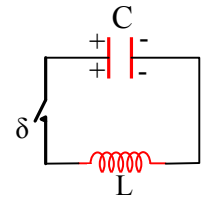


Ηλεκτρική Ταλάντωση και μια γραφική παράσταση.

Ο πυκνωτής στο διπλανό κύκλωμα είναι φορτισμένος με φορτίο $Q=10\mu\text{C}$, ενώ το ιδανικό πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L=1\text{H}$. Για $t=0$ κλείνουμε το διακόπτη δ , οπότε το κύκλωμα εκτελεί αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση με $\omega=1000\text{rad/s}$.



- i) Πόση είναι η ενέργεια ταλάντωσης;
- ii) Με ποιο ρυθμό αυξάνεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα αμέσως μετά το κλείσιμο του διακόπτη;
- iii) Να κάνετε τη γραφική παράσταση $i^2=f(q^2)$ όπου i η ένταση του ρεύματος και q το φορτίο του πυκνωτή.

Απάντηση:

- i) Το πλάτος του ρεύματος είναι $I=Q\cdot\omega = 10\cdot 10^{-6}\cdot 10^3 \text{ A} = 0,01 \text{ A}$

Οπότε:

$$E_{\tau} = U_{B\max} = \frac{1}{2} L \cdot I^2 = \frac{1}{2} 1 \cdot 10^{-4} \text{ J} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ J}.$$

$$\text{ii) } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L} = 10^{-6} \text{ F}$$

Συνεπώς η αρχική τάση του πυκνωτή είναι:

$$C = Q/V \rightarrow V = Q/C = 10\text{V}.$$

Με το κλείσιμο του διακόπτη η τάση μεταξύ των οπλισμών του πυκνωτή είναι ίση και με την τάση στα άκρα του πηνίου:

$$V = L \cdot \frac{di}{dt} \quad (1)$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{V}{L} = 10 \text{ A/s}$$

(αν εφαρμόσουμε τον 2^ο Κανόνα του Kirchoff στο κύκλωμα παίρνουμε: $V_c - L \cdot di/dt = 0$ από όπου μπορεί να προκύψει η (1))

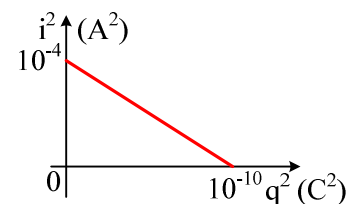
- iii) Η ενέργεια ταλάντωσης παραμένει σταθερή οπότε έχουμε:

$$U_E + U_B = E \rightarrow$$

$$\frac{1}{2} \frac{q^2}{C} + \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} LI^2 \quad \text{ή} \quad i^2 = I^2 - \frac{1}{LC} q^2 \quad \text{ή}$$

$$i^2 = 10^{-4} - \frac{1}{10^{-6}} q^2 \rightarrow i^2 = 10^{-4} - 10^6 q^2$$

Οπότε η γραφική παράσταση είναι όπως στο διπλανό σχήμα.



Υλικό Φυσικής - Χημείας.

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

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης