

### Σύνθεση ταλαντώσεων με παραπλήσιες συχνότητες.

Ένα υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα δύο ταλαντώσεις στην ίδια διεύθυνση, γύρω από την ίδια θέση ισοροπίας με εξισώσεις:

$$x_1 = 2\eta\mu\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

$$x_2 = 2\eta\mu 104\pi t \quad (\text{S.I.})$$

- i) Ποιο το πλάτος της συνισταμένης ταλάντωσης και ποια η απομάκρυνση τη χρονική στιγμή  $t=0$ ;
- ii) Ποια είναι η εξίσωση της κίνησης που εκτελεί το σώμα;
- iii) Για τις χρονικές στιγμές  $t_1 = \frac{7}{8} \text{ s}$  και  $t_2 = \frac{9}{8} \text{ s}$ , να βρεθούν:
  - α) Οι φάσεις των δύο ταλαντώσεων,
  - β) Η διαφορά φάσεως μεταξύ τους.
  - γ) Το πλάτος της ταλάντωσης.

**Απάντηση:**

- i) Τη χρονική στιγμή  $t=0$  οι δύο ταλαντώσεις έχουν διαφορά φάσης  $\pi/2$ , συνεπώς το πλάτος της ταλάντωσης είναι:

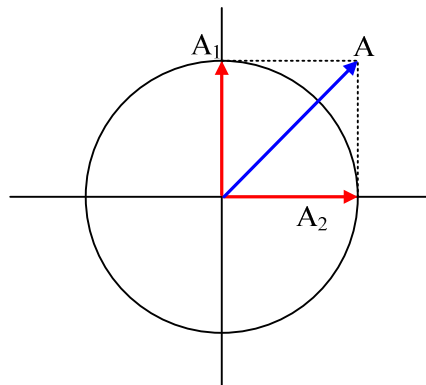
$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 2\sqrt{2}m$$

Ενώ η απομάκρυνση είναι:

$$x = x_1 + x_2 = 2m$$

Γιατί έτσι;

Δείτε τα περιστρεφόμενα διανύσματα τη στιγμή αυτή:



$$\text{ii) } x = x_1 + x_2 = 2\eta\mu\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) + 2\eta\mu 104\pi t \rightarrow$$

$$x = 4 \sigma\upsilon\nu\left(2\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \cdot \eta\mu\left(102\pi t + \frac{\pi}{4}\right).$$

$$\text{iii) } \alpha) \text{ Για τη χρονική στιγμή } t_1 = \frac{7}{8} \text{ s:}$$

$$\varphi_1 = 100\pi t + \frac{\pi}{2} = \left(100\pi \cdot \frac{7}{8} + \frac{\pi}{2}\right) \text{ rad} = 704 \frac{\pi}{8} \text{ rad}$$

$$\varphi_2 = 104\pi t = 104\pi \cdot \frac{7}{8} \text{ rad} = 728 \frac{\pi}{8} \text{ rad}$$

$$\text{Οπότε } \Delta\varphi = 3\pi \text{ rad}$$

β) Το πλάτος της ταλάντωσης είναι:

$$A = |4 \cdot \sin(2\pi t - \frac{\pi}{4})| = |4 \cdot \sin 1,5\pi| = 0.$$

γ) Για την στιγμή  $t_2 = \frac{9}{8}$  s έχουμε:

$$\varphi_1 = 100\pi t + \frac{\pi}{2} = (100\pi \cdot \frac{9}{8} + \frac{\pi}{2}) \text{ rad} = 902 \frac{\pi}{8} \text{ rad}$$

$$\varphi_2 = 104\pi t = 104\pi \cdot \frac{9}{8} \text{ rad} = 936 \frac{\pi}{8} \text{ rad.}$$

$$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 36 \frac{\pi}{8} = (4\pi) \text{ rad}$$

Για το πλάτος:

$$A = |4 \cdot \sin(2\pi t - \frac{\pi}{4})| = |4 \cdot \sin 2\pi| = 4\text{m}$$

### Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*