

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

1^ο ΘΕΜΑ

Α. Ερωτήσεις Πολλαπλής Επιλογής

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Ηλεκτρικό κύκλωμα LC, αμελητέας ωμικής αντίστασης, εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο T . Αν τετραπλασιάσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή χωρίς να μεταβάλουμε το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου, τότε η περίοδος της ηλεκτρικής ταλάντωσης θα είναι

- α. $\frac{T}{2}$. β. T . γ. $2T$. δ. $4T$.

Ημερ. 2001

2. Η εξίσωση που δίνει την ένταση του ρεύματος σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι $i = -0,5\pi 10^4 t$ στο S.I. Η μέγιστη τιμή του φορτίου του πυκνωτή του κυκλώματος είναι ίση με

- α. 0,5 C. β. $0,5 \cdot 10^4$ C. γ. 10^4 C. δ. $5 \cdot 10^{-5}$ C.

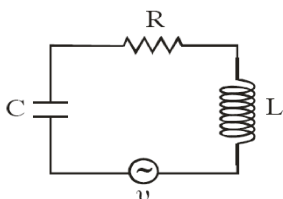
Επ. Ημερ. 2003

3. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC στη διάρκεια μιας περιόδου η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή γίνεται ίση με την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου

- α. μία φορά. β. δύο φορές. γ. τέσσερις φορές. δ. έξι φορές.

Ημερ. 2004

4. Στο κύκλωμα των εξαναγκασμένων ηλεκτρικών ταλαντώσεων του σχήματος



α. το πλάτος I της έντασης του ρεύματος είναι ανεξάρτητο της συχνότητας της εναλλασσόμενης τάσης.

β. η συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος είναι πάντοτε ίση με την ιδιοσυχνότητά του.

γ. η ιδιοσυχνότητα του κυκλώματος είναι ανεξάρτητη της χωρητικότητας C του πυκνωτή.

δ. όταν η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης γίνει ίση με την ιδιοσυχνότητα του κυκλώματος, έχουμε μεταφορά ενέργειας στο κύκλωμα κατά το βέλτιστο τρόπο.

Ημερ. 2006

5. Σε ένα ιδανικό κύκλωμα LC το φορτίο του πυκνωτή μεταβάλλεται σε συνάρτηση με το χρόνο σύμφωνα με τη σχέση $q = Q \sin \omega t$. Για το σύστημα αυτό

- α. η περίοδος ταλάντωσης του κυκλώματος δίνεται από τη σχέση $T = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$.
- β. η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα περιγράφεται από τη σχέση $i = -Q\omega\eta\mu\omega t$.
- γ. τη χρονική στιγμή $t=0$ η ενέργεια του πυκνωτή είναι 0.

- δ. η ενέργεια του πυκνωτή μια τυχαία χρονική στιγμή δίνεται από τη σχέση $U = \frac{Cq^2}{2}$.
- Εσπερ. 2006

6. Σε κύκλωμα αμείωτων ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC

- α. η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου δίνεται από τη σχέση $U_E = \frac{1}{2} Cq^2$.
- β. το άθροισμα των ενεργειών ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου κάθε χρονική στιγμή είναι σταθερό.
- γ. η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου είναι αρμονική συνάρτηση του χρόνου.
- δ. όταν η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου γίνεται μέγιστη η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα μηδενίζεται.

Επ. Ημερ. 2006

7. Η εξίσωση του φορτίου του πυκνωτή σε ένα κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC, το οποίο εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις μεγίστου φορτίου Q και γωνιακής συχνότητας ω , δίνεται από τη σχέση $q = Q\sigma\upsilon\eta\omega t$. Η εξίσωση της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα δίνεται από τη σχέση

- α. $i = -Q\omega\eta\mu\omega t$. β. $i = -\omega Q\sigma\upsilon\eta\omega t$. γ. $i = Q\omega\sigma\upsilon\eta\omega t$. δ. $i = Q\omega\eta\mu\omega t$.

Ημερ. 2007

8. Ενώ ακούμε ένα ραδιοφωνικό σταθμό που εκπέμπει σε συχνότητα 100MHz, θέλουμε να ακούσουμε το σταθμό που εκπέμπει σε 100,4MHz. Για το σκοπό αυτό στο δέκτη πρέπει να

- α. αυξήσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- β. αυξήσουμε την αυτεπαγωγή του πηνίου.
- γ. ελαττώσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- δ. αυξήσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή και την αυτεπαγωγή του πηνίου.

Εσπερ. 2007

9. Η περίοδος ταλάντωσης ενός ιδανικού κυκλώματος ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι T . Διατηρώντας το ίδιο πηνίο, αλλάζουμε τον πυκνωτή χωρητικότητας $C_2 = 4C_1$. Τότε η περίοδος ταλάντωσης του νέου κυκλώματος θα είναι ίση με

- α. $\frac{T}{2}$. β. $3T$. γ. $2T$. δ. $\frac{T}{4}$.

Ημερ. 2009

10. Ραδιοφωνικός δέκτης περιέχει ιδανικό κύκλωμα LC για την επιλογή σταθμών. Ένας ραδιοφωνικός σταθμός εκπέμπει σε συχνότητα μικρότερη από την ιδιοσυχνότητα του ιδανικού κυκλώματος LC. Για να συντονιστεί ο δέκτης με τον σταθμό πρέπει

- α. να αυξήσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- β. να μειώσουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή.
- γ. να μειώσουμε τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου.
- δ. να μειώσουμε τον συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου και τη χωρητικότητα του πυκνωτή.

Επαν. Ημερ. 2009

11. Σ' ένα ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC το μέγιστο φορτίο Q ενός οπλισμού του πυκνωτή

- α. παραμένει σταθερό.
- β. μειώνεται εκθετικά με το χρόνο.
- γ. μειώνεται γραμμικά με το χρόνο.
- δ. αυξάνεται.

Ομογ. 2009

12. Ένα ιδανικό κύκλωμα πηνίου-πυκνωτή εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση. Η ολική ενέργεια του κυκλώματος

- α. παραμένει συνεχώς σταθερή.
- β. μειώνεται στα χρονικά διαστήματα στα οποία φορτίζεται ο πυκνωτής.
- γ. είναι μικρότερη από την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή.
- δ. είναι περιοδική συνάρτηση του χρόνου.

Επαν. Ημερ. 2010

13. Σε κύκλωμα LC που εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις η ολική ενέργεια είναι

- α. ανάλογη του φορτίου του πυκνωτή.
- β. ανάλογη του $\eta\mu^2(\sqrt{LC} t)$.
- γ. σταθερή.
- δ. ανάλογη της έντασης του ρεύματος.

Ημερ. 2012

14. Ιδανικό κύκλωμα L_1 -C εκτελεί αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση με συχνότητα f_1 . Εισάγοντας πυρήνα μαλακού σιδήρου στο πηνίο, παρατηρούμε ότι η συχνότητα της ταλάντωσης γίνεται

$$f_2 = \frac{f_1}{4} . \text{ Ο συντελεστής αυτεπαγωγής } L_2 \text{ του πηνίου έγινε}$$

- α. $4L_1$.
- β. $16L_1$.
- γ. $\frac{L_1}{4}$.
- δ. $\frac{L_1}{16}$.

Επαν. Ημερ. 2013

15. Ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί ταλαντώσεις και το φορτίο του πυκνωτή δίνεται από την εξίσωση $q = Q \sin \omega t$. Η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή στη διάρκεια μιας περιόδου μηδενίζεται

- α. μία φορά. β. δύο φορές. γ. τρεις φορές. δ. τέσσερις φορές.

Ομογ. 2014

16. Ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος $\frac{\Delta i}{\Delta t}$ σε κύκλωμα αμείωτων ηλεκτρικών ταλαντώσεων L-C είναι μέγιστος, όταν

- α. η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου είναι μηδέν.
β. η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα είναι μέγιστη.
γ. το φορτίο στον πυκνωτή είναι μηδέν.
δ. η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή είναι ίση με την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου.

Επαν. Ημερ. 2015

17. Ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC εκτελεί αμείωτες ταλαντώσεις περιόδου T. Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο μεγίστων τιμών της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή είναι ίσο με

- α. T/2. β. T/4. γ. 3T/4. δ. T.

Επαν. Ημερ. 2016 (παλαιού τύπου)

B. Ερωτήσεις Σωστού - Λάθους

1. Η αύξηση της αντίστασης σε κύκλωμα με φθίνουσα ηλεκτρική ταλάντωση συνεπάγεται και τη μείωση της περιόδου της.
2. Στην περίπτωση των ηλεκτρικών ταλαντώσεων κύριος λόγος απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση του κυκλώματος.
3. Σε κύκλωμα εξαναγκασμένων ηλεκτρικών ταλαντώσεων μεταβάλλουμε τη χωρητικότητα του πυκνωτή. Τότε μεταβάλλεται και η συχνότητα των ταλαντώσεων του κυκλώματος.
4. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC η ολική ενέργεια παραμένει σταθερή.
5. Η ολική ενέργεια σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι ανάλογη με το φορτίο του πυκνωτή.
6. Στη φθίνουσα ηλεκτρική ταλάντωση ενός κυκλώματος ένας από τους λόγους απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση του κυκλώματος.
7. Σε κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων με πηνίο, πυκνωτή και αντίσταση, αν η τιμή της αντίστασης υπερβεί κάποιο όριο, η ταλάντωση γίνεται απεριοδική.
8. Σε ένα κύκλωμα LC η συχνότητα των ηλεκτρικών ταλαντώσεων του είναι ανάλογη της χωρητικότητας C του πυκνωτή.

9. Η ενέργεια ταλάντωσης ιδανικού κυκλώματος LC είναι ίση με $\frac{1}{2}Q^2C$, όπου Q το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή και C η χωρητικότητα του πυκνωτή.
10. Ένας λόγος για τον οποίο χάνει ενέργεια ένα κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC είναι ότι εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
11. Στις ηλεκτρικές ταλαντώσεις το φορτίο του πυκνωτή παραμένει σταθερό.
12. Στην περίπτωση των ηλεκτρικών ταλαντώσεων ο κύριος λόγος απόσβεσης είναι η ωμική αντίσταση.
13. Σε μια αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή παραμένει σταθερό.
14. Το κύκλωμα επιλογής σταθμών στο ραδιόφωνο είναι ένα κύκλωμα LC, που εξαναγκάζεται σε ηλεκτρική ταλάντωση από την κεραία.

2° ΘΕΜΑ

1. Σ' ένα κύκλωμα LC που εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση με αμείωτο πλάτος παρεμβάλλουμε μεταβλητή αντίσταση R .

α. Τί συμβαίνει στο πλάτος της έντασης του ρεύματος για διάφορες τιμές της αντίστασης R ;

β. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπερ. 2002

2. Γυρίζουμε το κουμπί επιλογής των σταθμών ενός ραδιοφώνου από τη συχνότητα 91,6 MHz στη συχνότητα 105,8 MHz. Η χωρητικότητα του πυκνωτή του κυκλώματος LC επιλογής σταθμών του ραδιοφώνου:

α. αυξάνεται

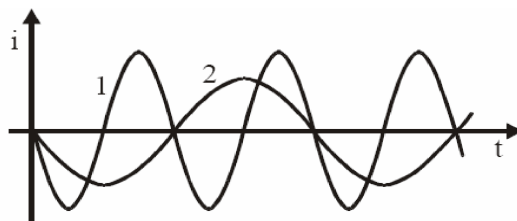
β. μειώνεται

γ. παραμένει σταθερή.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Επαν. Ημερ. 2003

3. Δύο ιδανικά κυκλώματα ηλεκτρικών ταλαντώσεων L , C έχουν πυκνωτές ίδιας χωρητικότητας $C_1 = C_2$. Στο παρακάτω διάγραμμα παριστάνονται οι μεταβολές των ρευμάτων που διαρρέουν τα δύο κυκλώματα σε συνάρτηση με το χρόνο.



A. Για τους συντελεστές αυτεπαγωγής των πηνίων L_1 και L_2 αντίστοιχα ισχύει:

- α. $L_1 = \frac{L_2}{2}$. β. $L_1 = 4 L_2$. γ. $L_1 = 2 L_2$. δ. $L_1 = \frac{L_2}{4}$.

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο A .

Εσπερ. 2003

4. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC, τη στιγμή που το φορτίο του πυκνωτή είναι

το μισό του μέγιστου φορτίου του ($q = \frac{Q}{2}$), η ενέργεια U_B του μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι το

- α. 25 %. β. 50 %. γ. 75 %.

της ολικής ενέργειας E του κυκλώματος.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Επαν. Ημερ. 2004

5. Κύκλωμα LC με αντίσταση R εκτελεί εξαναγκασμένη ταλάντωση με συχνότητα f_1 . Τότε το πλάτος του ρεύματος είναι I_1 . Παρατηρούμε ότι όταν η συχνότητα του διεγέρτη ελαττώνεται με αφετηρία την f_1 , το πλάτος του ρεύματος συνεχώς ελαττώνεται. Με αφετηρία τη συχνότητα f_1 αυξάνουμε τη συχνότητα του διεγέρτη.

A. Στην περίπτωση αυτή, τι ισχύει για το πλάτος του ρεύματος;

- α. Θα μειώνεται συνεχώς.
β. Θα αυξάνεται συνεχώς.
γ. Θα μεταβάλλεται και για κάποια συχνότητα του διεγέρτη θα γίνει και πάλι I_1 .

B. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπερ. 2004

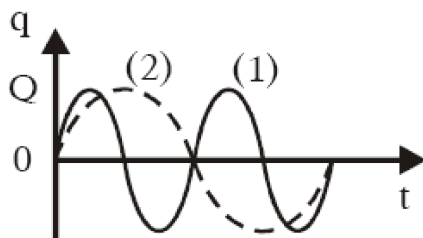
6. Σε ιδανικό κύκλωμα LC με διακόπτη, φορτίζουμε τον πυκνωτή και κλείνουμε τον διακόπτη. Μετά από πόσο χρόνο από τη στιγμή που κλείσαμε το διακόπτη, ο πυκνωτής θα αποκτήσει για πρώτη φορά την αρχική του ενέργεια;

α. $2\pi\sqrt{LC}$. β. $\pi\sqrt{LC}$. γ. $\frac{\sqrt{LC}}{\pi}$

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Ομογ. 2004

7. Διαθέτουμε δύο κυκλώματα (L_1C_1) και (L_2C_2) ηλεκτρικών ταλαντώσεων. Τα διαγράμματα (1) και (2) παριστάνουν τα φορτία των πυκνωτών C_1 και C_2 αντίστοιχα, σε συνάρτηση με το χρόνο.



Ο λόγος $\frac{I_1}{I_2}$ των μέγιστων τιμών της έντασης του ρεύματος στα δύο κυκλώματα είναι:

α. 2. β. $\frac{1}{4}$. γ. $\frac{1}{2}$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

8. Δύο ιδανικά κυκλώματα L_1C_1 και L_2C_2 με αυτεπαγωγές L_1 και $L_2 = 4L_1$ έχουν την ίδια ολική ενέργεια.

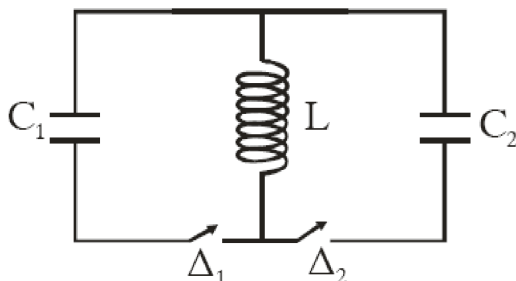
A. Για τα πλάτη των ρευμάτων που διαρρέουν τα κυκλώματα θα ισχύει ότι

α. $I_1 = 2I_2$. β. $I_1 = 4I_2$. γ. $I_1 = \frac{I_2}{2}$.

B. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπερ. 2005

9. Στο ιδανικό κύκλωμα LC του σχήματος έχουμε αρχικά τους διακόπτες Δ_1 και Δ_2 ανοικτούς.



Ο πυκνωτής χωρητικότητας C_1 έχει φορτιστεί μέσω πηγής συνεχούς τάσης με φορτίο Q_1 . Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ο διακόπτης Δ_1 κλείνει, οπότε στο κύκλωμα LC_1 έχουμε αμείωτη ηλεκτρική

ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{5T}{4}$, όπου T η περίοδος της ταλάντωσης του κυκλώματος LC_1 , ο διακόπτης Δ_1 ανοίγει και ταυτόχρονα κλείνει ο Δ_2 . Το μέγιστο φορτίο Q_2 που θα αποκτήσει ο πυκνωτής χωρητικότητας C_2 , όπου $C_2 = 4C_1$, κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος LC_2 θα είναι ίσο με

- а.** Q_1 . **б.** $\frac{Q_1}{2}$. **в.** $2Q_1$.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ημερ. 2006

10. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων αν κάποια χρονική στιγμή ισχύει $q = \frac{Q}{3}$, όπου q το στιγμιαίο ηλεκτρικό φορτίο και Q η μέγιστη τιμή του ηλεκτρικού φορτίου στον πυκνωτή, τότε ο λόγος της ενέργειας ηλεκτρικού πεδίου προς την ενέργεια

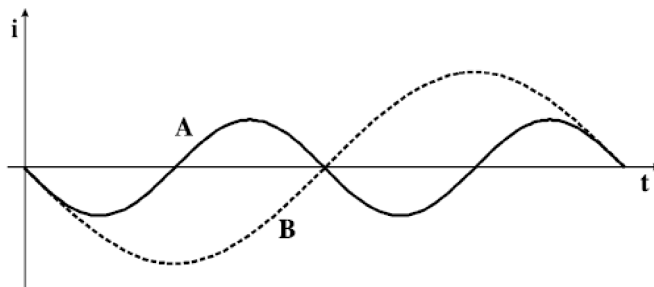
μαγνητικού πεδίου ($\frac{U_E}{U_B}$) είναι:

- а. $\frac{1}{8}$. б. $\frac{1}{3}$. в. 3

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Ημερ. 2008

11. Θεωρούμε δύο κυκλώματα A (L_A , C) και B (L_B , C) που εκτελούν ελεύθερες αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Οι πυκνωτές στα δύο κυκλώματα έχουν την ίδια χωρητικότητα C.



Οι καμπύλες Α και Β παριστάνουν τα ρεύματα στα δύο πηνία σε συνάρτηση με τον χρόνο. Για τους συντελεστές αυτεπαγωγής L_A , L_B των πηνίων στα δύο κυκλώματα ισχύει ότι

α. $L_A = 4 L_B$.

β. $L_B = 4 L_A$.

γ. $L_A = 2 L_B$.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπερ. 2008

12. Δίδεται ιδανικό κύκλωμα LC. Όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός, η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή είναι E . Κάποια χρονική στιγμή μετά το κλείσιμο του διακόπτη η ενέργεια του

ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή γίνεται $\frac{E}{4}$. Η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου εκείνη τη στιγμή γίνεται

α. $\frac{E}{4}$.

β. $\frac{5E}{4}$.

γ. $\frac{3E}{4}$.

δ. 0.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Εσπερ. 2010

13. Σε ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC διπλασιάζουμε την τάση φόρτισης του πυκνωτή. Το μέγιστο ρεύμα του κυκλώματος

α. αυξάνεται.

β. μειώνεται.

γ. παραμένει

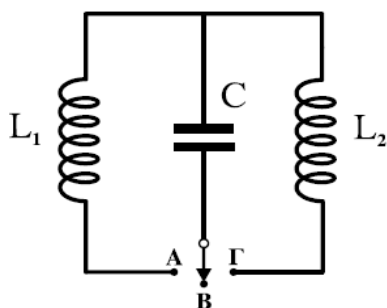
σταθερό.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Επαν. Εσπερ. 2010

14. Στο κύκλωμα του σχήματος ο πυκνωτής είναι φορτισμένος και ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση Β.



Τη χρονική στιγμή $t_0=0$ ο διακόπτης τίθεται στη θέση Α και αρχίζει να εκτελείται ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο T . Τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{5T}{8}$ ο διακόπτης μεταφέρεται στη θέση Γ. Αν $I_{\max,1}$ είναι το μέγιστο ρεύμα στο κύκλωμα L_1C και $I_{\max,2}$ το μέγιστο ρεύμα στο κύκλωμα L_2C , τότε:

α. $\frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = \sqrt{2}$

β. $\frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = \sqrt{3}$

γ. $\frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = 2$

Δίνεται $L_1 = L_2$ και ότι ο διακόπτης μεταφέρεται από τη μία θέση στην άλλη ακαριαία και χωρίς να δημιουργηθεί σπινθήρας

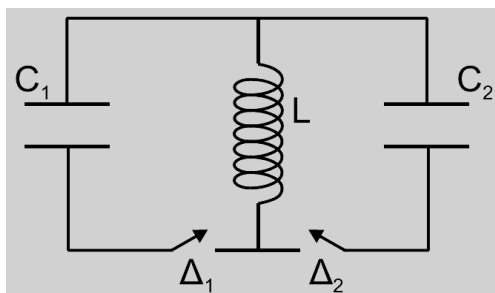
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Επαν. Ημερ. 2011

15. Στο ιδανικό κύκλωμα L-C του σχήματος έχουμε αρχικά τους διακόπτες Δ_1 και Δ_2 ανοικτούς. Οι πυκνωτές χωρητικότητας C_1 και C_2 έχουν φορτιστεί μέσω πηγών συνεχούς τάσης με φορτία $Q_1 = Q_2 = Q$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο διακόπτης Δ_1 κλείνει, οπότε στο

κύκλωμα L - C_1 έχουμε αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση. Τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{7T_1}{4}$, όπου T_1 η περίοδος της ταλάντωσης του κυκλώματος L - C_1 , ο διακόπτης Δ_1 ανοίγει και ταυτόχρονα κλείνει ο διακόπτης Δ_2 . Δίνεται ότι $C_2 = 2C_1$.



Το μέγιστο φορτίο που θα αποκτήσει ο πυκνωτής χωρητικότητας C_2 κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος L - C_2 είναι

α. $\frac{3Q}{2}$

β. $\frac{Q}{\sqrt{3}}$

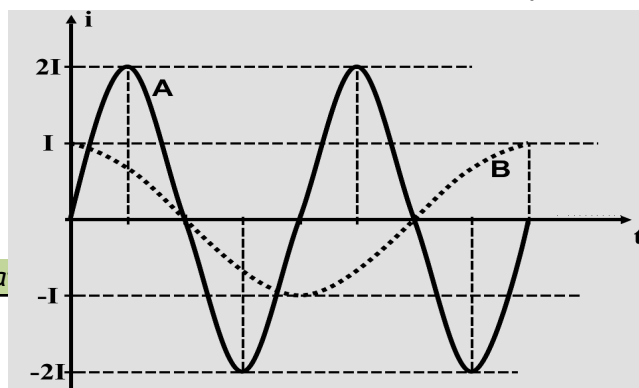
γ. $\sqrt{3}Q$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Επαν. Ημερ. 2012

16. Στο σχήμα παριστάνεται γραφικά η ένταση του ρεύματος που διαρρέει δύο ιδανικά κυκλώματα ηλεκτρικών ταλαντώσεων Α και Β σε συνάρτηση με το χρόνο.



Για τα μέγιστα φορτία Q_A και Q_B των δύο πυκνωτών των παραπάνω κυκλωμάτων ισχύει η σχέση:

α. $\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{1}{2}$.

β. $\frac{Q_A}{Q_B} = 1$.

γ. $\frac{Q_A}{Q_B} = 2$.

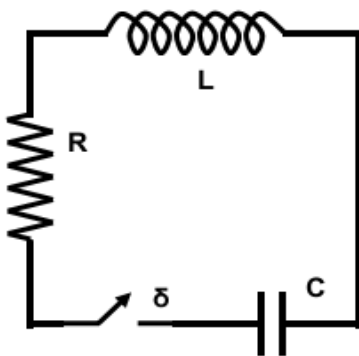
Να επιλέξετε το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή σχέση. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας

Ομογ. 2012

17. Στο κύκλωμα του σχήματος ο πυκνωτής χωρητικότητας $C = 20 \times 10^{-6} \text{ F}$ είναι φορτισμένος σε

τάση $V_C = 20 \text{ V}$ και το ιδανικό πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L = \frac{1}{9} \cdot 10^{-3} \text{ H}$.

Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ κλείνουμε το διακόπτη δ. Κάποια μεταγενέστερη χρονική στιγμή t_1 , το φορτίο του πυκνωτή είναι μηδέν και η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο είναι 6 A.



Από τη στιγμή t_0 έως τη στιγμή t_1 η συνολική ενέργεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης μειώθηκε κατά

α. $1 \times 10^{-3} \text{ J}$.

β. $2 \times 10^{-3} \text{ J}$.

γ. $4 \times 10^{-3} \text{ J}$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Ημερ. 2013

18. Κύκλωμα RLC εκτελεί εξαναγκασμένες ηλεκτρικές ταλαντώσεις με διεγέρτη γεννήτρια εναλλασσόμενης τάσης συχνότητας $f_1 = \frac{1}{4\pi\sqrt{LC}}$. Το πλάτος της έντασης του ρεύματος είναι I_1 .

Με αφετηρία τη συχνότητα f_1 αυξάνουμε συνεχώς τη συχνότητα του διεγέρτη. Στην περίπτωση αυτή το πλάτος της έντασης του ρεύματος θα ξαναπάρει την τιμή I_1

- i. καμία φορά. ii. μία φορά. iii. δύο φορές.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Ομογ. 2015

19. Στο κύκλωμα του σχήματος ο μεταγωγός μ βρίσκεται αρχικά στη θέση Α και το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ ο μεταγωγός μεταφέρεται ακαριαία στη θέση Β και το κύκλωμα εκτελεί ηλεκτρική ταλάντωση. Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών μεγίστων της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι

- i. $2\pi\sqrt{LC}$. ii. $\pi\sqrt{LC}$. iii. $\frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$.

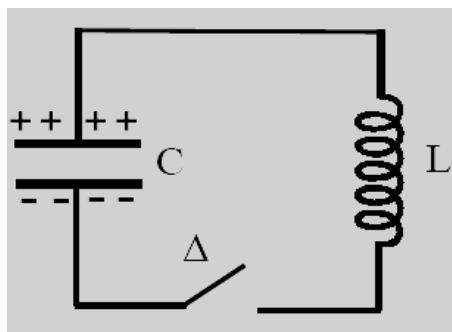
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Ημερ. 2016 (παλαιού τύπου)

3^ο ΘΕΜΑ

1. Το ηλεκτρικό κύκλωμα του σχήματος αποτελείται από πυκνωτή με χωρητικότητα $2 \cdot 10^{-5} \text{ F}$, ένα ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $0,05 \text{ H}$ και διακόπτη Δ όπως φαίνονται στο παρακάτω σχήμα. Αρχικά ο διακόπτης Δ είναι ανοικτός και ο πυκνωτής είναι φορτισμένος με ηλεκτρικό φορτίο $5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$. Οι αγωγοί σύνδεσης έχουν αμελητέα αντίσταση.



Τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε το διακόπτη Δ . Να υπολογίσετε:

- την περίοδο της ηλεκτρικής ταλάντωσης
 - το πλάτος της έντασης του ρεύματος
 - την ένταση του ρεύματος τη στιγμή που το φορτίο του πυκνωτή C είναι $3 \cdot 10^{-7} \text{ C}$.
- Δίνεται: $\pi = 3,14$.

Ημερ. 2003

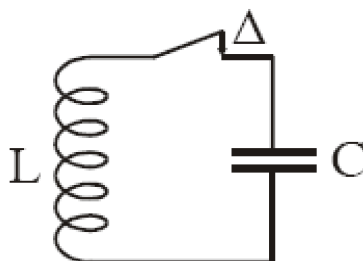
2. Σε ιδανικό κύκλωμα LC παραγωγής ηλεκτρικών ταλαντώσεων, η ένταση του ρεύματος i που διαρρέει το κύκλωμα συναρτήσει του χρόνου t δίνεται από τη σχέση: $i = -0,5 \cdot \pi 10^4 t$ (S.I.).

Το πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 10^{-2} \text{ H}$. Να υπολογίσετε:

- Την περίοδο T των ηλεκτρικών ταλαντώσεων
- Τη χωρητικότητα C του πυκνωτή,
- Το μέγιστο φορτίο Q του πυκνωτή.
- Την απόλυτη τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα, όταν το ηλεκτρικό φορτίο του πυκνωτή είναι $q = 3 \cdot 10^{-5} \text{ C}$.

Εσπ. 2004

3. Η ολική ενέργεια ιδανικού κυκλώματος LC, του παρακάτω σχήματος, είναι $4,5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ η δε περίοδος $T = 4\pi \cdot 10^{-4} \text{ s}$.



Εάν η χωρητικότητα του πυκνωτή είναι $C = 4 \cdot 10^{-5} \text{F}$ να υπολογίσετε:

α. το συντελεστή αυτεπαγωγής του πηνίου.

β. το πλάτος της έντασης του ρεύματος.

γ. το μέγιστο φορτίο στους οπλισμούς του πυκνωτή.

δ. το φορτίο στους οπλισμούς του πυκνωτή τη χρονική στιγμή που η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο είναι τριπλάσια της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή.

Επαν. Εσπερ. 2004

4. Ιδανικό κύκλωμα LC εκτελεί αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο $T = 4\pi \cdot 10^{-3} \text{s}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, ο πυκνωτής έχει το μέγιστο ηλεκτρικό φορτίο. Ο πυκνωτής έχει χωρητικότητα $C = 10 \mu\text{F}$ και η μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος, το οποίο διαρρέει το πηνίο, είναι $2 \cdot 10^{-3} \text{A}$.

α. Να υπολογισθεί ο συντελεστής αυτεπαγωγής L του πηνίου.

β. Ποια χρονική στιγμή η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου γίνεται μέγιστη για πρώτη φορά.

γ. Να υπολογισθεί η μέγιστη τάση στους οπλισμούς του πυκνωτή.

δ. Να υπολογισθεί η ένταση του ρεύματος, το οποίο διαρρέει το πηνίο, τις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή είναι τριπλάσια της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο.

Δίνονται: $1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{F}$, $\pi = 3,14$.

Επαν. Ημερ. 2008

5. Πυκνωτής χωρητικότητας $2 \cdot 10^{-6} \text{F}$ φορτίζεται σε τάση 50V . Τη χρονική στιγμή $t = 0$ οι οπλισμοί του πυκνωτή συνδέονται στα άκρα ιδανικού πηνίου με συντελεστή αυτεπαγωγής $2 \cdot 10^{-2} \text{H}$ και το κύκλωμα εκτελεί αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση.

α. Να υπολογίσετε την περίοδο της ηλεκτρικής ταλάντωσης.

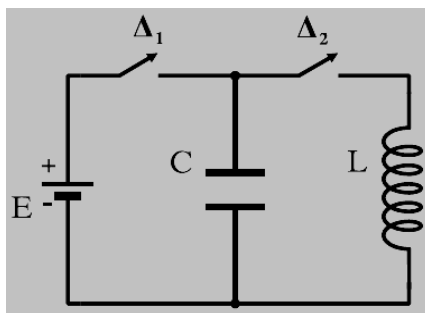
β. Να γράψετε την εξίσωση η οποία δίνει την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο σε συνάρτηση με το χρόνο.

γ. Να υπολογίσετε το λόγο της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή προς την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου, όταν το πηνίο διαρρέεται από ρεύμα έντασης $i = 0,1 \text{A}$.

Δίνεται: $\pi = 3,14$.

Ομογ. 2008

6. Στο κύκλωμα του σχήματος δίνονται: πηγή ηλεκτρεγερτικής δύναμης $E=5V$ μηδενικής εσωτερικής αντίστασης, πυκνωτής χωρητικότητας $C=8 \cdot 10^{-6} F$, πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=2 \cdot 10^{-2} H$. Αρχικά ο διακόπτης Δ_1 είναι κλειστός και ο διακόπτης Δ_2 ανοικτός.



α. Να υπολογίσετε το φορτίο Q του πυκνωτή.

Ανοίγουμε το διακόπτη Δ_1 και τη χρονική στιγμή $t=0$ κλείνουμε το διακόπτη Δ_2 . Το κύκλωμα LC αρχίζει να εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις.

β. Να υπολογίσετε την περίοδο των ηλεκτρικών ταλαντώσεων.

γ. Να γράψετε την εξίσωση σε συνάρτηση με το χρόνο για την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το πηνίο.

δ. Να υπολογίσετε το ηλεκτρικό φορτίο του πυκνωτή τη χρονική στιγμή κατά την οποία η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο είναι τριπλάσια από την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου στον πυκνωτή.

Ημερ. 2010

7. Ιδανικό κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων LC αποτελείται από πυκνωτή χωρητικότητας $C=10^{-6}F$ και πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=10^{-4}H$.

α. Να υπολογίσετε τη συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης.

β. Να υπολογίσετε το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή, αν γνωρίζουμε ότι το ηλεκτρικό φορτίο του πυκνωτή είναι $q=4 \cdot 10^{-7}C$, όταν η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι $i=3 \cdot 10^{-2}A$.

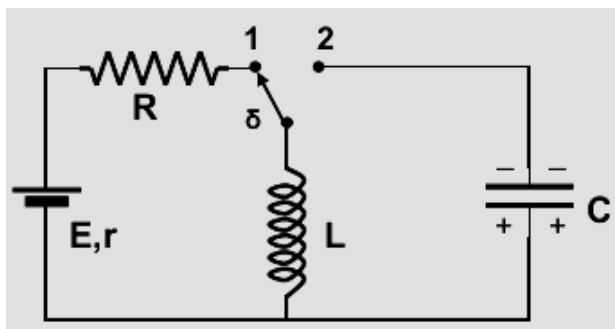
γ. Να υπολογίσετε το φορτίο του θετικού οπλισμού του πυκνωτή τις χρονικές στιγμές κατά τις οποίες η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι τριπλάσια από την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή.

δ. Αν τη χρονική στιγμή $t=0$ ο πυκνωτής έχει το μέγιστο φορτίο του, να γράψετε την εξίσωση της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή σε συνάρτηση με το χρόνο και να την παραστήσετε γραφικά για χρονικό διάστημα μιας περιόδου της ηλεκτρικής ταλάντωσης.

Ομογ. 2011

8. Ιδανική πηγή με ΗΕΔ $E=20\text{ V}$ και εσωτερική αντίσταση $r=0$, συνδέεται με αντίσταση $R=10\ \Omega$, με ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=9\cdot 10^{-3}\text{ H}$ και πυκνωτή χωρητικότητας

$$C = \frac{1}{36} 10^{-9}\text{ F}.$$



Αρχικά ο διακόπτης (δ) βρίσκεται στη θέση 1 για αρκετό χρόνο και ο πυκνωτής έχει φορτίο $Q_0 = 1\cdot 10^{-6}\text{ C}$.

Γ1. Να υπολογίσετε την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή και την ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου.

Μεταφέρουμε ακαριαία το διακόπτη (δ) στη θέση 2 χωρίς να ξεσπάσει ηλεκτρικός σπινθήρας και το κύκλωμα L-C εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις.

Γ2. Να υπολογίσετε την περίοδο (T) των ταλαντώσεων.

Γ3. Να υπολογίσετε το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή.

Γ4. Αμέσως μετά τη μεταφορά του διακόπτη (δ) στη θέση 2 να υπολογίσετε την απόλυτη τιμή του ρυθμού μεταβολής της τάσης στα άκρα του πυκνωτή.

Επαν. Εσπερ. 2013

9. Ιδανικός πυκνωτής χωρητικότητας C είναι φορτισμένος σε τάση $V = 40\text{ V}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ συνδέεται με ιδανικό πηνίο συντελεστή αυτεπαγωγής L και το κύκλωμα αρχίζει να εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Η ενέργεια U_E του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή, σε συνάρτηση με την ένταση του ρεύματος, στο κύκλωμα δίνεται από τη σχέση $U_E = 8\cdot 10^{-2}(1 - i^2)$ (S.I.).

Γ1. Να υπολογίσετε την περίοδο T των ηλεκτρικών ταλαντώσεων του κυκλώματος.

Γ2. Να υπολογίσετε την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή τη χρονική στιγμή $t = T / 12$.

Γ3. Να υπολογίσετε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα κάθε φορά που η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή γίνεται τριπλάσια της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου του πηνίου.

Γ4. Να γράψετε τη συνάρτηση f που συνδέει το τετράγωνο του φορτίου του πυκνωτή με το τετράγωνο της έντασης του ρεύματος από το οποίο διαρρέεται το πηνίο $q^2 = f(i^2)$, και να την παραστήσετε γραφικά.

Ημερ. 2015

4^ο ΘΕΜΑ

1. Ηλεκτρικό κύκλωμα περιλαμβάνει ιδανικό πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής $L=8\text{mH}$, πυκνωτή χωρητικότητας C και διακόπτη Δ . Η ωμική αντίσταση του κυκλώματος θεωρείται αμελητέα. Ο πυκνωτής φορτίζεται πλήρως και τη χρονική στιγμή $t=0$ ο διακόπτης κλείνει, οπότε το κύκλωμα κάνει αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο $T=8\pi \cdot 10^{-2}\text{s}$. Η ολική ενέργεια του κυκλώματος είναι $E=9 \cdot 10^{-5}\text{J}$.

Να υπολογίσετε :

α. την τιμή της χωρητικότητας C του πυκνωτή.

β. τη μέγιστη τιμή της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα.

γ. την τιμή της έντασης του ρεύματος στο κύκλωμα τη χρονική στιγμή t_1 , κατά την οποία η ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή γίνεται για πρώτη φορά τριπλάσια της ενέργειας του μαγνητικού πεδίου στο πηνίο

δ. την παραπάνω χρονική στιγμή t_1 . (Δίνεται $\eta\mu \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$).

Ομογ. 2002