

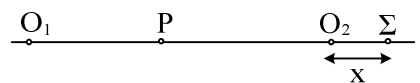
Συμβολή και μέγιστο πλάτος

Σε δύο σημεία μιας ευθείας ϵ βρίσκονται δύο σύγχρονες πηγές κυμάτων O_1 και O_2 οι οποίες παράγουν κύματα με πλάτος $A=2\text{cm}$ και μήκος κύματος $\lambda=8\text{m}$. Η απόσταση των δύο πηγών είναι $d=20\text{m}$.

- i) Να βρεθεί το πλάτος ταλάντωσης ενός σημείου Σ της ευθείας ϵ , που βρίσκεται εκτός του ευθύγραμμου τμήματος O_1O_2 .
- ii) Ποιο το πλάτος ταλάντωσης σημείου P που βρίσκεται μεταξύ των δύο πηγών και απέχει 6m από την πηγή O_2 ;
- iii) Πόσα σημεία της ευθείας ϵ ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος;

Απάντηση:

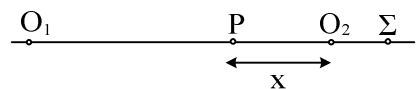
- i) Έστω x η απόσταση του σημείου Σ από τη πηγή O_2 . Για τη διαφορά των δρόμων που θα διανύσουν τα δύο κύματα έχουμε:



$$r_1 - r_2 = (d+x) - x = d = 20\text{m} = 5 \cdot 4 = 5 \cdot \frac{\lambda}{2} \text{ άρα η διαφορά των}$$

δρόμων είναι περιττό πολλαπλάσιο μισού μήκους κύματος και κατά συνέπεια έχουμε απόσβεση των κυμάτων και πλάτος ταλάντωσης $A' = 0$.

- ii) Αν ονομάσουμε τώρα x την απόσταση του σημείου P από την πηγή O_2 παίρνοντας την αντίστοιχη διαφορά δρόμων έχουμε:



$$r_1 - r_2 = (d-x) - x = 14\text{m} - 6\text{m} = 8\text{m} = 1 \cdot \lambda \text{ άρα στο σημείο } P \text{ τα δύο}$$

κύματα συμβάλλουν ενισχυτικά και το πλάτος είναι $A' = 2A = 4\text{cm}$.

- iii) Για να ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος ένα σημείο θα πρέπει η διαφορά των αποστάσεών του από τις δύο πηγές να είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του μήκους κύματος.

$$r_1 - r_2 = N\lambda \rightarrow (d-x) - x = N \cdot 8 \rightarrow 20 - 2x = 8N \rightarrow x = 10 - 4N \quad (1) \text{ αλλά}$$

$0 \leq x \leq d$ και με αντικατάσταση στην (1) θα έχουμε:

$0 \leq 10 - 4N \leq 20$ ή $-10 \leq -4N \leq 10$ ή $2,5 \leq N \leq -2,5$ και κατά συνέπεια οι ακέραιες τιμές που μπορεί να πάρει το N είναι $N = -2, -1, 0, 1, 2$ οπότε έχουμε πέντε σημεία μεταξύ των δύο πηγών που ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος.

Για τις θέσεις των σημείων αυτών, έχουμε με αντικατάσταση στη σχέση (1):

$$\text{Για } N = -2 \rightarrow x = 18\text{m}$$

$$N = -1 \rightarrow x = 14\text{m}$$

$$N = 0 \rightarrow x = 10\text{m}$$

$$N = 1 \rightarrow x = 6\text{m}$$

$$N = 2 \rightarrow x = 2\text{m}$$

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης

