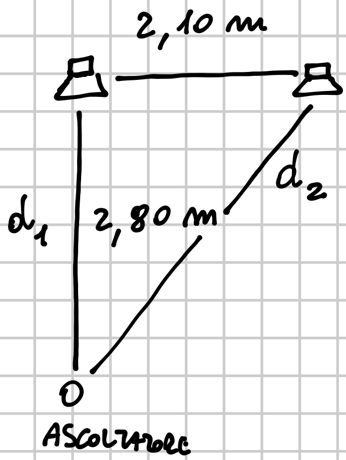
122 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Due casse acustiche sono separate da una distanza di 2,10 m. Un ascoltatore si trova davanti a una delle casse, con la testa alla stessa altezza della cassa e una distanza di 2,80 m. Le due casse e l'ascoltatore sono ai vertici di un triangolo rettangolo. Per la velocità del suono assumi il valore di 340 m/s.

▶ Trova la frequenza per la quale la differenza delle distanze dalle sorgenti è uguale a mezza lunghezza d'onda.

[243 Hz]



$$d_2 = \sqrt{(2{,}80\ \text{m})^2 + (2{,}10\ \text{m})^2} = 3{,}50\ \text{m}$$

$$d_2 - d_1 = \frac{\lambda}{2} \qquad \lambda = \frac{v}{f}$$

$$d_2 - d_1 = \frac{v}{2f} \Rightarrow f = \frac{v}{2(d_2 - d_1)} = \frac{340\ \text{m/s}}{2(3{,}50\ \text{m} - 2{,}80\ \text{m})} =$$

$$= 242{,}857\ldots\ \text{Hz} \simeq \boxed{243\ \text{Hz}}$$

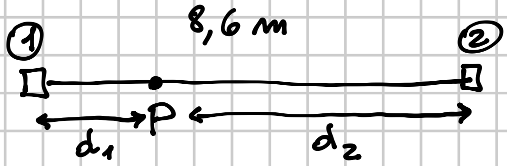
123 **PROBLEMA A PASSI**

Due altoparlanti distano tra loro 8,6 m ed emettono in fase onde sonore di frequenza 480 Hz.

▶ Considera i punti che stanno sul segmento che unisce i due altoparlanti. In quanti di essi si ha interferenza costruttiva tra i due suoni?

[25]

1. Calcola la lunghezza d'onda delle onde sonore usando la relazione tra lunghezza d'onda, frequenza e velocità del suono.
2. Nella formula dell'interferenza costruttiva, imponi che il modulo della differenza tra le due distanze sia minore o uguale alla distanza tra i due altoparlanti.
3. Risolvi la disequazione ottenuta.

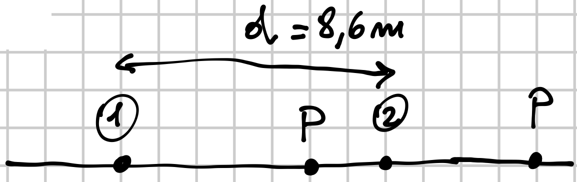


$f = 480\ Hz \qquad v = 340\ \frac{m}{s}$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340\ m/s}{480\ Hz} = \frac{17}{24}\ m = 0{,}708\bar{3}\ m$$

$|d_2 - d_1| = n\lambda$

condizione di interferenza costruttiva



$P① - P② = d$

Se P è nella congiungente ①② ma all'esterno del segmento ①②, la differenza delle distanze di P da ① e ② è esattamente d. Condizione affinché P sia interno a ①② è che la differenza di tali distanze è < d.

$$|d_2 - d_1| < d \implies n\lambda < 8{,}6\ m$$

$$n < \frac{8{,}6\ m}{\frac{17}{24}\ m} = 12{,}14\ldots$$

$\Downarrow$

$n \leq 12$ intero

Per avere in un punto interno interferenza costruttiva posso avere che la differenza delle distanze dalle sorgenti è

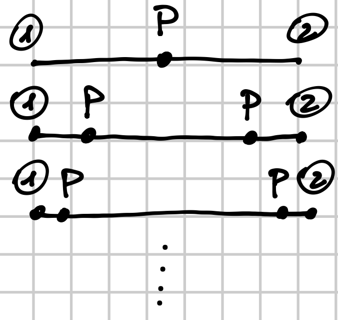
$n = 0 \qquad |d_2 - d_1| = 0$ (punto medio)

$n = 1 \qquad |d_2 - d_1| = \lambda$ (2 soluz.)

$n = 2 \qquad |d_2 - d_1| = 2\lambda$ (2 soluz.)

$\vdots$

$n = 12 \qquad |d_2 - d_1| = 12\lambda$ (2 soluz.)



TOTALE = $\boxed{25\ \text{PUNTI}}$