

Πριν από το μέτωπο**

Δεκέμβριος 2007

Εγκάρσιο αρμονικό κύμα πλάτους 2 cm και συχνότητας 0,5 Hz διαδίδεται σε γραμμικό ελαστικό μέσο και τη χρονική στιγμή t το μέτωπο του έχει φτάσει στο σημείο Μ. Εκείνη τη στιγμή το κοντινότερο σημείο από το Μ με απομάκρυνση -1 cm απέχει 3,5 cm απ' αυτό. Πόση είναι η ταχύτητα διάδοσης του κύματος;

Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Αφού το Μ είναι το μέτωπο του κύματος θα έχει φάση ίση με μηδέν. $\varphi_M = 0$ (I)

☞ Έστω Ν το σημείο με απομάκρυνση $y_N = -1\text{cm}$. Θα έχουμε:

$$y_N = A \eta \mu \varphi_N \Rightarrow$$

$$-1 = 2 \eta \mu \varphi_N \Rightarrow$$

$$2 \eta \mu \varphi_N = -\frac{1}{2} \Rightarrow$$

$$\varphi_N = 2k\pi + \frac{7\pi}{6} \quad \text{ή} \quad \varphi_N = 2k\pi + \frac{11\pi}{6}$$

Επειδή όμως από την άσκηση μας δίνεται ότι το Ν είναι το κοντινότερο σημείο προς το μέτωπο με απομάκρυνση -1cm , συμπεραίνουμε ότι θα έχει και την μικρότερη δυνατόν φάση.

$$\text{Άρα: } \varphi_N = \frac{7\pi}{6} \quad \text{(II)}$$

☞ Αν $\Delta\varphi$ θεωρήσουμε την διαφορά φάσης μεταξύ των Μ και Ν, θα έχουμε:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi(MN)}{\lambda} \quad (\text{όπου } (MN) \text{ η απόστασή τους)}$$

$$\lambda = \frac{2\pi(MN)}{\Delta\varphi} \Rightarrow$$

$$\lambda = \frac{2\pi(3,5)}{\left(\frac{7\pi}{6} - 0\right)} \Rightarrow$$

$$\lambda = 6\text{cm}$$

☞ Οπότε από την θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής έχουμε:

$$v = \lambda f \Rightarrow$$

$$v = 6 \cdot 0,5 \Rightarrow$$

$$v = 3\text{cm/s}$$