

Σύνθεση ταλαντώσεων. Ερωτήσεις με δικαιολόγηση

1) Η επιτάχυνση στη σύνθεση

Ένα σώμα εκτελεί ταυτόχρονα δύο α.α.τ. που έχουν την ίδια συχνότητα την ίδια διεύθυνση και την ίδια θέση ισορροπίας και οι εξισώσεις τους είναι $x_1=5\eta\mu 2\pi t$ και $x_2=5\sqrt{3}\cdot\sigma\upsilon\nu 2\pi t$ (x σε cm).

Η εξίσωση της επιτάχυνσης της συνισταμένης κίνησης στο S.I. είναι :

i) $a = -4\eta\mu 2\pi t$

ii) $a = -4\eta\mu(2\pi t + \frac{\pi}{2})$

iii) $a = -4\eta\mu(2\pi t + \frac{\pi}{3})$

Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας. ($\pi^2 \approx 10$)

Απάντηση.

Κάθε χρονική στιγμή η απομάκρυνση του σώματος από την θέση ισορροπίας θα είναι αποτέλεσμα της **αρχής της επαλληλίας (ανεξαρτησίας) των κινήσεων**, δηλαδή θα ισχύει :

$$x = x_1 + x_2 \text{ όπου } x_1 = 5\eta\mu 2\pi t \text{ και } x_2 = 5\sqrt{3}\eta\mu(2\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ ή}$$

$$x = A\eta\mu(\omega t + \theta)$$

$$\text{όπου } A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\sigma\upsilon\nu\phi} \text{ και } \epsilon\phi\theta = \frac{A_2\eta\mu\phi}{A_1 + A_2\sigma\upsilon\nu\phi}$$

Είναι : $A_1 = 5\text{cm}$, $A_2 = 5\sqrt{3}\text{ cm}$, $\omega = 2\pi\text{ rad/s}$ και $\phi = \frac{\pi}{2}\text{ rad}$

Από τις παραπάνω σχέσεις προκύπτουν :

$$A = \sqrt{25 + 75 + 50\sqrt{3}\sigma\upsilon\nu(\pi/2)} \Rightarrow A = \sqrt{100} \Rightarrow A = 10\text{cm}$$

$$\text{και } \epsilon\phi\theta = \frac{5\sqrt{3}}{5} = \sqrt{3} \rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}\text{ rad}$$

Τελικά θα είναι: $x = 0,1\eta\mu(2\pi t + \pi/3)$ στο (S.I.) και $a = -\omega^2 x = -4\eta\mu(2\pi t + \frac{\pi}{3})$

Σωστή η iii).

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονόσης Μάργαρης