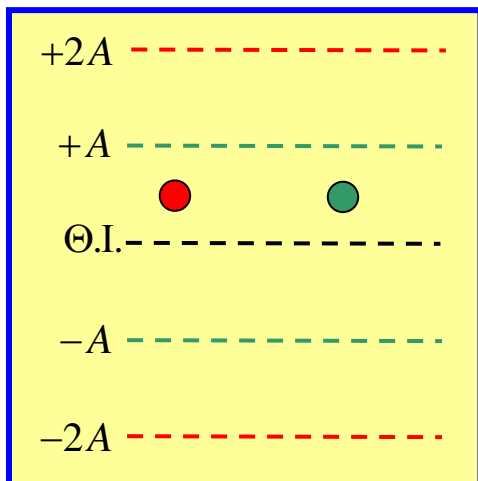


Πότε οι ταλαντωτές βρίσκονται στην ίδια θέση;



Οι ταλαντωτές έχουν κοινή θέση ισορροπίας και εξισώσεις θέσης:

$$x_{\kappa} = 2A \cdot \eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) \quad \text{και} \quad x_{\pi} = A \cdot \eta\mu\omega t.$$

Ποιες χρονικές στιγμές βρίσκονται στην ίδια θέση;

Ποιες είναι οι θέσεις αυτές;

Απάντηση 1^η :

Θέλουμε:

$$x_{\kappa} - x_{\pi} = 0 \Rightarrow 2A \cdot \eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) - A \cdot \eta\mu\omega t = 0 \Rightarrow 2A \cdot \eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) + A \cdot \eta\mu(\omega t + \pi) = 0$$

Πέσαμε σε γνωστά εδάφη. Θα συνθέσουμε τις δύο ταλαντώσεις.

$$2A \cdot \eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) + A \cdot \eta\mu(\omega t + \pi) = B \cdot \eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{3} + \theta\right)$$

$$B = \sqrt{4A^2 + A^2 + 2 \cdot 2A \cdot A \cdot \sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{3}} = \sqrt{5A^2 + 4A^2 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)} = A\sqrt{3}$$

$$\epsilon\phi\theta = \frac{A \cdot \eta\mu\frac{2\pi}{3}}{2A + A \cdot \sigma\upsilon\nu\frac{2\pi}{3}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{2}{3} + \frac{1}{\sqrt{3}}} = \frac{1}{\sqrt{3}}. \quad \text{Οπότε} \quad \theta = \frac{\pi}{6} \quad (\text{Γιατί;})$$

Οπότε η σύνθεση δίνει:

$$2A \cdot \eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right) + A \cdot \eta\mu(\omega t + \pi) = A\sqrt{3} \cdot \eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Απαιτώντας μηδενισμό της σύνθεσης έχουμε:

$$\eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = 0 \Rightarrow \sigma\upsilon\nu\omega t = 0 \Rightarrow \omega \cdot t = \frac{\pi}{2} + 2\kappa \cdot \pi \quad \text{ή} \quad \omega \cdot t = \frac{3\pi}{2} + 2\kappa \cdot \pi$$

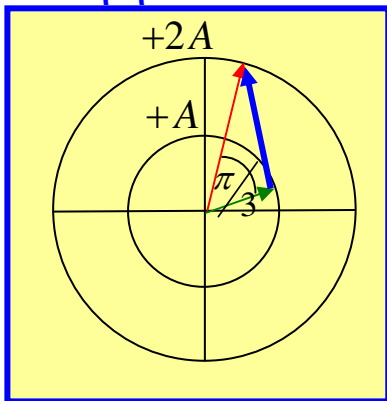
$$\text{Η πρώτη δίνει} \quad t = \frac{T}{4} + \kappa \cdot T. \quad \text{Η δεύτερη δίνει} \quad t = \frac{3T}{4} + \kappa \cdot T$$

Τις χρονικές αυτές στιγμές οι ταλαντωτές βρίσκονται όπου βρίσκεται ο πράσινος, $x_{\pi} = A \cdot \eta\mu\omega t$.

$$\text{Η πρώτη ομάδα δίνει} \quad x_{\pi} = A \cdot \eta\mu\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{4} = A$$

$$\text{Η δεύτερη δίνει:} \quad x_{\pi} = A \cdot \eta\mu\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{3T}{4} = -A$$

Απάντηση 2^η :



Κάθε στρεφόμενο διάνυσμα παριστάνει τον ταλαντωτή που έχει ίδιο χρώμα. Το μπλε παριστάνει την διαφορά $x_k - x_\pi$.

Πότε οι ταλαντωτές βρίσκονται στην ίδια θέση;
Όταν το μπλε διάνυσμα έχει μηδενική y-προβολή.
Δηλαδή όταν είναι κάθετο στον y-άξονα.

Θα δώσουμε σχηματικά τις δύο θέσεις.

Ας προσέξουμε το ότι η γωνία είναι 60° και ότι το κόκκινο διάνυσμα έχει διπλάσιο μέτρο από το πράσινο. Το τρίγωνο που σχηματίζουν τα τρία διανύσματα είναι επομένως ορθογώνιο.

Έτσι το μπλε διάνυσμα είναι κάθετο στον y-άξονα όταν το πράσινο είναι πάνω στον y-άξονα.

Αυτό συμβαίνει τις στιγμές

$$t = \frac{T}{4} + \kappa \cdot T \quad \text{και} \quad t = \frac{3T}{4} + \kappa \cdot T$$

Προφανώς η κοινές θέσεις των ταλαντωτών είναι οι

$$+A \quad \text{τις στιγμές} \quad t = \frac{T}{4} + \kappa \cdot T$$

Και

$$-A \quad \text{τις στιγμές} \quad t = \frac{3T}{4} + \kappa \cdot T$$

