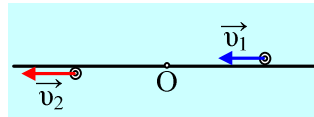


### Ταλάντωση δύο σωμάτων

Δύο υλικά σημεία εκτελούν Α.Α.Τ πάνω στην ίδια διεύθυνση, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας. Οι ταλαντώσεις έχουν ίδιο πλάτος  $A$  και ίδια περίοδο  $T$ . Οι απομακρύνσεις από τη Θ.Ι δίνονται από τις σχέσεις:

$$x_1 = A\eta\mu(\omega t + \pi/2) \text{ και } x_2 = A\eta\mu(\omega t + \pi).$$



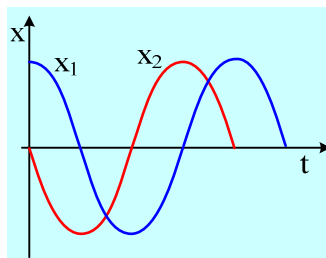
- i) Να σχεδιάσετε σε κοινό σύστημα αξόνων τις γραφικές παραστάσεις  $x_1-t$ ,  $x_2-t$ .
- ii) Πόση είναι η μέγιστη απόσταση μεταξύ των υλικών σημείων;
- iii) Ποιες χρονικές στιγμές η απόσταση μεταξύ των υλικών σημείων είναι μέγιστη για πρώτη και πότε για έβδομη φορά;

Απάντηση:

- i) Οι εξισώσεις απομάκρυνσης μπορούν να γραφούν στη μορφή:

$$x_1 = A\eta\mu(\omega t + \pi/2) = A\sigma\upsilon\nu\omega t \text{ και } x_2 = A\eta\mu(\omega t + \pi) = -A\eta\mu\omega t$$

Με βάση τις πιο πάνω σχέσεις σχεδιάζουμε τις γραφικές παραστάσεις:



- ii) Η απόσταση μεταξύ των υλικών σημείων υπολογίζεται από τη σχέση:

$$d = |x_2 - x_1| = A \left| \eta\mu(\omega t + \pi) - \eta\mu(\omega t + \frac{\pi}{2}) \right|$$

Χρησιμοποιώντας την τριγωνομετρική ταυτότητα  $\eta\mu\alpha - \eta\mu\beta = 2\sigma\upsilon\nu\frac{\alpha + \beta}{2}\eta\mu\frac{\alpha - \beta}{2}$  έχουμε:

$$d = 2A \left| \sigma\upsilon\nu\frac{2\omega t + 3\pi/2}{2}\eta\mu\frac{\pi/2}{2} \right| = 2A\eta\mu\frac{\pi}{4} \left| \sigma\upsilon\nu(\omega t + \frac{3\pi}{4}) \right|$$

$$\text{Προφανώς: } d_{\max} = 2A\eta\mu\frac{\pi}{4} = 2A\frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow d_{\max} = A\sqrt{2},$$

όταν

$$\left| \sin\left(\omega t + \frac{3\pi}{4}\right) \right| = 1 \Leftrightarrow \sin\left(\omega t + \frac{3\pi}{4}\right) = \pm 1 = \sin(\kappa\pi) \Leftrightarrow \omega t + \frac{3\pi}{4} = \kappa\pi \Leftrightarrow \frac{2\pi}{T}t = \kappa\pi - \frac{3\pi}{4}$$

$$\Leftrightarrow t = \frac{\kappa T}{2} - \frac{3T}{8} \Leftrightarrow t = \left(\frac{\kappa}{2} - \frac{3}{8}\right)T, \kappa \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Επειδή } t > 0 \Leftrightarrow \frac{\kappa}{2} - \frac{3}{8} > 0 \Leftrightarrow \kappa > \frac{3}{4} \text{ οπότε } \kappa = 1, 2, \dots$$

Η απόσταση γίνεται μέγιστη για 1η φορά όταν:

$$\kappa = 1 \Rightarrow t = \left(\frac{1}{2} - \frac{3}{8}\right)T \Rightarrow t = \frac{T}{8}$$

και για 7η φορά όταν:

$$\kappa = 7 \Rightarrow t = \left(\frac{7}{2} - \frac{3}{8}\right)T \Rightarrow t = \frac{25}{8}T$$

### Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

**Θοδωρής Παπασογυρίδης**