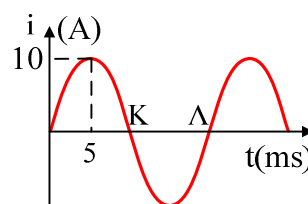


## Εναλλασσόμενο ρεύμα - Αυτεπαγωγή

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

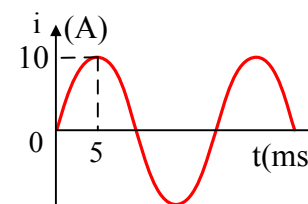
- i) Η ενεργός ένταση του ρεύματος είναι ίση με 10A.
- ii) Η περίοδος είναι 10ms.
- iii) Η συχνότητα είναι ίση με 50Hz.
- iv) Η κυκλική συχνότητα είναι 50π.
- v) Η φάση του σημείου K είναι ίση με  $3\pi$  rad.
- vi) Το χρονικό διάστημα μεταξύ των σημείων K και Λ είναι ίσο με την περίοδο.

Να δικαιολογήστε τις απαντήσεις σας.



- 2) Η ένταση ενός εναλλασσόμενου ρεύματος η οποία διαρρέει αντιστάτη με αντίσταση  $5\Omega$ , 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.

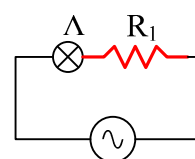
- 4) Μια ωμική αντίσταση R διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα συχνότητας  $f=50\text{Hz}$ . Τη χρονική στιγμή  $t=0$  η ένταση του ρεύματος είναι  $i=0$ , ενώ για  $t=5\text{ms}$  είναι για πρώτη φορά μέγιστη  $I=2\text{A}$ . Αν σε χρόνο  $\Delta t=2\text{min}$  ελευθερώνεται στην αντίσταση θερμότητα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

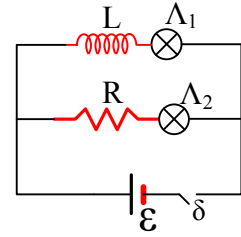
- 6) Η λάμπα του διπλανού κυκλώματος έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας (20V,40W) και αφού συνδεθεί με αντιστάτη  $R_1=5\Omega$  λειτουργεί κανονικά όταν στα άκρα του συστήματος συνδεθεί πηγή εναλλασσόμενης τάσης της μορφής  $v=V\eta\omega t$ . Μεταξύ δύο διαδοχικών μηδενισμών του ρεύματος περνά χρονικό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

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



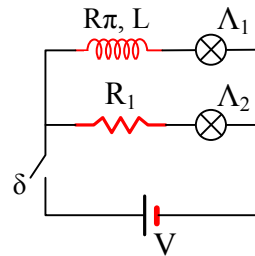
- ii) Η κυκλική συχνότητα και το πλάτος της τάσης της πηγής.
- iii) Η μέγιστη θερμική ισχύς που αναπτύσσεται στον αντιστάτη  $R_1$ .
- iv) Πόση ενέργεια καταναλώνεται στο κύκλωμα σε χρόνο  $t=5h$  μετρημένη σε kwh.

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  $\Lambda_1$  καθυστερεί να ανάψει ενώ η  $\Lambda_2$  ανάβει ακαριαία.
- iii) Τελικά η  $\Lambda_1$  φωτοβολεί περισσότερο από την  $\Lambda_2$ .
- iv) Αν αφού σταθεροποιηθεί η φωτοβολία των λαμπτήρων ανοίξουμε το διακόπτη, τότε:
  - a) Για λίγο χρόνο η  $\Lambda_1$  θα φωτοβολεί.
  - b) Η  $\Lambda_2$  θα διαρρέεται από ρεύμα αντίθετης φοράς σε σχέση με το αρχικό.
  - c) Η λάμπα  $\Lambda_2$  θα φωτοβολεί πιο έντονα από την  $\Lambda_1$ .
  - d) Όλη η ενέργεια που είχε αποθηκευτεί στο πηνίο θα μετατραπεί σε θερμότητα στην αντίσταση  $R$ .

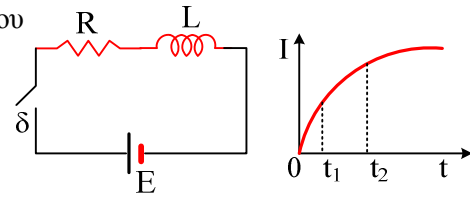
8) Στο διπλανό κύκλωμα οι δύο λαμπτήρες είναι όμοιοι και το πηνίο έχει ωμική αντίσταση  $R_\pi=R_1$ . Σε μια στιγμή κλείνουμε το διακόπτη δ. Τότε:



- i) Ο  $\Lambda_2$  φωτοβολεί αμέσως ενώ ο  $\Lambda_1$  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  $\Lambda_1$  φωτοβολεί αμέσως ενώ ο  $\Lambda_2$  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:

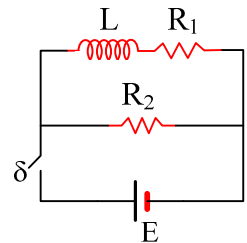
- α) τη χρονική στιγμή  $t_1$
- β) τη χρονική στιγμή  $t_2$ .

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.



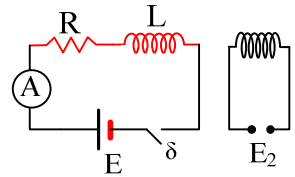
A) Για  $t=0$  κλείνουμε τον διακόπτη δ.

- 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;

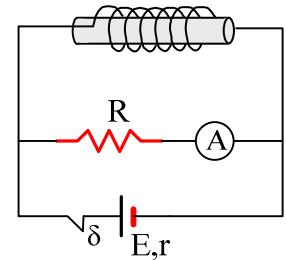
- iv) Πόση συνολικά θερμότητα θα παραχθεί στον αντιστάτη  $R_1$  μετά το άνοιγμα του διακόπτη  $\delta$ ;

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



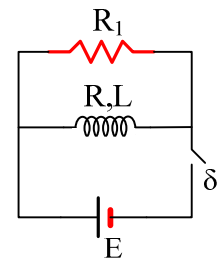
- i) Ποια η ΗΕΔ από αυτεπαγωγή;  
ii) Με ποιο ρυθμό παρέχεται ενέργεια στο κύκλωμα από τη πηγή, με ποιο ρυθμό παράγεται θερμότητα στην αντίσταση  $R$  και με ποιο ρυθμό αποθηκεύεται ενέργεια στο πηνίο;  
iii) Ποιος ο συντελεστής αμοιβαίας επαγωγής;

- 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  $\delta$ . 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.