

1. Ιδανικό κύκλωμα L-C εκτελεί ηλεκτρομαγνητική ταλάντωση. Για ποιες τιμές του φορτίου q η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου είναι ίση με την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου;

α. $q = \pm \frac{Q\sqrt{2}}{2}$ β. $q = \pm Q$ γ. $q = 0$ δ. $q = \pm Q\sqrt{3}$

2. Ιδανικό κύκλωμα L-C εκτελεί ηλεκτρομαγνητική ταλάντωση. Στην διάρκεια μιας περιόδου των ταλαντώσεων, η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου, λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της:

α) μία φορά β) δυο φορές γ) τρεις φορές δ) τέσσερις φορές

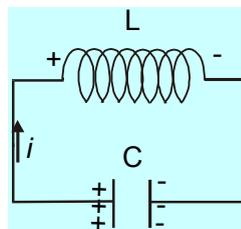
3. Τη χρονική στιγμή $t=T/8$ ο λόγος U_E/U_B σε ένα κύκλωμα L-C που εκτελεί ηλεκτρομαγνητική ταλάντωση είναι ίσος με

α. 1 β. 2 γ. 1/2 δ. 1/4

4. Στο ιδανικό κύκλωμα L-C του σχήματος κάποια χρονική στιγμή η πολικότητα του πυκνωτή και η φορά

του ηλεκτρικού ρεύματος είναι αυτή του σχήματος. Εκείνη τη στιγμή συμβαίνει μετατροπή ενέργειας

α. μαγνητικής σε ηλεκτρική
β. ηλεκτρικής σε μαγνητική
γ. ηλεκτρικής και μαγνητικής σε θερμική ενέργεια .

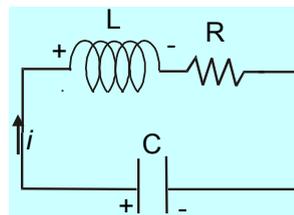


5. Στο κύκλωμα RLC του σχήματος έχουμε:

α) Μετατροπή ενέργειας ηλεκτρικού πεδίου σε ενέργεια μαγνητικού πεδίου

β) μετατροπή ενέργειας μαγνητικού πεδίου σε ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου και θερμότητα

γ) μετατροπή ενέργειας ηλεκτρικού πεδίου σε ενέργεια μαγνητικού πεδίου και θερμότητα.



6. Ένα κύκλωμα ηλεκτρομαγνητικών ταλαντώσεων αποτελείται από έναν πυκνωτή με χωρητικότητα $C=2\mu\text{F}$ και από ένα πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=0,5\text{H}$. Η μέγιστη τιμή του φορτίου του πυκνωτή είναι $Q=200\mu\text{Cb}$. Δίνεται ότι χρονική στιγμή $t=0$ είναι $q=Q$ και $i=0$. Αν θεωρήσουμε την ωμική αντίσταση του κυκλώματος αμελητέα α)να γράψετε τις εξισώσεις της τάσης του πυκνωτή και της έντασης του ρεύματος.β)Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος τη στιγμή που το φορτίο στον πυκνωτή είναι $q=100\mu\text{Cb}$.Να εξηγήσετε τη φυσική σημασία του διπλού πρόσημου της έντασης του ρεύματος. **Απ:** $V=100\text{ συν } 1000t$, $i=0,2 \text{ ημ}1000t$, $\pm 0,1\sqrt{3} \text{ A}$

7. Ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρομαγνητικών ταλαντώσεων αποτελείται από πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=0,5\text{mH}$ και επίπεδο πυκνωτή χωρητικότητας $C=40\mu\text{F}$. Η μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος είναι $0,4 \text{ A}$. α) Να βρείτε το φορτίο του πυκνωτή όταν η ένταση του ρεύματος γίνει ίση με το μισό της μέγιστης τιμής της β) Αν καθώς το κύκλωμα εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις αυξήσουμε την απόσταση των οπλισμών του πυκνωτή πως θα μεταβληθεί το πλάτος της έντασης του ρεύματος και γιατί;

Απ: $20\sqrt{6} \mu\text{Cb}$, αυξάνεται.

8. Ο πυκνωτής ενός ιδανικού κυκλώματος L-C έχει χωρητικότητα $C=2\mu\text{F}$ και το πηνίο συντελεστή αυτεπαγωγής $L=5\text{mH}$. Φορτίζουμε τον πυκνωτή με φορτίο Q . Μετά από πόσο χρόνο από τη στιγμή που το φορτίο του πυκνωτή είναι μέγιστο, η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή θα είναι ίση με την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο για πρώτη φορά;
Απ: $\pi/4 \cdot 10^{-4} \text{ sec}$

9. Ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων αποτελείται από πυκνωτή χωρητικότητας $C=5\mu\text{F}$ και ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L . Φορτίζουμε τον πυκνωτή ώστε η ολική ενέργεια στο κύκλωμα να είναι $E=1\text{mJ}$. Από τη χρονική στιγμή $t=0$ της έναρξης των ταλαντώσεων μέχρι τη στιγμή που ο πυκνωτής εκφορτίζεται πλήρως για πρώτη φορά, μεσολαβεί χρονικό διάστημα 10^{-4} s . Να υπολογιστεί ο συντελεστής αυτεπαγωγής του πηνίου
10. Το μέγιστο φορτίο ενός πυκνωτή ιδανικού κυκλώματος L-C είναι $Q=40\mu\text{Cb}$. όταν το φορτίο του πυκνωτή είναι $q=10\mu\text{Cb}$ η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο είναι $i=5\text{mA}$.
α) Να βρείτε την περίοδο των ηλεκτρομαγνητικών ταλαντώσεων του κυκλώματος. β) Να δειχθεί ότι ισχύει η σχέση $\frac{q^2}{Q^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1$ **Απ:** $2\pi \cdot 10^{-3} \sqrt{60}\text{ sec}$.
11. Κύκλωμα ηλεκτρομαγνητικών ταλαντώσεων περιέχει πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=10\text{mH}$ και πυκνωτή με χωρητικότητα $C=1\mu\text{F}$. Τη χρονική στιγμή $t=0$ το φορτίο του πυκνωτή έχει τη μέγιστη τιμή του και η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι $i=0$. Να προσδιοριστεί η χρονική στιγμή κατά την οποία η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή θα είναι τριπλάσια από την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο για πρώτη φορά. **Απ:** $t = \frac{\pi\sqrt{LC}}{6}\text{ sec}$
12. Κύκλωμα ηλεκτρομαγνητικών ταλαντώσεων περιέχει πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=0,2\text{mH}$ και πυκνωτή με χωρητικότητα $C=2 \cdot 10^{-8}\text{ F}$. Αν τη χρονική στιγμή $t=0$ ο πυκνωτής είναι φορτισμένος με το μέγιστο φορτίο του $Q=2\mu\text{Cb}$ α) να γράψετε τις εξισώσεις της τάσης του πυκνωτή και της έντασης του ρεύματος β) Να υπολογιστεί ο μέγιστος ρυθμός αποθήκευσης της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή γ) Ποια χρονική στιγμή ο ρυθμός αποθήκευσης της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου γίνεται μέγιστος για πρώτη φορά; **Απ:** $V_c = 100 \sin 5 \cdot 10^5 t$ $i = -1 \eta\mu 5 \cdot 10^5 t$ 50J/sec $t = \frac{\pi}{2} \cdot 10^{-6}\text{ sec}$
(Υπόδειξη $P=VI = \frac{V_{\max} I_{\max}}{2} \eta\mu 2\omega t$)
13. Σε ένα ιδανικό κύκλωμα L-C, το οποίο εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση, η χρονική διαφορά Δt μεταξύ των στιγμών κατά τις οποίες το φορτίο του πυκνωτή παίρνει διαδοχικές τιμές $q = +\frac{Q\sqrt{2}}{2}$ και $q = -\frac{Q\sqrt{2}}{2}$ για πρώτη φορά είναι $3,14\text{msec}$. α) Να υπολογιστεί ο συντελεστής αυτεπαγωγής του πηνίου αν η χωρητικότητα του πυκνωτή είναι $C=4\mu\text{F}$. β) Να αποδείξετε ότι στις χρονικές αυτές στιγμές η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο είναι ίση με την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή. **Απ:** $L=1\text{H}$ $\omega=500\text{rad/sec}$
14. Κύκλωμα L-C με $L=50\text{mH}$ εκτελεί αμείωτες ηλεκτρομαγνητικές ταλαντώσεις. Αν η στιγμιαία τιμή της έντασης του ρεύματος δίνεται από την σχέση $i = -2 \cdot 10^{-2} \eta\mu 4000 t$
α. Να υπολογιστεί η χωρητικότητα του πυκνωτή β. να γράψετε τις εξισώσεις της τάσης του πυκνωτή $V_c=f(t)$ και της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου $U_B=f(t)$
Απ: $C=0,125 \cdot 10^{-5}\text{F}$ $V_c=4 \sin 4000t$ $U_B=10^{-5} \eta\mu^2 4000t$
15. Διαθέτουμε δύο κυκλώματα αμείωτων ηλεκτρικών ταλαντώσεων A και B. Στο κύκλωμα A(L,C) προσφέρουμε ενέργεια E και στο κύκλωμα B (2L,2C) ενέργεια 2E προκειμένου να εκτελέσουν ταλάντωση. Αν το φορτίο στους οπλισμούς του πυκνωτή και η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα περιγράφονται από εξισώσεις της μορφής $q=Q \sin \omega t$ και $i=-I \eta\mu \omega t$ αντίστοιχα, να παρασταθούν γραφικά, σε κοινά διαγράμματα $q=f(t)$ και $i=F(t)$ τα φορτία και οι εντάσεις των ρευμάτων στα δύο κυκλώματα.