

Δύο σύμφωνες πηγές παράγουν κύματα διαφορετικού πλάτους

Δύο πηγές κυμάτων Π_1 και Π_2 βρίσκονται αντίστοιχα στα σημεία Κ και Λ της επιφάνειας υγρού. Η πηγή Π_1 ξεκινά να ταλαντώνεται κάθετα στην επιφάνεια του υγρού τη χρονική στιγμή $t=0$, με πλάτος ταλάντωσης $A_1=3\text{cm}$, θετική ταχύτητα και περίοδο ταλάντωσης $T=0,2\text{s}$. Η πηγή Π_2 ξεκινά να ταλαντώνεται κάθετα στην επιφάνεια του υγρού τη χρονική στιγμή $t'=0,05\text{s}$, με πλάτος ταλάντωσης $A_2=4\text{cm}$, θετική ταχύτητα και περίοδο ταλάντωσης $T=0,2\text{s}$. Τα εγκάρσια αρμονικά κύματα που παράγουν οι δύο πηγές, διαδίδονται στην επιφάνεια του υγρού χωρίς απώλεια ενέργειας με ταχύτητα $v=1\text{m/s}$. Ένα σημείο Σ της επιφάνειας του υγρού απέχει αποστάσεις $r_1=1\text{m}$ και $r_2=1,5\text{m}$ από τα Κ και Λ αντίστοιχα. Το πλάτος ταλάντωσης του Σ λόγω της συμβολής των κυμάτων είναι:

- α. 7cm β. 1cm γ. 5cm

Απάντηση:

Το κύμα από την πηγή Π_1 φτάνει στο σημείο Σ τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{r_1}{v} \rightarrow t_1 = 1\text{s}$.

Το κύμα από την πηγή Π_2 φτάνει στο σημείο Σ τη χρονική στιγμή

$$t_2 = t' + \frac{r_2}{v} \rightarrow t_2 = 0,05\text{s} + 1,5\text{s} \rightarrow t_2 = 1,55\text{s}.$$

Επομένως τα δύο κύματα φτάνουν στο σημείο Σ με χρονική διαφορά $\Delta t = t_2 - t_1 = 0,55\text{s}$, άρα με διαφορά φάσης

$$\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t \xrightarrow{\omega = \frac{2\pi}{T}} \Delta\varphi = 5,5\pi \text{ rad}.$$

Συνεπώς, το πλάτος ταλάντωσης του σημείου Σ, λόγω της συμβολής των κυμάτων θα είναι:

$$A_\Sigma = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 \cdot A_2 \cdot \sin\Delta\varphi} \rightarrow A_\Sigma = \sqrt{3^2 + 4^2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \sin 5,5\pi} \text{ cm} \rightarrow$$

$$\xrightarrow{\sin 5,5\pi = 0} A_\Sigma = 5\text{cm}$$

Έτσι σωστή απάντηση είναι η γ.

Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Παπάζογλου Αποστόλης