

2ο Τεστ - Ηλεκτρικές Ταλάντώσεις

Ημερομηνία :
Ονοματεπώνυμο :
Βαθμός :

Διάρκεια: 75 min

Θέμα 1ο

Στις ερωτήσεις 1.1 - 1.4 επιλέξτε την σωστή απάντηση ($4 \times 7 = 28$ μονάδες)

1.1. Σε κύκλωμα $L - C$ αμείωτων ηλεκτρικών ταλαντώσεων, το μέγιστο φορτίο Q στον πυκνωτή και η μέγιστη ένταση I του ρευματος στο πηνίο συνδέονται με την σχέση :

(α) $Q = LCI$

(β) $Q = LCI^2$

(γ) $I = Q\sqrt{LC}$

(δ) $I = \frac{Q}{\sqrt{LC}}$

1.2. Ιδανικό κύκλωμα $L - C$ εκτελεί ηλεκτρικές ταλαντώσεις περιόδου T και την χρονική στιγμή $t = 0$ ενέργεια του πυκνωτή είναι μέγιστη και ισούται με $0,4J$. Την χρονική στιγμή $t = T + \frac{3T}{4}$ η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου ισούται με :

(α) μηδεν

(β) $0,1J$

(γ) $0,3J$

(δ) $0,4J$

1.3 Η συχνότητα των ηλεκτρικών ταλαντώσεων που εκτελεί ένα ιδανικό κύκλωμα $L - C$ είναι ίση με f . Αν αντικαταστήσουμε τον πυκνωτή με άλλον που έχει διπλάσια χωρητικότητα, τότε η νέα συχνότητα της ηλεκτρικής ταλάντωσης γίνεται ίση με f' . Το πηλίκο $\frac{f'}{f}$ έχει τιμή ίση με :

(α) 2

(β) $\sqrt{2}$

(γ) $\frac{1}{2}$

(δ) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

1.4 Ένα κύκλωμα ηλεκτρικών ταλαντώσεων $L - C$ έχει σταθερή ωμική αντίσταση R . Το μέγεθος που δεν ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου είναι :

(α) το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή

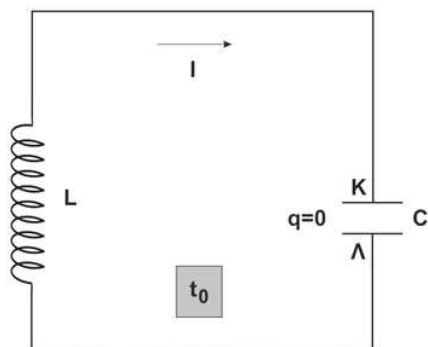
(β) η μέγιστη τιμή της έντασης του ρευματος

(γ) η περίοδος της ταλάντωσης

(δ) η ολική ενέργεια της ταλάντωσης

Θέμα 2ο

2.1 Το ιδανικό κύκλωμα $L - C$ του σχήματος εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις, με περίοδο T . Τη χρονική στιγμή t_0 ο πυκνωτής είναι αφόρτιστος και το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα με τη φορά που έχει σχεδιαστεί στο σχήμα.

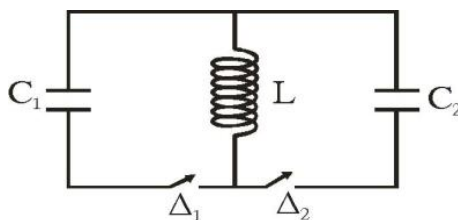


Τη χρονική στιγμή $t_1 = t_0 + \frac{T}{2}$, η ένταση του ρεύματος θα είναι:

- (α) μέγιστη με τη φορά του σχήματος.
- (β) μηδέν.
- (γ) μέγιστη με φορά αντίθετη από αυτήν του σχήματος.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(6+4=10 μονάδες)**

2.2 Στο ιδανικό κύκλωμα $L - C$ του σχήματος,



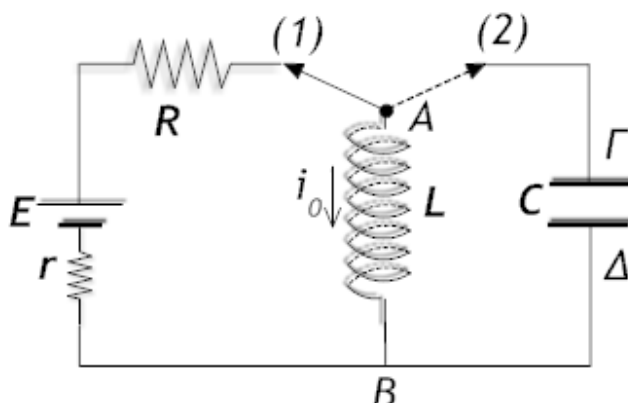
ο πυκνωτής C_1 έχει φορτιστεί μέσω πηγής συνεχούς τάσης με φορτίο Q_1 . Την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ ο διακόπτης Δ_1 κλείνει, οπότε στο κύκλωμα $L - C_1$ έχουμε αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση. Την χρονική στιγμή $t_1 = \frac{5T}{4}$, όπου T η περίοδος της ταλάντωσης του κυκλώματος $L - C_1$, ο διακόπτης 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 την διάρκεια της ηλεκτρικής ταλάντωσης του κυκλώματος $L - C_2$ θα είναι ίσο με:

- (α) Q_1
- (β) $\frac{Q_1}{2}$
- (γ) $2Q_1$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας. **(7+5=12 μονάδες)**

Θέμα 3ο

Στο κύκλωμα του παρακάτω σχήματος η ηλεκτρική πηγή έχει ΗΕΔ $E = 20\text{volt}$ και εσωτερική αντίσταση $r = 1\Omega$, ο αντιστάτης έχει αντίσταση $R = 9\Omega$, ο πυκνωτής έχει χωρητικότητα $C = 10\mu F$ και το πηνίο έχει συντελεστή αυτεπαγωγής $L = 16\text{mH}$. Ο μεταγωγός διακόπτης είναι αρχικά στη θέση (1) και το πηνίο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής έντασης. Τη χρονική στιγμή $t = 0$, μεταφέρουμε απότομα το διακόπτη στη θέση (2) χωρίς να δημιουργηθεί σπινθήρας, οπότε στο ιδανικό κύκλωμα $L - C$ διεγείρεται αμείωτη ηλεκτρική ταλάντωση.



- Να βρείτε τη σταθερή ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο καθώς και την αποθηκευμένη ενέργεια μαγνητικού πεδίου όταν ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση (1)
- Ποιος οπλισμός του πυκνωτή θα φορτιστεί πρώτος θετικά και γιατί; Ποιά χρονική στιγμή ο οπλισμός Δ του πυκνωτή θα αποκτήσει για πρώτη φορά μέγιστο φορτίο με αρνητική πολικότητα; Ποιά χρονική στιγμή το πηνίο για πρώτη φορά θα διαρρέεται από ρεύμα μέγιστης τιμής και φοράς από το Β προς το Α
- Να γράψετε τις εξισώσεις που περιγράφουν πώς μεταβάλλονται σε σχέση με το χρόνο στο $S.I.$ το φορτίο του οπλισμού Δ του πυκνωτή και η ένταση του ρεύματος
- Να βρείτε το μέτρο του ρυθμού μεταβολής της έντασης του ρεύματος τη στιγμή που η ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα είναι μηδέν.

(12+12+12+14 μονάδες)

Οδηγίες

- Γράφουμε όλες τις απαντήσεις στην κόλλα αναφοράς
- Κάθε επιστημονικά τεκμηριωμένη λύση είναι σωστή
- Δεν αντιγράφουμε!!!

Καλή Επιτυχία!