

### Διαφορά φάσης στη σύνθεση ταλαντώσεων

Ένα υλικό σημείο εκτελεί ταυτόχρονα δύο ταλαντώσεις της ίδιας διεύθυνσης, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας με εξισώσεις:

$$y_1 = 4\eta\mu(4\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ και } y_2 = 4\eta\mu(4\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ μονάδες στο S.I.}$$

- i) Ποιες οι συχνότητες των δύο ταλαντώσεων;
- ii) Ποια η διαφορά φάσης μεταξύ τους;
- iii) Βρείτε την εξίσωση  $y=f(t)$  για την απομάκρυνση του υλικού σημείου, σε συνάρτηση με το χρόνο.

**Απάντηση:**

- i) Η γενική εξίσωση της απομάκρυνσης ενός σώματος που εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση είναι  $y = A \eta\mu(\omega t + \phi)$ . Από την σύγκριση των εξισώσεων που δίνονται με τη γενική εξίσωση προκύπτει ότι

$$\omega t = 4\pi t \rightarrow 2\pi f t = 4\pi t \rightarrow f = 2\text{Hz.}$$

- ii) Η διαφορά φάσης μεταξύ των δύο ταλαντώσεων είναι ίση με  $\Delta\phi = \phi_1 - \phi_2 = 4\pi t + \frac{\pi}{6} - 4\pi t - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{2}$ .

- iii) Για το πλάτος της συνισταμένης ταλάντωσης έχουμε:

$$A = \sqrt{4^2 + 4^2 + 2 \cdot 4 \cdot 4 \cdot \sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{2}} = 4\sqrt{2} \text{ m}$$

Ενώ για την διαφορά φάσεως  $\theta$  έχουμε:

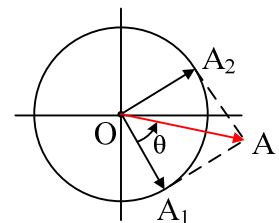
$$\epsilon\phi\theta = \frac{A_2 \eta\mu\phi}{A_1 + A_2 \sigma\upsilon\nu\phi} = \frac{4\eta\mu\frac{\pi}{2}}{4 + 4\sigma\upsilon\nu\frac{\pi}{2}} = 1,$$

οπότε η εξίσωση της απομάκρυνσης είναι:

$$y = 4\sqrt{2} \eta\mu(4\pi t - \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{4}) = 4\sqrt{2} \eta\mu(4\pi t - \frac{\pi}{12}) \text{ μονάδες στο S.I.}$$

**Σημείωση:** Με την βοήθεια των περιστρεφόμενων διανυσμάτων, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα, τα διανύσματα  $A_1$  και  $A_2$  είναι μεταξύ τους κάθετα, οπότε:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 4\sqrt{2} \text{ m και } \epsilon\phi\theta = \frac{A_1}{A_2} = 1 \text{ άρα } \theta = \frac{\pi}{4}.$$



**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

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

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*

