

Ένα τρέχον και ένα στάσιμο κύμα.

A) Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου και προς την θετική κατεύθυνση διαδίδεται ένα εγκάρσιο κύμα με εξίσωση:

$$y = 0,2 \eta\mu 2\pi(t-x/2) \quad (\text{S.I.})$$

- i) Να βρεθούν το μήκος και η ταχύτητα του κύματος.
- ii) Να σχεδιάσετε στο ίδιο διάγραμμα στιγμιότυπα του κύματος για τις χρονικές στιγμές $t_1=1,25\text{s}$ και $t_2=2\text{s}$ και για την περιοχή $-1 \leq x \leq 4\text{m}$.

B) Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου έχει δημιουργηθεί στάσιμο κύμα εξίσωση:

$$y = 0,2 \cdot \sigma\upsilon\nu\pi x \cdot \eta\mu 2\pi t \quad (\text{S.I.})$$

Να σχεδιάσετε στο ίδιο διάγραμμα στιγμιότυπα του κύματος για τις χρονικές στιγμές $t_1=1,25\text{s}$ και $t_2=1,75\text{s}$ και για την περιοχή $-1 \leq x \leq 4\text{m}$.

Απάντηση:

A)

- i) Με σύγκριση της παραπάνω εξίσωσης με τη γενική εξίσωση κύματος:

$$y = A \eta\mu 2\pi(t/T-x/\lambda)$$

παίρνουμε $T=1\text{s}$ και $\lambda=2\text{m}$, οπότε $v=\lambda/T=2\text{m/s}$.

- ii) Για τη στιγμή t_1 η εξίσωση του κύματος δίνει:

$$y = 0,2 \eta\mu 2\pi(t-x/2) = 0,2 \cdot \eta\mu(2,5\pi - \pi x) = 0,2 \cdot \sigma\upsilon\nu\pi x$$

και η γραφική της παράσταση είναι η καμπύλη (1)

Ενώ για t_2 παίρνουμε:

$$y = 0,2 \eta\mu 2\pi(t-x/2) = 0,2 \cdot \eta\mu(4\pi - \pi x) = -0,2 \cdot \eta\mu\pi x$$

με μορφή την καμπύλη (2)

B) Για τη στιγμή t_1 η εξίσωση του στάσιμου κύματος δίνει:

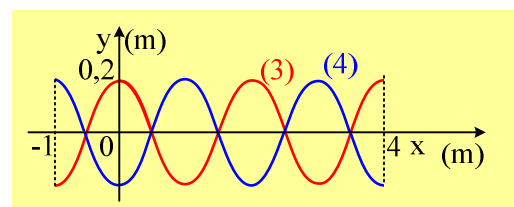
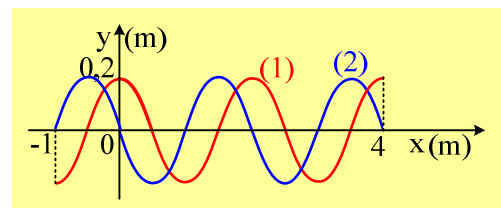
$$y = 0,2 \cdot \sigma\upsilon\nu\pi x \cdot \eta\mu 2\pi t = 0,2 \cdot \sigma\upsilon\nu(\pi x) \cdot \eta\mu(2,5\pi) = 0,2 \cdot \sigma\upsilon\nu\pi x$$

Στο διάγραμμα είναι η καμπύλη (3)

Αντίστοιχα για τη στιγμή t_2 έχουμε:

$$y = 0,2 \cdot \sigma\upsilon\nu\pi x \cdot \eta\mu 2\pi t = 0,2 \cdot \sigma\upsilon\nu(\pi x) \cdot \eta\mu(3,5\pi) = -0,2 \cdot \sigma\upsilon\nu\pi x$$

και στο διάγραμμα αντιστοιχεί στην καμπύλη (4).



Σχόλιο:

Προσέξτε τις ομοιότητες αλλά και τη **διαφορά** μεταξύ των δύο παραπάνω σχημάτων, αλλά κυρίως ας προσέξουμε ότι σε ένα κύμα που δεν μας λένε πού είναι η πηγή ή μέχρι πού έχει διαδοθεί το κύμα μια ορισμένη στιγμή, μπορεί να σχεδιαστεί ένα στιγμιότυπο σε μια οποιαδήποτε περιοχή. Στα παραπάνω στιγμιότυπα με άλλα λόγια, δεν σημαίνει ότι το κύμα έχει φτάσει μέχρι τη θέση $x=4\text{m}$...

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης