Δύο ήχοι και μια σύνθεση.

Διαθέτουμε δύο ηχητικές πηγές που παράγουν απλούς αρμονικούς ήχους της ίδιας συχνότητας.

Οι δυο πηγές παράγουν ήχους ίδιας έντασης, πράγμα που σημαίνει ότι, όταν ο κάθε ήχος πέσει στο τύμπανο του αυτιού μας, το εξαναγκάζει να ταλαντωθεί με το ίδιο πλάτος. Έστω ότι η ταλάντωση του τυμπάνου εξαιτίας του πρώτου ήχου έχει απομάκρυνση:

$$x_1=0{,}002\ \etaμ(1000\pi t)\ (S.I.).$$

ενώ εξαιτίας του δεύτερου ήχου:

$$x_2=0{,}002\cdot\etaμ(1000\pi t+\frac{2\pi}{3})\ (S.I.).$$

i) Ποια η συχνότητα του ήχου που ακούμε;

ii) Να βρεθεί η εξίσωση της απομάκρυνσης του τυμπάνου του αυτιού μας σε συνάρτηση με το χρόνο.

iii) Να βρείτε την ταχύτητα ταλάντωσης του τυμπάνου τη χρονική στιγμή t_1=1ms.

Απάντηση:

i) Για τη συχνότητα ταλάντωσης έχουμε:

$$f=\frac{\omega}{2\pi}=\frac{1.000\pi}{2\pi}\mathrm{Hz}=500\mathrm{Hz}$$

ii) Με βάση της αρχή της επαλληλίας έχουμε:

$$x=x_1+x_2=0{,}002\cdot\etaμ(1.000\pi t)+0{,}002\cdot\etaμ(1.000\pi t+\frac{2\pi}{3})=A\etaμ(1.000\pi t+\theta)$$

όπου:

$$A=\sqrt{A_1^2+A_2^2+2A_1A_2\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{3}}$$

και με αντικατάσταση:

$$A=\sqrt{A_1^2+A_1^2+2A_1A_1(-\frac{1}{2})}=A_1=0{,}002\mathrm{m}$$

Ενώ:

$$\varepsilon\varphi\theta=\frac{A_2\eta\mu\frac{2\pi}{3}}{A_1+A_2\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{3}}=\frac{A_2\frac{\sqrt{3}}{2}}{A_2+A_2(-\frac{1}{2})}=\sqrt{3}$$

συνεπώς $\theta=\frac{\pi}{3}$

$$\text{Άρα } A=0{,}002\cdot\etaμ(10.000\pi t+\frac{\pi}{3})\quad (S.I.).$$

iii) Η ταχύτητα ταλάντωσης δίνεται από την εξίσωση:

$$\upsilon=A\omega\cdot\sigma\upsilon\nu(1.000\pi t+\frac{\pi}{3})=2\pi\cdot\sigma\upsilon\nu(1.000\pi t+\frac{\pi}{3})$$

και με αντικατάσταση:

$$υ = 2π·συν(1.000π·10^{-3}+\frac{π}{3}) \rightarrow$$

$$υ=3,14 m/s$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.
Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης