# Από ένα στιγμιότυπο κύματος

Κατά μήκος ενός γραμμικού ελαστικού μέσου και από αριστερά προς τα δεξιά (θετική κατεύθυνση) διαδίδεται ένα εγκάρσιο αρμονικό κύμα, το οποίο τη στιγμή t0=0 φτάνει στην αρχή Ο, ενός συστήματος αξόνων x,y. Στο σχήμα βλέπουμε ένα στιγμιότυπο του κύματος τη χρονική στιγμή t1=0,9s, όπου το σημείο Ο βρίσκεται στην μέγιστη θετική απομάκρυνσή του yΟ=+0,2m.

Μ

O

y (m)

1,8

x(m)

0,2

i) Να βρεθούν το μήκος κύματος, η περίοδος και η ταχύτητα του κύματος.

ii) Ποια η εξίσωση του κύματος;

iii) Ένα σημείο Κ βρίσκεται στη θέση xK=4/3m.

α) Να βρεθεί η απομάκρυνση, η ταχύτητα και η επιτάχυνση του σημείου Κ, τη στιγμή t1.

β) Να βρεθεί η απομάκρυνση το σημείου Κ, από τη θέση ισορροπίας του, τις χρονικές στιγμές:

a) t2=0,6s και b) t3=29/30s.

Απάντηση:

1. Με βάση το στιγμιότυπο, βλέπουμε ότι το κύμα από 0-t1 έχει διαδοθεί σε απόσταση 1,8m, απόσταση που αντιστοιχεί σε 2,25 μήκη κύματος, οπότε το χρονικό αυτό διάστημα αντιστοιχεί σε 2,25 περιόδους ταλάντωσης των σημείων του μέσου. Με βάση αυτά:

 ενώ

 και

 ή εναλλακτικά 

1. Με βάση το στιγμιότυπο, βλέπουμε ότι το σημείο Μ στο οποίο έχει φτάση το κύμα τη στιγμή t1 πρόκειται να κινηθεί προς τα πάνω και αυτό συμβαίνει και για κάθε σημείο του μέσου που φτάνει το κύμα. Άρα και το σημείο Ο, στη θέση x=0 τη στιγμή t=0, άρχισε να ταλαντώνεται ξεκινώντας από την θέση ισορροπίας του κινούμενο προς την θετική κατεύθυνση, έχοντας δηλαδή μηδενική αρχική φάση. Αυτό σημαίνει ότι η εξίσωση του κύματος είναι αυτή που δίνει το σχολικό βιβλίο, είναι δηλαδή της μορφής:

 (S.I.) με x > 0 και t > 0

1. α) Αντικαθιστώντας στην παραπάνω εξίσωση κύματος x=xK=4/3m, παίρνουμε για το σημείο Κ, τη στιγμή t1:

 (1) και για t=t1 →



Αλλά αν η εξίσωση (1) δίνει την απομάκρυνση από την θέση ισορροπίας του σημείου Κ, η αντίστοιχες εξισώσεις για ταχύτητα και επιτάχυνση θα είναι:

 και



β) Το κύμα φτάνει στο σημείο Κ τη χρονική στιγμή:



1. Αλλά τότε τη στιγμή t2=0,6s, το κύμα δεν έχει φτάσει στο σημείο Κ, το οποίο δεν έχει αρχίσει να ταλαντώνεται και παραμένει ακίνητο στη θέση ισορροπίας.
2. Από την εξίσωση (1) για t2=29/30s παίρνουμε:



dmargaris@gmail.com