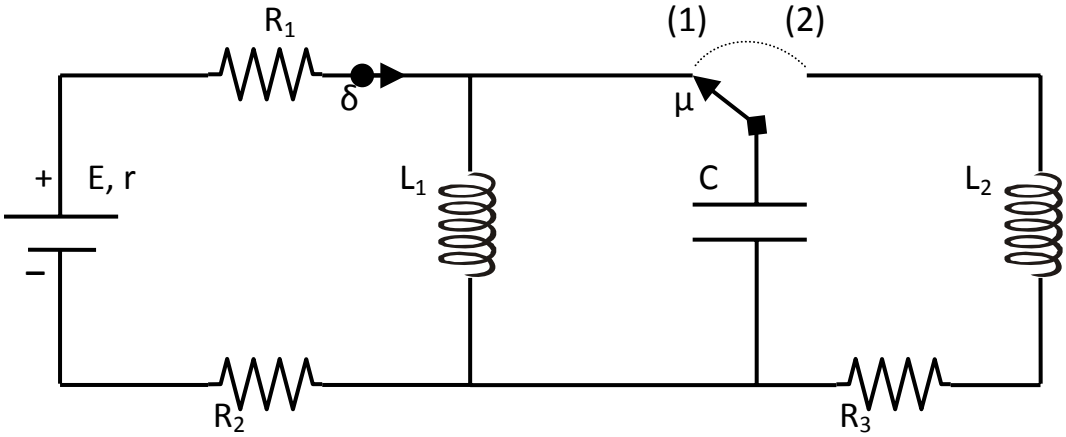
Για το κύκλωμα του σχήματος δίνονται: E=24 V, r=2 Ω, R_1=4 Ω, C=2 μF. Τα δύο ιδανικά πηνία έχουν συντελεστές αυτεπαγωγής L_1=0,02 H και L_2=2 H αντίστοιχα. Αρχικά ο διακόπτης δ είναι κλειστός και ο μεταγωγός στη θέση (1). Το πηνίο με συντελεστή αυτεπαγωγής L_1 διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης. Τη χρονική στιγμή t=0 ανοίγει ο διακόπτης δ και το κύκλωμα L_1C εκτελεί αμείωτες ηλεκτρικές ταλαντώσεις με περίοδο T_1. Ο μέγιστος ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος στη διάρκεια των ταλαντώσεων είναι ίσος με 10^4 A/s.



Α. Να βρείτε την τιμή της αντίστασης του αντιστάτη R_2.

Β. Λαμβάνοντας ως θετική την αρχική φορά του ρεύματος, να γράψετε τις χρονικές εξισώσεις του φορτίου του πυκνωτή και της έντασης του ρεύματος στο πηνίο.

Γ. Να βρείτε το ρυθμό μεταβολής της ενέργειας του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή, τη χρονική στιγμή που για δεύτερη φορά η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου είναι τριπλάσια από την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή.

Δ. Τη χρονική στιγμή $t_1=5T_1/4$ μετακινούμε το μεταγωγό μ στη θέση (2), χωρίς να υπάρχει απώλεια ενέργειας. Το κύκλωμα R_3L_2C αρχίζει να εκτελεί φθίνουσα ηλεκτρική ταλάντωση με περίοδο T_2, στην οποία το πλάτος του φορτίου του πυκνωτή μεταβάλλεται σύμφωνα με τη σχέση: $Q = Q_0 e^{-\Lambda t}$

όπου Q_0 το αρχικό φορτίο του πυκνωτή, Δt η χρονική διάρκεια από την έναρξη της φθίνουσας ταλάντωσης και $\Lambda = R_3/2L_2$.

Αν σε χρόνο 100 περιόδων από την έναρξη της φθίνουσας ταλάντωσης η απώλεια ενέργειας είναι ίση με $3,75 \cdot 10^{-2}$ J, να υπολογίσετε την αντίσταση του αντιστάτη R_3.

Θεωρήστε την περίοδο της φθίνουσας ταλάντωσης ίση με την περίοδο της αμείωτης ταλάντωσης που θα εκτελούσε το κύκλωμα L_2C.

Δίνεται: ln2=0,7