

**37** ★★★ Un'onda sonora di frequenza di 880 Hz e ampiezza 3,00 m si propaga nell'aria.

- ▶ Scrivi la funzione d'onda armonica al variare della posizione e del tempo. Considera la velocità del suono uguale a 340 m/s e la fase iniziale uguale a zero.

$$[y = (3,00 \text{ m}) \cos(16,3 \text{ rad/m}(x - 340 \text{ m/s } t))]$$

$$y = a \cos \left( \frac{2\pi}{\lambda} (x - vt) + \varphi_0 \right)$$

$$a = 3,00 \text{ m}$$

$$f = 880 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad \varphi_0 = 0$$

$$v = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi f}{v} = \frac{2\pi \cdot 880 \text{ s}^{-1}}{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \approx 16,3 \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

$$y(x, t) = (3,00 \text{ m}) \cos \left[ 16,3 \frac{\text{rad}}{\text{m}} \left( x - 340 \frac{\text{m}}{\text{s}} t \right) \right]$$

**32** ★★★ L'oscillazione di un punto in 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 i primi 2,00 s.

$$v = 0,040 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

[0,040 m]

$$\lambda = v T$$

$$\omega = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

IN QUESTO CASO (LEGGERE DALL'EQUAZIONE)

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

$\underbrace{\hspace{1cm}}_a \quad \underbrace{\hspace{1cm}}_\omega$

ma in generale

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

, quindi

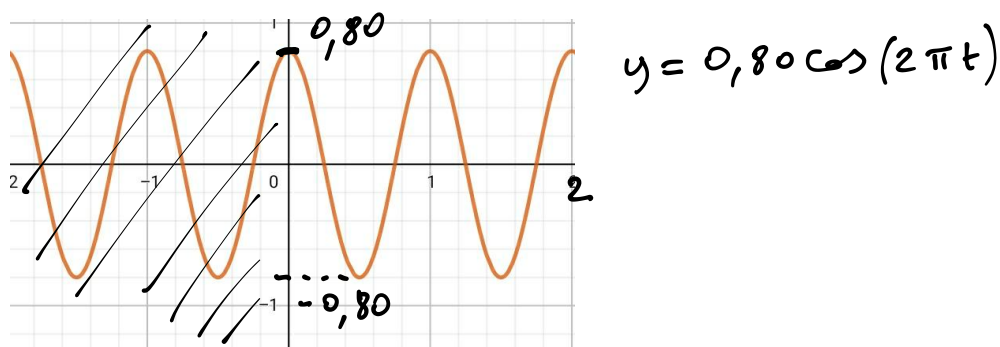
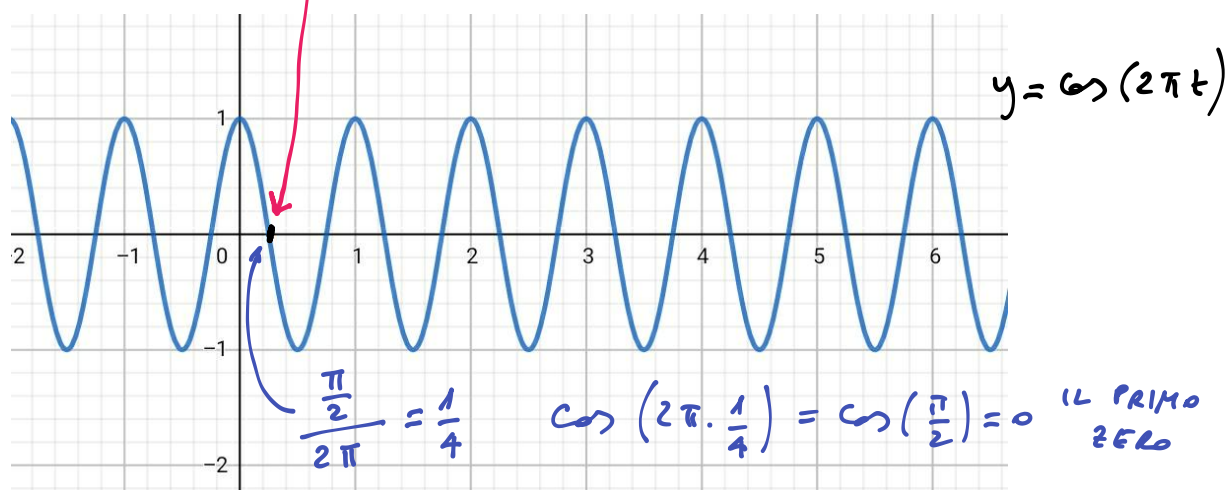
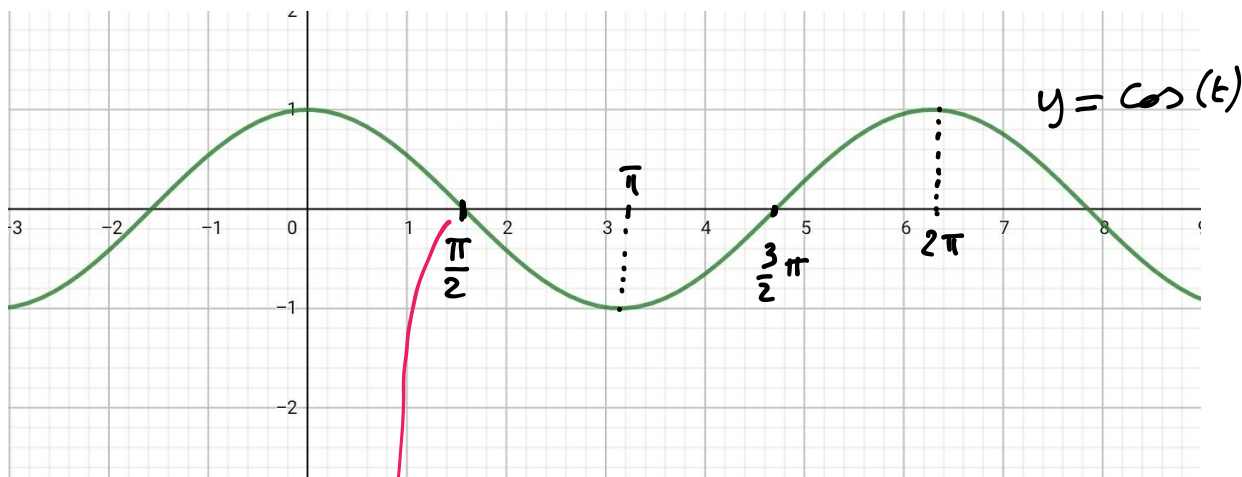
$$T = 1,0 \text{ s}$$

$$\lambda = (0,040 \frac{\text{m}}{\text{s}})(1,0 \text{ s}) = 0,040 \text{ m}$$

COSTRUIRE IL GRAFICO DI

$$y(t) = 0,80 \cos(2\pi t) \quad t \in [0, 2]$$

$$\cos(t) \rightsquigarrow \cos(2\pi t) \rightsquigarrow 0,8 \cos(2\pi t)$$



# INTERFERENZA DI

## ONDE ARMONICHE

X FISSATO

$$y_1 = a \cos(\omega t)$$

$$y_2 = a \cos(\omega t + \varphi_0)$$

↑

FASE INIZIALE 0, STESSA PULSAZIONE  $\omega$  E  
STESSA AMPIEZZA  $a$  PER ENTRAMBE

L'ONDA RISULTANTE È  $y = y_1 + y_2$

$$\begin{aligned} y &= a \cos(\omega t) + a \cos(\omega t + \varphi_0) = \\ &= a [\cos(\omega t) + \cos(\omega t + \varphi_0)] = (*) \end{aligned}$$

### FORMULA DI PROSTAFERESI

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\alpha = \omega t$$

$$\beta = \omega t + \varphi_0$$

$$\cos(x) = \cos(-x)$$

$$(*) = a \left[ 2 \cos \frac{\omega t + \omega t + \varphi_0}{2} \cos \frac{\omega t - \omega t - \varphi_0}{2} \right] =$$

$$= a \left[ 2 \cos \left( \omega t + \frac{\varphi_0}{2} \right) \underbrace{\cos \left( -\frac{\varphi_0}{2} \right)}_{\cos \frac{\varphi_0}{2}} \right] =$$

$$= \underbrace{2a \cos \frac{\varphi_0}{2}}_{\text{COSTANTE} = A} \cdot \cos \left( \omega t + \frac{\varphi_0}{2} \right)$$

$$y = A \cos \left( \omega t + \frac{\varphi_0}{2} \right)$$

ONDA ARMONICA CON AMPIEZZA

$$A = 2a \cos \frac{\varphi_0}{2} \text{ E FASE IN. } \frac{\varphi_0}{2} \text{ PULS. } \omega$$