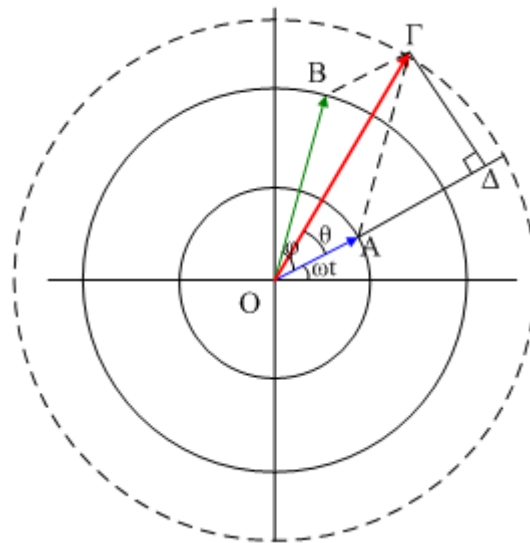


### Σύνθεση Ταλαντώσεων της ίδιας συχνότητας.



Η μελέτη της σύνδεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων της ίδιας διεύθυνσης, με την ίδια συχνότητα, που πραγματοποιούνται γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας, μπορεί να γίνει με την βοήθεια των περιστρεφόμενων διανυσμάτων (βλέπε [Περιστρεφόμενα διανύσματα και κύκλος αναφοράς Ταλάντωσης.](#))

Έστω δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις με εξισώσεις  $y_1 = A_1 \eta \mu \omega t$  και  $y_2 = A_2 \eta \mu(\omega t + \varphi)$ .

Για κάθε μια μπορούμε να πάρουμε ένα περιστρεφόμενο διάνυσμα με μήκος ίσο με το πλάτος του, όπου η προβολή του στον άξονα  $y'y$  θα μας δίνει κάθε στιγμή την απομάκρυνση της ταλάντωσης.

Έστω λοιπόν σε μια στιγμή ότι το διάνυσμα OA που είναι ίσο με το πλάτος  $A_1$  σχηματίζει γωνία  $\omega t$  με τον άξονα  $x$ . Τότε το διάνυσμα OB, που παριστάνει το πλάτος  $A_2$  προηγείται κατά τη γωνία  $\varphi$ . Τα δύο διανύσματα στρέφονται με την ίδια γωνιακή ταχύτητα και κατά συνέπεια το παραλληλόγραμμο OBGΔ στρέφεται με την ίδια γωνιακή ταχύτητα, γύρω από την κορυφή του O, χωρίς να μετασχηματίζεται. Άρα και η διαγώνιος του OΓ στρέφεται επίσης με την ίδια γωνιακή ταχύτητα.

Η προβολή όμως του διανύσματος OΓ στον κατακόρυφο άξονα είναι ίση με το αλγεβρικό άθροισμα των προβολών των διανυσμάτων OA και OB. Ή με άλλα λόγια η απομάκρυνση του υλικού σημείου που εκτελεί την σύνθετη κίνηση, είναι ίση με το άθροισμα των απομακρύνσεων των δύο ταλαντώσεων (Αυτό λέει άλλωστε και η αρχή της επαλληλίας). Δηλαδή  $y_{ολ} = y_1 + y_2$  Πόσο είναι όμως το μήκος του διανύσματος OΓ; Από το τύπο που μας δίνει τη συνισταμένη δύο διανυσμάτων έχουμε:

$$(O\Gamma) = \sqrt{(OA)^2 + (OB)^2 + 2(OA)(OB)\sigma\upsilon\upsilon\varphi}$$

ή

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\sigma\upsilon\upsilon\varphi}$$

Ενώ για να βρούμε τη διεύθυνση του διανύσματος OΓ υπολογίζουμε τη γωνία  $\theta$ :

$$\varepsilon\varphi\theta = \frac{(\Gamma\Delta)}{(O\Delta)} = \frac{(A\Gamma)\eta\mu\varphi}{(OA)+(A\Delta)} = \frac{A_2\eta\mu\varphi}{A_1 + A_2\sigma\upsilon\nu\varphi}$$

Έτσι η απομάκρυνση για την σύνθετη ταλάντωση θα είναι:

$$y_{\sigma\lambda} = A\eta\mu(\omega t + \theta)$$

### Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*