

SOLUZIONE

Grafico del segnale -

Il segnale dato è: $x(t) = A \cdot \cos(2\pi f_0 t + \varphi)$ [V]

con $A = 12$ V, $f_0 = \frac{1}{12}$ kHz, $\varphi = \frac{4}{3}\pi$.

Per $t=0$ il segnale $x(t)$ vale:

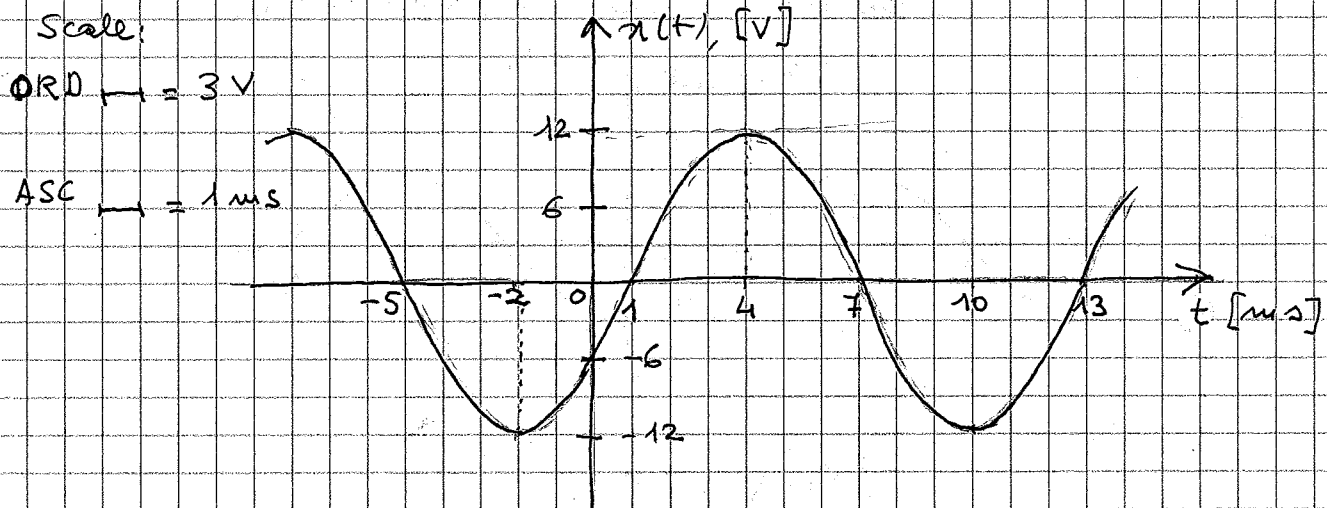
$$x(0) = A \cdot \cos(0 + \frac{4}{3}\pi) = A \cdot (-\frac{1}{2}) = -6 \text{ V}$$

esso è quindi negativo e cresce con t raggiungendo il primo zero (per $t > 0$) quando l'argomento raggiunge il valore di $\frac{3}{2}\pi$. Il valore corrispondente di t si ricava da:

$$(2\pi f_0 t + \varphi) = \frac{3}{2}\pi \rightarrow t = 1 \text{ ms, con i valori dati.}$$

Il periodo $T_0 = \frac{1}{f_0}$ vale $T_0 = \frac{1}{(1/12)} = 12 \text{ ms}$

Con le scale date il grafico è il seguente:



Le componenti pari e dispari ($x_p(t)$ e $x_d(t)$) si possono ricavare subito sviluppando il coseno, infatti:

$$x(t) = A \cdot \cos \varphi \cdot \cos 2\pi f_0 t - A \sin \varphi \sin 2\pi f_0 t = x_p(t) + x_d(t)$$

Data l'unicità della scomposizione, essendo il coseno e il seno rispettivamente pari e dispari si ha subito:

$$x_p(t) = A \cdot \cos \varphi \cdot \cos 2\pi f_0 t \stackrel{12 \downarrow -\frac{1}{2} \downarrow}{=} A \cdot \cos\left(\frac{4}{3}\pi\right) \cdot \cos 2\pi f_0 t = -6 \cdot \cos 2\pi f_0 t \text{ [V]}$$

$$x_d(t) = -A \sin \varphi \cdot \sin 2\pi f_0 t = -A \cdot \sin\left(\frac{4}{3}\pi\right) \cdot \sin 2\pi f_0 t =$$

$$= -12 \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) \sin 2\pi f_0 t = \underbrace{6\sqrt{3}}_{\approx 10,4 \text{ V}} \sin 2\pi f_0 t \text{ [V]}$$

La frequenza e il periodo delle due sinusoidi sono uguali a quelli di $x(t)$ -

I grafici sono quindi i seguenti:

