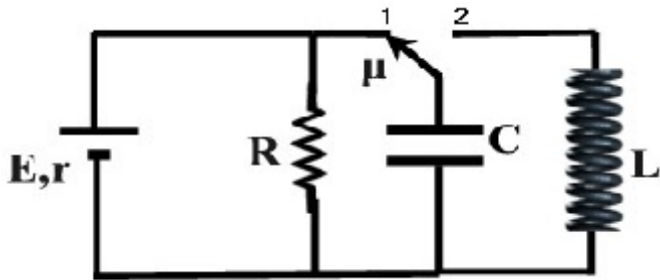


1° ΠΡΟΒΛΗΜΑ (Αρχικά φορτίζεται πυκνωτής παράλληλα σε αντίσταση)



1° ΒΗΜΑ ($\mu \rightarrow 1$) Η πηγή παρέχει ρεύμα στο κύκλωμα το οποίο «χωρίζεται» στο 1° κόμβο που συναντάει και φορτίζει την πάνω πλάκα του πυκνωτή θετικά. Σε απειροελάχιστο χρόνο ο πυκνωτής φορτίζεται με Q μέγιστο φορτίο και σταματάει να δέχεται περεταίρω. Έτσι όλο το ρεύμα συνεχίζει στην αντίσταση R προσπερνώντας τον κόμβο.

Από το νόμο του Ohm για κλειστό κύκλωμα έχουμε : $I = \frac{E}{R+r}$

(ΠΡΟΣΟΧΗ!! Το ρεύμα αυτό ΔΕΝ ισούται με το μέγιστο ρεύμα της ηλεκτρικής ταλάντωσης)

2° ΒΗΜΑ Επειδή ο πυκνωτής είναι παράλληλος στην αντίσταση R και είναι και έχει και μέγιστο φορτίο θα ισχύει :

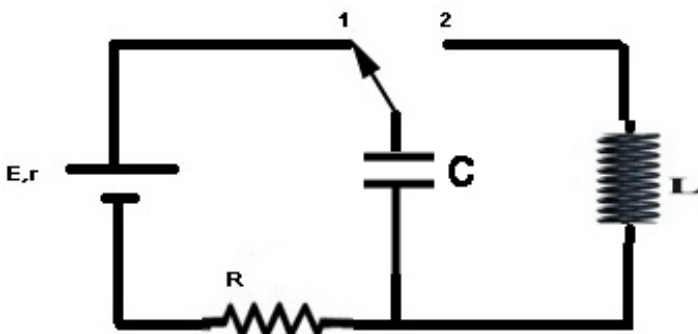
$$V_{\max} = V_R \Rightarrow \frac{Q}{C} = I R \Rightarrow \frac{Q}{C} = \frac{E}{R+r} R \quad \text{Από εδώ βρίσκουμε το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή!!!}$$

3° ΒΗΜΑ Όταν ο μεταγωγέας γυρίσει στην θέση 2 τότε ξεκινά ηλεκτρική ταλάντωση με αρχικές συνθήκες:

$$t=0 \rightarrow q=+Q \text{ και } i=0$$

Σημείωση!!! Αν ο διακόπτης είναι παράλληλος σε 2 αντιστάσεις το μόνο που αλλάζει στο πρόβλημα είναι το εξής: $V_{\max} = V_{R1} + V_{R2} \Rightarrow \frac{Q}{C} = I (R_1 + R_2)$

2° ΠΡΟΒΛΗΜΑ (Αρχικά φορτίζεται πυκνωτής παράλληλα στην πηγή)



1° ΒΗΜΑ ($\mu \rightarrow 1$) Η πηγή παρέχει ρεύμα στο κύκλωμα και φορτίζεται σε απειροελάχιστο χρόνο ο πυκνωτής (η πάνω πλάκα του θετικά). Μόλις φορτιστεί ο πυκνωτής σταματάει να διαρρέεται το κύκλωμα από ρεύμα $I=0$.

Άρα οι τάσεις στα άκρα των αντιστάσεων r και R είναι μηδέν : $V_r = V_R = 0$.

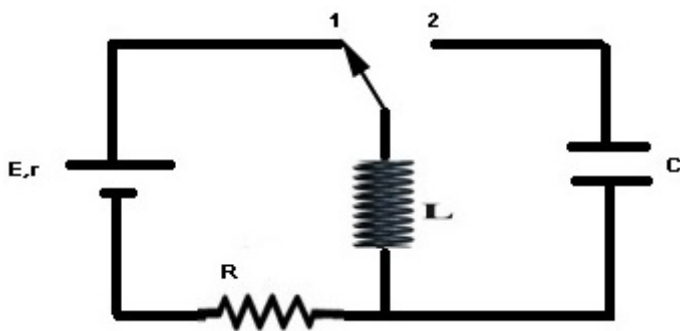
2° ΒΗΜΑ Ο πυκνωτής είναι παράλληλος στην πηγή (αγνοούμε τις αντιστάσεις από την στιγμή που οι τάσεις τους είναι μηδενικές) άρα

$$V_{\max} = E \Rightarrow \frac{Q}{C} = E \quad \text{Από εδώ βρίσκουμε το μέγιστο φορτίο του πυκνωτή!!!}$$

3° ΒΗΜΑ Όταν ο μεταγωγέας γυρίσει στην θέση 2 τότε ξεκινά ηλεκτρική ταλάντωση με αρχικές συνθήκες:

$$t=0 \rightarrow q=+Q \text{ και } i=0$$

3° ΠΡΟΒΛΗΜΑ (Πηνίο διαρρέεται από μέγιστο ρεύμα - Συνδεσμολογία 1^η)



1° ΒΗΜΑ ($\mu \rightarrow 1$) Η πηγή παρέχει ρεύμα στο 1° κύκλωμα και κάποια στιγμή σταθεροποιείται στην μέγιστη του τιμή. (Στην αρχή το πηνίο αντιστέκεται στην αύξηση του ρεύματος λόγω αυτεπαγωγής)

$$\text{Από το νόμο του Ohm για κλειστό κύκλωμα έχουμε : } I = \frac{E}{R+r}$$

(Αυτό το ρεύμα είναι το μέγιστο ρεύμα της μετέπειτα ηλεκτρικής ταλάντωσης).

2° ΒΗΜΑ Όταν ο μεταγωγέας γυρίσει στην θέση 2 τότε ξεκινά ηλεκτρική ταλάντωση με αρχικές συνθήκες:

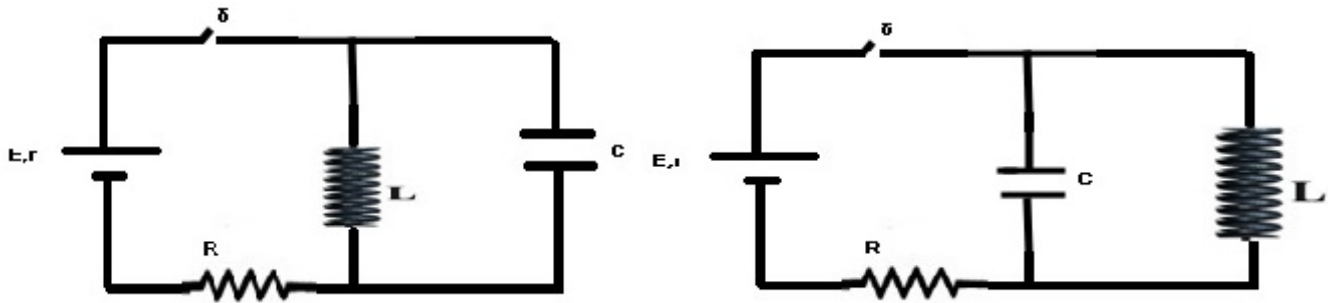
$$t=0 \rightarrow q=0 \text{ και } i=+I$$

Σημείωση 1: Πρώτα θα φορτιστεί θετικά η κάτω πλάκα του πυκνωτή

Σημείωση 2: Έχουμε Αρχική φάση στην ταλάντωση

Σημείωση 3: Στις αρχικές συνθήκες το πρόσημο του μέγιστου ρεύματος είναι στην κρίση μας να το θέσουμε όπως θέλουμε.

4° ΠΡΟΒΛΗΜΑ (Πηνίο διαρρέεται από μέγιστο ρεύμα- Συνδεσμολογία 2^η)



1° ΒΗΜΑ (διακόπτης → Κλειστός) Η πηγή παρέχει ρεύμα στο κύκλωμα το οποίο κάποια στιγμή σταθεροποιείται στην μέγιστή του τιμή.

Αφού το ρεύμα είναι πλέον σταθερό η $E_{\text{αυτ}}$ στα άκρα του πηνίου θα είναι **μηδέν**. Άρα και ο πυκνωτής ο οποίος έχει κοινά άκρα με το πηνίο θα έχει τάση μηδέν. $V_{\text{πυκ}}=0 \Rightarrow q/c=0 \Rightarrow q=0$. Δεν φορτίζεται ο πυκνωτής!!!

Από το νόμο του Ohm για κλειστό κύκλωμα έχουμε : $I = \frac{E}{R+r}$

(Αυτό το ρεύμα είναι το μέγιστο ρεύμα της μετέπειτα ηλεκτρικής ταλάντωσης).

2° ΒΗΜΑ Ανοίγω τον διακόπτη και ξεκινάει ηλεκτρική ταλάντωση στο LC κύκλωμα με αρχικές συνθήκες :

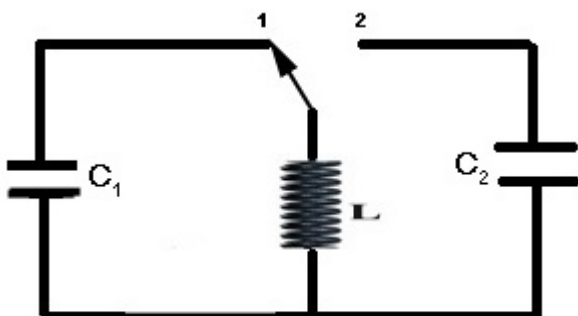
$$t=0 \rightarrow q=0 \text{ και } i=+I$$

Σημείωση 1: Πρώτα θα φορτιστεί θετικά η κάτω πλάκα του πυκνωτή

Σημείωση 2: Έχουμε Αρχική φάση στην ταλάντωση

Σημείωση 3: Στις αρχικές συνθήκες το πρόσημο του μέγιστου ρεύματος είναι στην κρίση μας να το θέσουμε όπως θέλουμε.

5° ΠΡΟΒΛΗΜΑ (Εναλλαγή ταλαντώσεων με ενδιάμεσο κοινό στοιχείο)



(Μεταγωγέας → 1)

Έχουμε ηλεκτρική ταλάντωση με $\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{LC_1}}$. Επίσης έχουμε ενέργεια ταλάντωσης $E_1 = Q_1^2 / 2C_1 = LI_1^2 / 2$

Την στιγμή ($t=0$) που θα εναλλάξουμε τους διακόπτες (**Μεταγωγέας → 2**) θα πρέπει να ξέρουμε το ενδιάμεσο στοιχείο (στο σχήμα μας είναι το πηνίο) τι ενέργεια έχει.

ΔΙΟΤΙ αυτή θα είναι η ολική ενέργεια της 2^{ης} ταλάντωσης .

Δηλαδή τη στιγμή εναλλαγής διακοπών $U_{B(t=0)} = E_2$ (Άρα και η ένταση του ρεύματος στο πηνίο θα'ναι η μέγιστη στην νέα ταλάντωση)

Προσοχή!!! $\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC_2}}$

Σημείωση!!! Ομοίως ενεργούμε στην περίπτωση που το ενδιαμέσο στοιχείο είναι πυκνωτής ...