

### Η κίνηση του ηλεκτρονίου

Ένα ηλεκτρόνιο πραγματοποιεί στην οθόνη ενός παλμογράφου δύο απλές αρμονικές ταλαντώσεις ίδιας διεύθυνσης, γύρω από την ίδια θέση ισορροπίας με εξισώσεις:

$$y_1 = 0,1\mu\text{m}80\pi t \text{ και } y_2 = 0,1\mu\text{m}\omega_2 t \text{ (S.I)}$$

με  $\omega_2$  κοντά στην τιμή των  $80\pi\text{rad/s}$ . Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικές διαβάσεις του ηλεκτρονίου από τη θέση ισορροπίας του είναι  $\Delta t = \frac{1}{82}$  s.

- i) Βρείτε την γωνιακή συχνότητα της δεύτερης ταλάντωσης.
- ii) Να γράψετε της εξίσωση της συνισταμένης κίνησης και να υπολογίσετε την περίοδο μεταβολής του πλάτους της.
- iii) Να υπολογίσετε τον αριθμό των ταλαντώσεων που πραγματοποιεί το ηλεκτρόνιο μέσα σε χρονικό διάστημα ίσο με δύο περιόδους μεταβολής του πλάτους του.

**Απάντηση:**

- i) Για τη συχνότητα της συνισταμένης κίνησης ισχύει  $\omega = D\bar{\omega} = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$ . (1)

Αλλά το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να περάσει δύο φορές το ηλεκτρόνιο από τη θέση ισορροπίας του είναι ίσο με το μισό της περιόδου κίνησής του.

Έτσι  $T = 2\Delta t = \frac{1}{41}$  s και άρα  $\omega = \frac{2\pi}{T} = 82\pi$  rad/s και με αντικατάσταση στην (1) παίρνουμε

$$\omega_1 = 2\omega - \omega_2 = 164\pi - 80\pi = 84\pi \text{ rad/s}$$

- ii) Για τη συνισταμένη κίνηση έχουμε:

$$y = 0,2\sigma\upsilon\nu\left|\frac{\omega_1 - \omega_2}{2}\right|t \cdot \eta\mu\frac{\omega_1 + \omega_2}{2}t$$

$$y = 0,2 \sigma\upsilon\nu 2\pi t K \eta\mu 82\pi t$$

Η περίοδος μεταβολής του πλάτους ονομάζεται και περίοδος του διακροτήματος και είναι ίση με:

$$T_\delta = \frac{2\pi}{|\omega_1 - \omega_2|} = 0,5\text{s}$$

- iii) Σε χρόνο  $t_1 = 2T_\delta = 1\text{s}$  το ηλεκτρόνιο εκτελεί τόσες ταλαντώσεις όση είναι η συχνότητα της κίνησής του,

αλλά  $f = \bar{f} = \frac{\omega}{2\pi} = 41\text{Hz}$ . Άρα το ηλεκτρόνιο εκτελεί 41 ταλαντώσεις μέσα σε 1s.

**Υλικό Φυσικής - Χημείας.**

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

Επιμέλεια

*Διονύσης Μάργαρης*