

2^η ΕΦΑΡΜΟΓΗ: ΣΤΙΓΜΙΟΤΥΠΟ

Η εξίσωση ενός γραμμικού αρμονικού κύματος είναι: $y = 5 \cdot 10^{-2} \eta\mu 2\pi \left(2t - \frac{x}{6} \right)$ (στο S.I.).

Να γίνει η γραφική παράσταση της απομάκρυνσης των υλικών σημείων του ελαστικού μέσου τη χρονική στιγμή $t = 10\text{s}$ σε συνάρτηση με την απόσταση x , με $x \geq 0$ (στιγμιότυπο κύματος).

Απάντηση

Η εξίσωση του γραμμικού αρμονικού κύματος είναι: $y = A\eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$.

Αυτή που μελετάμε είναι: $y = 5 \cdot 10^{-2} \eta\mu 2\pi \left(2t - \frac{x}{6} \right)$

Με σύγκριση βρίσκουμε ότι:

$$A = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}, \quad \frac{1}{T} = 2 \Leftrightarrow T = 0,5\text{s} \quad \text{και} \quad \lambda = 6\text{m}. \quad \text{Επίσης είναι } f = \frac{1}{T} \Leftrightarrow f = \frac{1}{0,5} \quad \text{ή} \quad f = 2\text{Hz}$$

Από τη θεμελιώδη εξίσωση της κυματικής έχουμε: $v = \lambda \cdot f = 6 \cdot 2 \text{ m/s}$ ή $v = 12 \text{ m/s}$.

Τη χρονική στιγμή $t = 10\text{s}$ το κύμα έχει διαδοθεί σε απόσταση: $x = v \cdot t = 12\text{m/s} \cdot 10\text{s} = 120\text{m}$

Από την εξίσωση του κύματος για $t = 10\text{s}$, στο S.I., έχουμε:

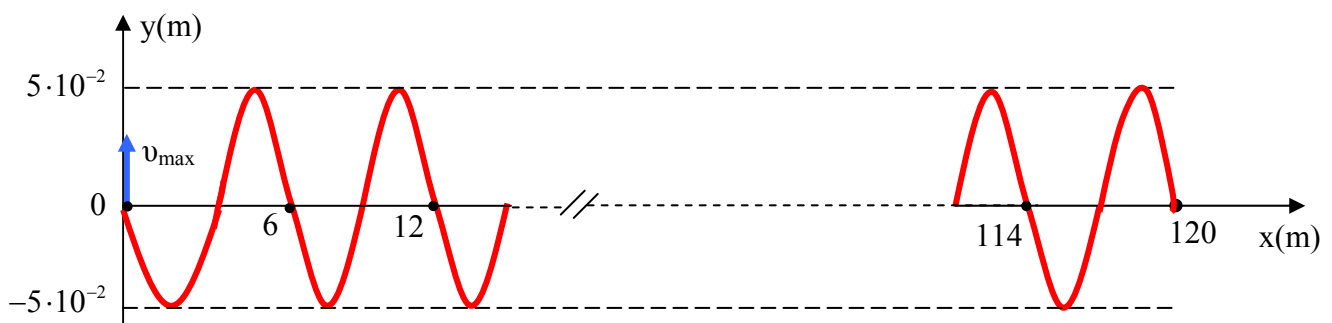
$$y = 5 \cdot 10^{-2} \eta\mu 2\pi \left(2t - \frac{x}{6} \right) \quad \text{ή} \quad y = 5 \cdot 10^{-2} \eta\mu 2\pi \left(2 \cdot 10 - \frac{x}{6} \right) \quad \text{ή}$$

$$y = 5 \cdot 10^{-2} \eta\mu \left(40\pi - \frac{\pi x}{3} \right) \quad \text{με} \quad 0 \leq x \leq 120\text{m}$$

Για $x = 0$ η απομάκρυνση της αρχής Ο είναι $y = 5 \cdot 10^{-2} \eta\mu \left(40\pi - \frac{\pi \cdot 0}{3} \right) = 0$ και η ταχύτητα α-

ντίστοιχα $v = 2\pi \cdot 10^{-1} \sigma\upsilon\nu 2\pi \left(2t - \frac{x}{6} \right) \xrightarrow{x=0, t=10\text{s}} v = v_{\max} = 2\pi \cdot 10^{-1} \text{ m/s}$.

Το ζητούμενο στιγμιότυπο είναι:



Σημείωση: Η εξίσωση του στιγμιότυπου είναι $y = 5 \cdot 10^{-2} \eta\mu \left(40\pi - \frac{\pi x}{3} \right)$ και όχι η $y = -5 \cdot 10^{-2} \eta\mu \left(\frac{\pi x}{3} \right)$.

Την απλή δεύτερη μορφή, απλώς την γράφουμε (στο πρόχειρο) για να δούμε την μορφή της γραφικής παράστασης της συνάρτησης $y = f(x)$.