

74
★★★

Due pianoforti emettono la stessa nota ma non sono accordati. Uno emette un suono di lunghezza d'onda 0,769 m e l'altro di 0,776 m. La velocità del suono è pari a 343 m/s.

► Calcola il periodo dei battimenti.

[0,25 s]

Ripassiamo la teoria

- Quando due o più onde sono presenti contemporaneamente in uno stesso punto, la perturbazione in quel punto è la somma delle perturbazioni prodotte dalle singole onde.
- Si applica il **principio di sovrapposizione**.
- Questo principio vale fra l'altro per le onde sonore, le onde sull'acqua e le onde elettromagnetiche come la luce.
- I **battimenti** sono variazioni periodiche dell'intensità del suono e sono dovute all'**interferenza** di due onde sonore con frequenze leggermente diverse.
- Il suono percepito è forte quando all'orecchio arriva una regione di **interferenza costruttiva**, è debole quando arriva una regione di **interferenza distruttiva**. Il numero di volte in cui l'intensità del suono passa da forte a debole in un secondo è chiamato **frequenza dei battimenti**.

Risolviamo....

Il periodo è l'inverso della frequenza: $T = \frac{1}{f}$

Il periodo dei battimenti è l'inverso della frequenza dei battimenti:

$$T = \frac{1}{f_{batt}}$$

La frequenza dei battimenti è uguale alla differenza tra le frequenze dei due suoni: $|f_1 - f_2|$

Sostituiamo: $T = \frac{1}{|f_1 - f_2|}$

Frequenza velocità e lunghezza d'onda sono legate: $f = \frac{v}{\lambda}$

Perciò: $f_1 = \frac{v}{\lambda_1}$ e $f_2 = \frac{v}{\lambda_2}$

$$T = \frac{1}{|f_1 - f_2|} = \frac{1}{\left| \frac{v}{\lambda_1} - \frac{v}{\lambda_2} \right|}$$

$$T = \frac{1}{\left| \frac{343(m/s)}{0,769m} - \frac{343(m/s)}{0,776m} \right|} = 0,24855 s = 0,25 s$$

75
★★★

La corda di una chitarra deve essere accordata. Suonando contemporaneamente la corda e un diapason a 440 Hz si odono battimenti di frequenza 3 Hz. Aumentando la tensione della corda, la sua frequenza aumenta e la frequenza dei battimenti diminuisce.

► Qual era la frequenza originaria della corda?

[437 Hz]

La frequenza dei battimenti è uguale alla differenza tra le frequenze dei due suoni:

$$f_{batt} = |f_1 - f_2|$$

$$3 = |f_{corda} - f_{diapason}|$$

Indichiamo con x la frequenza della corda e risolviamo l'equazione con il modulo

$$3 = |x - 440|$$

$$\rightarrow x - 440 = 3 \vee x - 440 = -3$$

$$\rightarrow x = 443 \text{ Hz} \vee x = 437 \text{ Hz}$$

Quale delle due risposte è quella giusta?

Quando la frequenza di 437 Hz aumenta, essa si avvicina a 440 Hz e quindi la frequenza dei battimenti diminuisce; quando, invece, la frequenza di 443 Hz aumenta, essa si allontana da 440 Hz e la frequenza dei battimenti aumenta. Poiché nel testo del problema è indicato che la frequenza dei battimenti diminuisce, ciò significa che la frequenza originaria della corda era 437 Hz