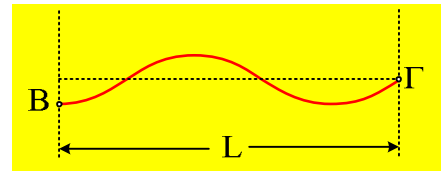


Ας βρούμε πρώτα

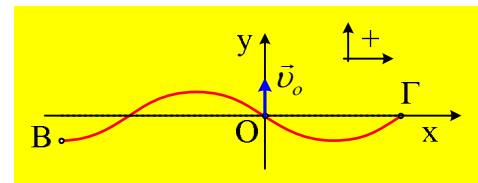
Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου, διαδίδεται ένα αρμονικό κύμα, προς την θετική κατεύθυνση (προς τα δεξιά) με πλάτος $A=0,2\text{m}$ με συχνότητα $f=1\text{Hz}$ και στο σχήμα δίνεται η μορφή ενός τμήματος ΒΓ του μέσου, μια στιγμή την οποία θεωρούμε ως αρχή μέτρησης του χρόνου ($t_0=0$), όπου $L=2,5\text{m}$. Τη στιγμή αυτή η ταχύτητα ταλάντωσης του σημείου Β είναι μηδενική.



- i) Αφού επιλέξετε την αρχή $x=0$, ενός προσανατολισμένου άξονα, να γράψετε την εξίσωση του κύματος για το παραπάνω κύμα.
- ii) Να σχεδιάσετε την μορφή του τμήματος ΒΓ, την χρονική στιγμή $t_1=2,25\text{s}$.

Απάντηση:

- i) Το σημείο Ο, του διπλανού σχήματος την στιγμή $t=0$, περνά από την θέση ισορροπίας του, έχοντας ταχύτητα προς τα πάνω, όπου θεωρούμε θετικές τις απομακρύνσεις. Αν λοιπόν θέλουμε να γράψουμε μια εξίσωση ίδιας μορφής με αυτήν του βιβλίου, το σημείο Ο προσφέρεται ως αρχή του άξονα x. Τότε η εξίσωση του κύματος θα έχει την μορφή:



$$y = A\eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$$

Όπου $A=0,2\text{m}$, $T=1\text{s}$, ενώ με βάση το σχήμα $L=\lambda + \frac{1}{4}\lambda = 1,25\lambda$, οπότε $\lambda = \frac{L}{1,25} = \frac{2,5\text{m}}{1,25} = 2\text{m}$ και με

αντικατάσταση στην παραπάνω εξίσωση παίρνουμε:

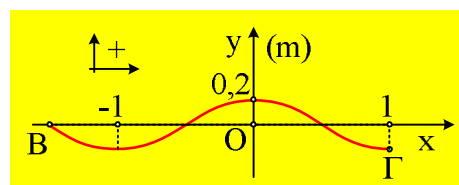
$$y = 0,2\eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{1} - \frac{x}{2} \right) = 0,2\eta\mu 2\pi \left(t - \frac{x}{2} \right) \quad (1) \quad (S.I.) \quad \text{με } t \geq 0 \text{ και } -1,5\text{m} \leq x \leq 1\text{m}$$

- ii) Αντικαθιστώντας στην παραπάνω εξίσωση κύματος (1) $t=t_1=2,25\text{s}$ παίρνουμε:

$$y = 0,2\eta\mu 2\pi \left(t - \frac{x}{2} \right) = 0,2\eta\mu \left(2\pi \cdot 2,25 - 2\pi \frac{x}{2} \right) \rightarrow$$

$$y = 0,2\eta\mu \left(4,5\pi - 2\pi \frac{x}{2} \right) = 0,2\eta\mu \left(\frac{\pi}{2} - \pi x \right) = 0,2\sigma\upsilon\nu(\pi x) \quad \text{με } -1,5\text{m} \leq x \leq 1\text{m}$$

Συνεπώς το ζητούμενο στιγμιότυπο θα είναι μια συνημιτονοειδής συνάρτηση, όπως στο παρακάτω σχήμα:



dmargaris@gmail.com