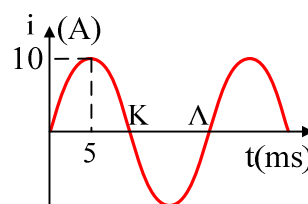


Εναλλασσόμενο ρεύμα - Αυτεπαγωγή

- 1) Για το εναλλασσόμενο ρεύμα του σχήματος, ποιες προτάσεις είναι σωστές:

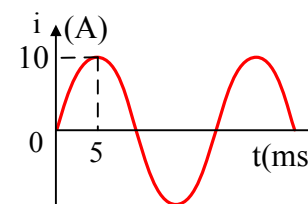
- i) Η ενεργός ένταση του ρεύματος είναι ίση με 10A.
- ii) Η περίοδος είναι 10ms.
- iii) Η συχνότητα είναι ίση με 50Hz.
- iv) Η κυκλική συχνότητα είναι 50π.
- v) Η φάση του σημείου K είναι ίση με 3π rad.
- vi) Το χρονικό διάστημα μεταξύ των σημείων K και Λ είναι ίσο με την περίοδο.

Να δικαιολογήστε τις απαντήσεις σας.



- 2) Η ένταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος η οποία διαρρέει αντιστάτη με αντίσταση 5Ω , μεταβάλλεται με το χρόνο όπως στο διάγραμμα.

- i) Ποια η συχνότητα και ποιο το πλάτος της τάσης στα άκρα του αντιστάτη;
- ii) Ποια είναι η μέγιστη ισχύς που καταναλώνεται στον αντιστάτη;
- iii) Ποια είναι η μέση ισχύς του αντιστάτη;



- 3) Στα άκρα αντιστάτη με αντίσταση $R=10\Omega$ εφαρμόζουμε τάση της μορφής:

$$v=40\mu 314t.$$

- i) Να βρεθούν η ενεργός τάση και η ενεργός ένταση του ρεύματος,
- ii) Ποια η στιγμιαία τάση και η στιγμιαία ένταση τις χρονικές στιγμές $t_1=(1/400)s$ και $t_2=(1/200)s$.
- iii) Να βρεθεί η στιγμιαία ισχύς τις παραπάνω στιγμές, καθώς και η μέση ισχύς.

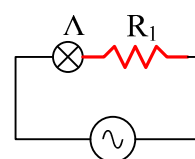
- 4) Μια ωμική αντίσταση R διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα συχνότητας $f=50\text{Hz}$. Τη χρονική στιγμή $t=0$ η ένταση του ρεύματος είναι $i=0$, ενώ για $t=5\text{ms}$ είναι για πρώτη φορά μέγιστη $I=2\text{A}$. Αν σε χρόνο $\Delta t=2\text{min}$ ελευθερώνεται στην αντίσταση θερμότητα 6000J , να βρεθεί η αντίσταση R.

- 5) Ένα πλαίσιο στρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\omega=100\text{rad/s}$ μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B=2\text{T}$. Το πλαίσιο αποτελείται από 1000 σπείρες εμβαδού $S=100\text{cm}^2$ η καθεμιά. Αν για $t=0$ το πλαίσιο είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές του πεδίου, να βρείτε:

- i) Την εξίσωση της Μαγνητικής ροής σε συνάρτηση με το χρόνο και να κάνετε τη γραφική της παράσταση.
- ii) Την εξίσωση της εναλλασσόμενης τάσης $v=f(t)$ της οποίας να κάνετε επίσης τη γραφική παράσταση.
- iii) Ποιο το πλάτος και ποια η ενεργός τιμή της τάσης;

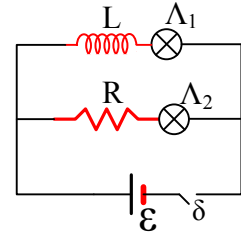
- 6) Η λάμπα του διπλανού κυκλώματος έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας (20V,40W) και αφού συνδεθεί με αντιστάτη $R_1=5\Omega$ λειτουργεί κανονικά όταν στα άκρα του συστήματος συνδεθεί πηγή εναλλασσόμενης τάσης της μορφής $v=V\eta\mu\omega t$. Μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών του ρεύματος περνά χρονικό διάστημα $\Delta t=0,01\text{s}$. Ζητούνται:

- i) Η ενεργός ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.



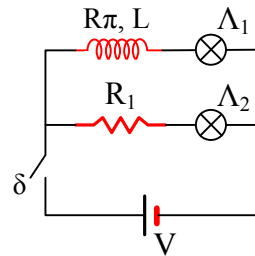
- ii) Η κυκλική συχνότητα και το πλάτος της τάσης της πηγής.
- iii) Η μέγιστη θερμική ισχύς που αναπτύσσεται στον αντιστάτη R_1 .
- iv) Πόση ενέργεια καταναλώνεται στο κύκλωμα σε χρόνο $t=5h$ μετρημένη σε kwh.

7) Στο διπλανό κύκλωμα για $t=0$ κλείνουμε το διακόπτη. Αν οι λάμπες είναι ίδιες και το πηνίο ιδανικό, χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις σαν σωστές ή λαθεμένες.



- i) Οι λάμπες ανάβουν ταυτόχρονα και έχουν την ίδια φωτεινότητα.
- ii) Η λάμπα Λ_1 καθυστερεί να ανάψει ενώ η Λ_2 ανάβει ακαριαία.
- iii) Τελικά η Λ_1 φωτοβολεί περισσότερο από την Λ_2 .
- iv) Αν αφού σταθεροποιηθεί η φωτοβολία των λαμπτήρων ανοίξουμε το διακόπτη, τότε:
 - a) Για λίγο χρόνο η Λ_1 θα φωτοβολεί.
 - b) Η Λ_2 θα διαρρέεται από ρεύμα αντίθετης φοράς σε σχέση με το αρχικό.
 - c) Η λάμπα Λ_2 θα φωτοβολεί πιο έντονα από την Λ_1 .
 - d) Όλη η ενέργεια που είχε αποθηκευτεί στο πηνίο θα μετατραπεί σε θερμότητα στην αντίσταση R .

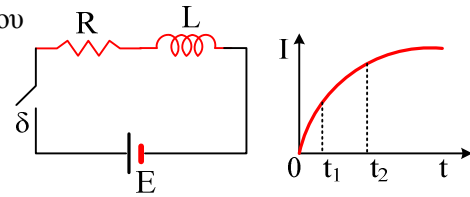
8) Στο διπλανό κύκλωμα οι δύο λαμπτήρες είναι όμοιοι και το πηνίο έχει ωμική αντίσταση $R_\pi=R_1$. Σε μια στιγμή κλείνουμε το διακόπτη δ. Τότε:



- i) Ο Λ_2 φωτοβολεί αμέσως ενώ ο Λ_1 καθυστερεί και η φωτοβολία του αυξάνει προοδευτικά.
- ii) Οι δύο λαμπτήρες φωτοβολούν αμέσως με σταθερή ένταση.
- iii) Οι δύο λαμπτήρες παρουσιάζουν χρονική καθυστέρηση, στη σταθεροποίηση της φωτοβολίας τους.
- iv) Ο Λ_1 φωτοβολεί αμέσως ενώ ο Λ_2 καθυστερεί και η φωτοβολία του αυξάνει προοδευτικά.

Επιλέξτε τη σωστή πρόταση αιτιολογώντας την απάντησή σας.

9) Στο κύκλωμα (α) για $t_0 = 0$, κλείνουμε το διακόπτη και η ένταση του ρεύματος σε συνάρτηση με το χρόνο δίνεται από το διάγραμμα (β).



Η αποθηκευμένη ενέργεια στο πηνίο είναι μεγαλύτερη:

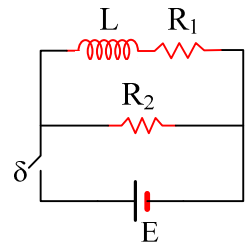
- α) τη χρονική στιγμή t_1
- β) τη χρονική στιγμή t_2 .

Η τάση στα άκρα του πηνίου είναι μεγαλύτερη:

- α) τη χρονική στιγμή t_1
- β) τη χρονική στιγμή t_2 .

Να δικαιολογήσετε τις απαντήσεις σας.

10) Για το διπλανό κύκλωμα δίνονται $L=4mH$, $R_1=R_2=10\Omega$ ενώ η γεννήτρια έχει ΗΕΔ $E=40V$ και αμελητέα εσωτερική αντίσταση.



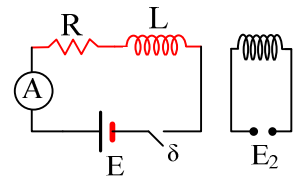
A) Για $t=0$ κλείνουμε τον διακόπτη δ.

- i) Ποια η ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε αντιστάτη αμέσως μετά το κλείσιμο του διακόπτη;
- ii) Σε μια στιγμή η γεννήτρια διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I=5A$. Ποια είναι η τάση τη στιγμή αυτή στα άκρα του πηνίου και ποιος ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_1 ;
- B) Αφού σταθεροποιηθεί το ρεύμα που διαρρέει την γεννήτρια, σε μια στιγμή ανοίγουμε τον διακόπτη δ.
- iii) Ποια η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη R_2 αμέσως

μετά το άνοιγμα;

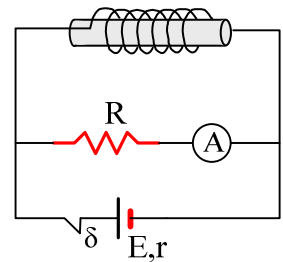
- iv) Πόση συνολικά θερμότητα θα παραχθεί στον αντιστάτη R_1 μετά το άνοιγμα του διακόπτη δ ;

- 11) Στο κύκλωμα του σχήματος $E=50V$, $L=2H$, $R=4\Omega$. Κλείνουμε το διακόπτη Δ και όταν το αμπερόμετρο δείξει $3A$, η ΗΕΔ στο δευτερεύον είναι $E_2=0,95V$.



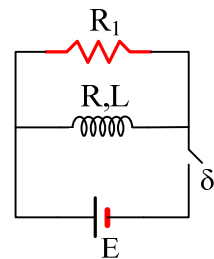
- i) Ποια η ΗΕΔ από αυτεπαγωγή;
ii) Με ποιο ρυθμό παρέχεται ενέργεια στο κύκλωμα από τη πηγή, με ποιο ρυθμό παράγεται θερμότητα στην αντίσταση R και με ποιο ρυθμό αποθηκεύεται ενέργεια στο πηνίο;
iii) Ποιος ο συντελεστής αμοιβαίας επαγωγής;

- 12) Για το κύκλωμα του σχήματος δίνονται $E=40V$, $r=1\Omega$, $R=5\Omega$, το πηνίο έχει μήκος $\frac{\pi}{2} m$ και 200 σπείρες. Ο πυρήνας έχει μαγνητική διαπερατότητα $\mu=1000$. Αν η ένδειξη του αμπερομέτρου είναι $6A$, ζητούνται:



- i) Η πολική τάση της γεννήτριας και η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την γεννήτρια.
ii) Η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του πυρήνα του μαλακού σιδήρου.
iii) Ο ρυθμός με τον οποίο παράγεται θερμότητα στο πηνίο.
iv) Σε μια στιγμή ανοίγουμε τον διακόπτη δ . Για αμέσως μετά
a) Ποια η φορά του ρεύματος που διαρρέει το αμπερόμετρο,
b) ποιος ο ρυθμός μεταβολής της έντασης του ρεύματος και
c) με ποιο ρυθμό η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου μετατρέπεται σε ηλεκτρική στο κύκλωμα;

- 13) Στο κύκλωμα του σχήματος το πηνίο έχει ωμική αντίσταση $R=2\Omega$ και αυτεπαγωγή $2H$. Η πηγή έχει $E=20V$ και μηδενική εσωτερική αντίσταση, ενώ η αντίσταση $R_1=4\Omega$. Για $t=0$ κλείνουμε το διακόπτη. Να βρεθούν:



- ii) η ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε κλάδο του κυκλώματος για $t=0$.
iii) ο αρχικός ρυθμός αύξησης του ρεύματος που διαρρέει τη πηγή.
iv) Πόση ενέργεια αποθηκεύεται τελικά στο πηνίο.