# Ένα κύμα οδεύει προς τ’ αριστερά.



Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου και από δεξιά προς τα αριστερά διαδίδεται ένα κύμα με ταχύτητα υ=2m/s. Το κύμα για t=0 φτάνει στο σημείο Ρ, στη θέση xΡ=2m, το οποίο ξεκινά την ταλάντωσή του κινούμενο προς την θετική κατεύθυνση (προς τα πάνω). Τη στιγμή t΄=0,375s το σημείο Ρ έχει μηδενική ταχύτητα, για δεύτερη φορά, ενώ έχει διανύσει απόσταση d=0,3m.

i) Ποια η εξίσωση του κύματος;

ii) Να σχεδιάστε την μορφή του ελαστικού μέσου (στιγμιότυπο του κύματος), μέχρι τη θέση x2=3m τη χρονική στιγμή t2=1,5s.

**Απάντηση:**

* 1. Τη χρονική στιγμή t΄ το σημείο Ρ βρίσκεται στην μέγιστη αρνητική απομάκρυνσή του, έχει δηλαδή ταλαντωθεί για χρονικό διάστημα , άρα Τ= 4/3· t΄=0,5s, ενώ έχει διατρέξει απόσταση d=3Α → Α=0,1m.

Έχουμε ακόμη ότι υ=

Με βάση τα παραπάνω η εξίσωση ταλάντωσης του Ρ είναι:

*y= Αημωt ή*

*y= 0,1ημ(4πt)* (S.Ι.)

Έστω ένα τυχαίο σημείο Σ στη θέση x, όπως στο σχήμα.



Για να φτάσει το κύμα στο σημείο Σ θα απαιτηθεί χρόνος t1 =, οπότε η εξίσωση ταλάντωσης του Σ είναι:

*y= 0,1·ημ4π(t-t1)* ή

*y= 0,1· ημ4π*

Άρα η εξίσωση του κύματος είναι:

***y= 0,1·ημ2π(2t+x-2)***  μονάδες στο (S.Ι.) (1)

* 1. Θέτοντας στην εξίσωση (1) t2 = 1,5s παίρνουμε:

*y= 0,1·ημ2π(3+x-2) = 0,1·ημ(2π+2πx) = 0,1·ημ2πx*.

Μέχρι πού έχει φτάσει το κύμα;

Παίρνουμε την φάση, για την οποία φ ≥ 0 →

2π(2t+x-2) ≥ 0 →

1+x ≥ 0 →

x ≥ -1

Το κύμα έχει δηλαδή διαδοθεί μέχρι τη θέση x=-1m.

Εναλλακτικά μέχρι τη στιγμή t2=1,5s το κύμα έχει διαδοθεί σε απόσταση d=υ∙t2=2∙1,5m= 3 m, αλλά αφού ξεκινά από τη θέση xΡ=2m, θα έχει φτάσει στη θέση x= -1m.

Έτσι το ζητούμενο στιγμιότυπο είναι:



**dmargaris@sch.gr**