) Si cerca f_1 tale che $|H(f_1)| = \sqrt{1 + (2\pi f_1 a)^2} = 2$, ossia:

$$(2\pi f_1 a)^2 = 3 \rightarrow f_1 = \frac{\sqrt{3}}{2\pi a} = 15 \cdot 10^3 \text{ Hz}$$

← sostituendo ad a il
valore dato $(= 60^\circ)$

Il corrispondente valore dell'argomento è:

$$\angle H(f_1) = \arctg(2\pi f_1 a) = \arctg\left(2\pi \cdot 15 \cdot 10^3 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2\pi \cdot 15 \cdot 10^3}\right) = \arctg \sqrt{3} = \frac{\pi}{3}$$

- 4) L'espressione del segnale di uscita è quindi (punto 1):

$$y(t) = V \cdot |H(f_1)| \cos(2\pi f_1 t + \angle H(f_1)) = \underline{V \cdot 2 \cdot \cos(2\pi \cdot 15 \cdot 10^3 t + \frac{\pi}{3})}$$