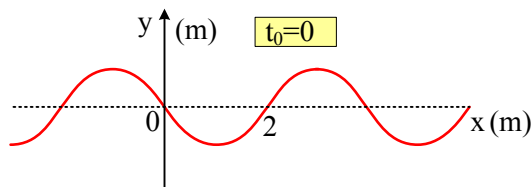


Ένα κύμα, χωρίς ... τέλος.

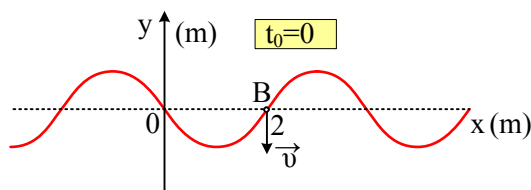
Ένα αρμονικό κύμα διαδίδεται κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου και από αριστερά προς τα δεξιά (προς την θετική κατεύθυνση) και σε μια στιγμή $t_0=0$, πήραμε ένα στιγμιότυπο σε μια περιοχή του μέσου (το κύμα έχει διαδοθεί και πέρα από τη θέση $x=6\text{m}$).



Το σημείο B στη θέση $x_1=2\text{m}$ τη στιγμή αυτή έχει ταχύτητα μέτρου $1,57\text{m/s}$ και φτάνει για πρώτη φορά στη μέγιστη θετική απομάκρυνση τη στιγμή $t_1=1,5\text{s}$.

- i) Ποια η ταχύτητα του κύματος;
- ii) Να βρεθεί η εξίσωση του κύματος.
- iii) Να σχεδιαστεί το αντίστοιχο στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή $t_2=12,5\text{s}$.

Απάντηση:



- i) Το σημείο B τη στιγμή $t_0=0$ περνά από τη θέση ισορροπίας, συνεπώς έχει μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης, κινούμενο προς την αρνητική κατεύθυνση. Για να φτάσει στην μέγιστη θετική απομάκρυνση θα απαιτηθεί χρονικό διάστημα $\Delta t=3T/4$. Άρα

$$T = \frac{4}{3t_1} = 2\text{s} \text{ ή } f = \frac{1}{2} \text{ Hz.}$$

Αλλά $v_{\max} = \omega \cdot A \rightarrow$

$$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = 0,5\text{m.}$$

Ενώ $v = \lambda \cdot f = 4\text{m} \cdot \frac{1}{2} \text{ Hz} = 2\text{m/s}$.

- ii) Το σημείο στη θέση $x=0$ τη στιγμή $t=0$ περνά από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο προς την θετική κατεύθυνση, συνεπώς η εξίσωση της απομάκρυνσης της ταλάντωσης του είναι:

$$y = 0,5\eta\mu\pi t \quad (\text{S.I.})$$

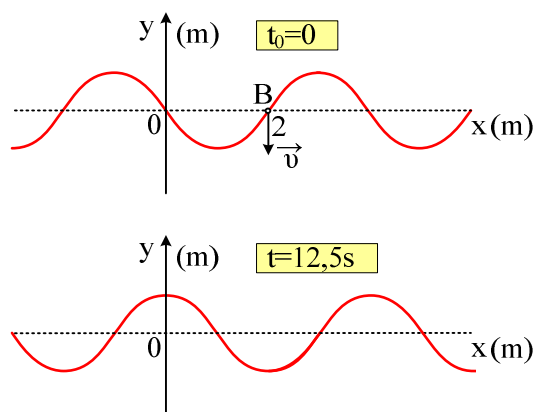
Συνεπώς η εξίσωση του κύματος είναι:

$$y = 0,5 \cdot \eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{2} - \frac{x}{4} \right) \quad (\text{S.I.})$$

- iii) Με αντικατάσταση στην παραπάνω σχέση $t=12,5\text{s}$ έχουμε:

$$y = 0,5 \cdot \eta\mu 2\pi \left(\frac{12,5}{2} - \frac{x}{4} \right) = 0,5 \cdot \eta\mu \left(12\pi + \frac{\pi}{2} - \frac{\pi x}{2} \right) = 0,5 \cdot \sigma\upsilon\nu \left(\frac{\pi x}{2} \right)$$

Οπότε το αντίστοιχο στιγμιότυπο είναι το δεύτερο στο παρακάτω σχήμα:



Σχόλιο:

Δεν ψάχνουμε μέχρι που έχει φτάσει το κύμα (άλλωστε το κύμα έχει διαδοθεί και πέραν της θέσης $x = 6m$) απλά σχεδιάσαμε το στιγμιότυπο στην περιοχή που είχαμε σχεδιάσει και το προηγούμενο στιγμιότυπο.

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης