

Κύμα προς τ' αριστερά, φάση και στιγμιότυπα.

Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου και από δεξιά προς τ' αριστερά διαδίδεται ένα κύμα πλάτους $A=0,1\text{m}$ και μήκους κύματος $\lambda=1\text{m}$. Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ το κύμα φτάνει στο σημείο O , στη θέση $x=0$, οπότε το σημείο αυτό αρχίζει την ταλάντωσή του, κινούμενο προς την θετική κατεύθυνση και φτάνει στην ακραία θέση της ταλάντωσης τη στιγμή $t_1=0,5\text{s}$. Θεωρούμε την προς τα δεξιά κατεύθυνση θετική.

- i) Να βρεθεί η εξίσωση του κύματος.
- ii) Να σχεδιάσετε στιγμιότυπα του κύματος για μια περιοχή μεταξύ των σημείων B και Γ του μέσου στις θέσεις $x_B=2,5\text{m}$ και $x_\Gamma=-2\text{m}$, τις χρονικές στιγμές $t_1=2\text{s}$ και $t_2=5,5\text{s}$.
- iii) Να κάνετε τη γραφική παράσταση της φάσης του σημείου B σε συνάρτηση με το χρόνο.

Απάντηση:

- i) Το σημείο O για να πάει από την θέση ισορροπίας του στη μέγιστη απομάκρυνση χρειάζεται χρόνο $T/4$ άρα $T=4t_1=2\text{s}$. Κατά συνέπεια η εξίσωση του κύματος είναι:

$$y=0,1\mu 2\pi\left(\frac{t}{2}+x\right) \quad (\text{μονάδες στο S.I}) \quad (1)$$

- ii) Με αντικατάσταση στην εξίσωση του κύματος της τιμής $t_1=2\text{s}$ παίρνουμε:

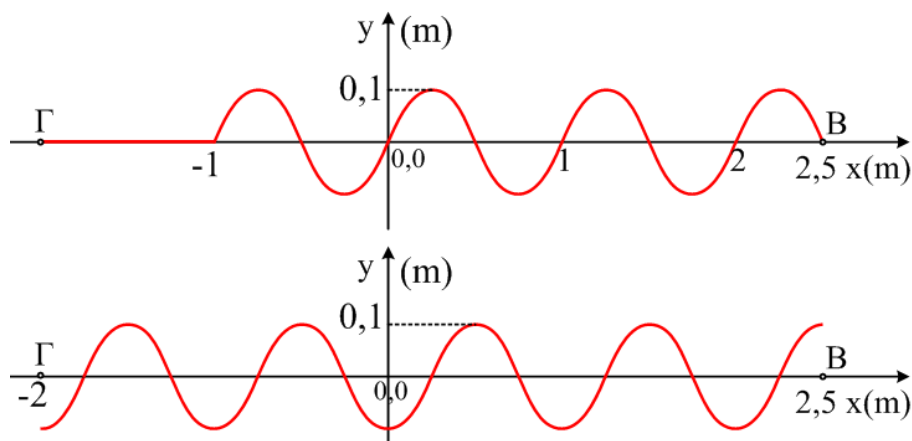
$$y=0,1\mu 2\pi\left(\frac{t}{2}+x\right)=0,1\mu(2\pi+2\pi x)=0,1\mu 2\pi x$$

Το κύμα στο μεταξύ έχει διαδοθεί πέρα από το σημείο O σε απόσταση $d=vt=\frac{\lambda}{T}\cdot t=1\text{m}$, έχοντας φτάσει μέχρι τη θέση $x=-1\text{m}$.

Ενώ για $t_2=5,5\text{s}$ έχουμε:

$$y=0,1\mu 2\pi\left(\frac{t}{2}+x\right)=0,1\mu(5,5\pi+2\pi x)=0,1\mu(4\pi+1,5\pi+2\pi x)=-0,1\sigma\upsilon\nu 2\pi x$$

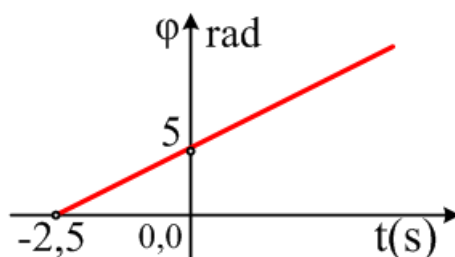
ενώ έχει διαδοθεί πέρα από το σημείο Γ , στο οποίο φτάνει τη στιγμή $t'=4\text{s}$ και τα ζητούμενα στιγμιότυπα είναι αυτά του παρακάτω σχήματος.



iii) Η φάση του σημείου Β είναι:

$$\varphi = 2\pi \left(\frac{t}{2} + x \right) = 2\pi t + 2\pi x = 2\pi t + 5\pi$$

Θέτοντας $\varphi=0$ βρίσκουμε $t=-2,5s$, πράγμα που σημαίνει ότι το κύμα έφτασε στο σημείο Β 2,5s πριν τη στιγμή μηδέν και η ζητούμενη γραφική παράσταση είναι η παρακάτω.



Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης