10/5/2022

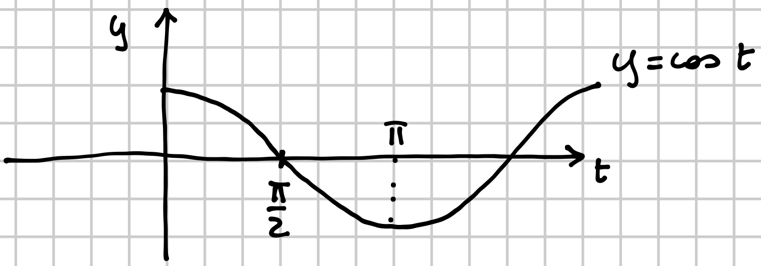
76 ◆◆◆ **DISEGNA IL GRAFICO** L'oscillazione di un punto di una corda avviene secondo l'equazione $y = (0{,}80\ \text{m})\cos(2\pi t)$. La velocità di propagazione dell'onda è 0,040 m/s.

- Calcola la lunghezza d'onda dell'onda che si propaga nella corda.
- Costruisci il grafico dell'altezza dell'onda in funzione del tempo per il primi 2,00 s. [0,040 m]

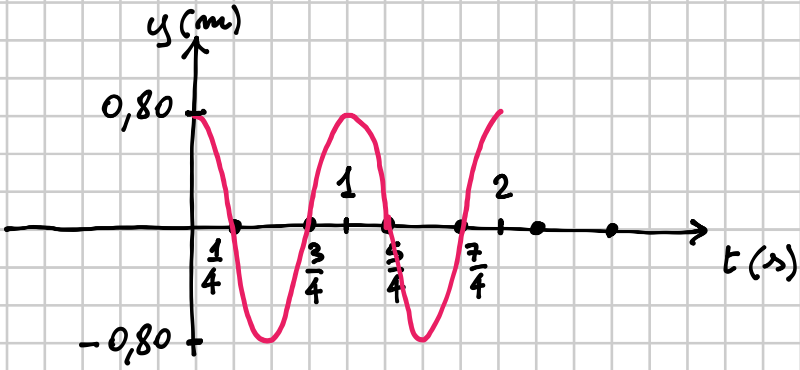
$$v = \frac{\lambda}{T} \qquad T = \frac{2\pi}{\omega} \qquad \lambda = vT = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = \frac{(0{,}040\ \text{m/s}) \cdot \cancel{2\pi}}{\cancel{2\pi}\ \frac{\text{rad}}{\text{s}}} =$$

$$= \boxed{0{,}040\ \text{m}}$$

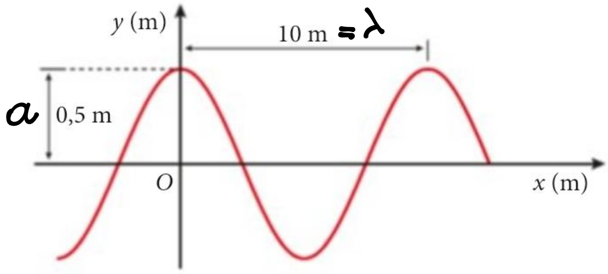
$$y = 0{,}80 \cdot \cos(2\pi t)$$



$$\cos(2\pi t) = 0 \iff 2\cancel{\pi} t = \frac{\cancel{\pi}}{2} + k\cancel{\pi} \qquad t = \frac{1}{4} + k\frac{1}{2}$$



77 **TROVA LA FORMULA** Una foto scattata al mare in un certo istante mostra un'onda con le caratteristiche mostrate nella figura.



- Quanto vale la fase iniziale per $x = 0$ m che ricavi dal grafico? Scrivi l'equazione dell'onda.
- L'onda si propaga alla velocità di 5,0 m/s. Considera uguale a zero la fase iniziale nel tempo. Scrivi prima l'equazione dell'onda in funzione della posizione e del tempo e infine l'equazione dell'onda armonica.

[0; $y(x) = (0{,}50\ \text{m})\cos[(0{,}63\ \text{rad/m})x]$; $y(t) = (0{,}50\ \text{m})\cos(\pi t)$; $y(x, t) = (0{,}50\ \text{m})\cos\{(2\pi/10\ \text{m})[x-(5{,}0\ \text{m/s})t]\}$]

$$y = a\cos\left(\frac{2\pi}{\lambda}x + \phi_0\right)$$

$x = 0$

$\Downarrow$

DAL GRAFICO

$$y = a\cos\phi_0 = a$$

$\Downarrow$

FASE INIZ.

$$\cos\phi_0 = 1 \Rightarrow \phi_0 = 0$$

$$\frac{2\pi}{\lambda} \simeq \frac{6{,}28\ \text{rad}}{10\ \text{m}} = 0{,}628\ \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

$$y = (0{,}50\ \text{m})\cos\left[\left(0{,}63\ \frac{\text{rad}}{\text{m}}\right)x\right]$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \qquad v = \frac{\lambda}{T} \quad \Rightarrow \quad \omega = \frac{2\pi v}{\lambda} = \frac{2\pi(5{,}0\ \text{m/s})}{10\ \text{m}} = \pi\ \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$y(x,t) = a\cos\left(\frac{2\pi}{\lambda}(x - vt) + \phi_0\right)$$

$$y(x,t) = (0{,}50\ \text{m})\cos\left[\frac{2\pi}{10\ \text{m}}\left(x - \left(5{,}0\ \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)t\right)\right]$$ EQ. GENERALE DELL'ONDA ARMONICA

$$y(t) = (0{,}50\ \text{m})\cos\left[\left(\pi\ \frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)t\right]$$ (FISSATO x)

91 Tre onde armoniche si sovrappongono e danno luogo alla perturbazione descritta dall'equazione che segue:

$$y = (2{,}0\ \text{m})\cos t + (0{,}50\ \text{m})\cos \pi t + (1{,}0\ \text{m})\cos 2t$$

▶ Determina la frequenza e l'ampiezza delle onde armoniche componenti.

[0,16 Hz; 0,50 Hz; 0,32 Hz; 2,0 m; 0,50 m; 1,0 m]

$\omega = 2\pi f$

$f = \frac{\omega}{2\pi}$

$f_1 = \frac{1}{2\pi}$ Hz $\cong 0{,}16$ Hz

$f_2 = \frac{\pi}{2\pi}$ Hz $= 0{,}50$ Hz

$f_3 = \frac{2}{2\pi}$ Hz $\simeq 0{,}32$ Hz

$a_1 = 2{,}0$ m

$a_2 = 0{,}50$ m

$a_3 = 1{,}0$ m

103 **TROVA LA FUNZIONE** In un punto fissato dello spazio si sovrappongono due onde sonore di fase iniziale nulla, di ampiezza $a = 3{,}0 \times 10^{-2}$ m e frequenza rispettivamente $f_1 = 14$ Hz e $f_2 = 16$ Hz.

▶ Scrivi l'equazione dell'onda risultante.

▶ ~~Calcola la frequenza dei battimenti.~~

$[(6{,}0 \times 10^{-2}\text{m})\cos[(2\pi\text{rad/s})t]\cos[(30\pi\text{rad/s})t]; 2\,\text{Hz}]$

$y_1 = a\cos(2\pi f_1 t)$ $\qquad$ $y_2 = a\cos(2\pi f_2 t)$

FORMULA DI PROSTAFERESI

$$y = y_1 + y_2 = a\left[\cos(2\pi f_1 t) + \cos(2\pi f_2 t)\right] =$$

$$= a\left[2\cos\left(\frac{2\pi f_1 t + 2\pi f_2 t}{2}\right)\cos\left(\frac{2\pi f_1 t - 2\pi f_2 t}{2}\right)\right] =$$

$$= 2a\cos\left(\pi(f_1+f_2)t\right)\cos\left(\pi(f_1-f_2)t\right) =$$

$$= (6{,}0 \times 10^{-2}\ \text{m})\cos(30\pi t)\cos(2\pi t)$$