



Φυσική: Ηλεκτρομαγνητισμός - Εναλλασσόμενο ρεύμα

Γ Λυκείου

Θέμα Α

Στις ημιτελείς προτάσεις **A1-A4** να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της πρότασης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη φράση η οποία τη συμπληρώνει σωστά.

A1. Ένα συρμάτινο πλαίσιο περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με τον άξονα περιστροφής του κάθετο στις μαγνητικές γραμμές. Η τάση που αναπτύσσεται στα άκρα του πλαισίου είναι

- α) σταθερή και διάφορη του μηδενός
- β) ανάλογη του χρόνου περιστροφής
- γ) ημιτονοειδής συνάρτηση του χρόνου
- δ) μηδέν

A2. Ένα αγώγιμο πλαίσιο N σπειρών περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\vec{\omega}$ μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, έντασης μέτρου B και η χρονική εξίσωση της μαγνητικής ροής που διέρχεται από κάθε σπείρα του πλαισίου είναι $\Phi = BA \sin(\omega t)$, όπου A το εμβαδόν του πλαισίου. Η εναλλασσόμενη τάση που επάγεται στα άκρα του πλαισίου δίνεται από τη σχέση

- α) $v = N\omega BA \cdot \eta\mu(\omega t)$
- β) $v = N\omega BA \cdot \sigma\upsilon\nu(\omega t)$
- γ) $v = NBA \cdot \eta\mu(\omega t)$
- δ) $v = BA \cdot \sigma\upsilon\nu(\omega t)$

A3. Ένα συρμάτινο πλαίσιο περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με τον άξονα περιστροφής του κάθετο στις δυναμικές γραμμές. Αν τετραπλασιαστεί η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής, τότε το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης στα άκρα του πλαισίου:

- α) παραμένει το ίδιο
- β) διπλασιάζεται
- γ) υποτετραπλασιάζεται
- δ) τετραπλασιάζεται

A4. Όταν στα άκρα ενός αντιστάτη εφαρμόζουμε εναλλασσόμενη τάση $v = 8\sqrt{2}\eta\mu(\omega t)$, η ενεργός τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη είναι $I_{\epsilon\nu} = 4A$. Η αντίσταση του αντιστάτη είναι

- α) $R = 2\sqrt{2}\Omega$
- β) $R = 4\Omega$
- γ) $R = 2\Omega$
- δ) $R = 0,5\Omega$

A5. Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν με το γράμμα Σ αν είναι σωστή ή με το γράμμα Λ αν είναι λανθασμένη.

- α) Η παραγωγή εναλλασσόμενης τάσης οφείλεται σε φαινόμενα επαγωγής
- β) Η εναλλασσόμενη τάση και το εναλλασσόμενο ρεύμα που διαρρέει ένα αντιστάτη έχουν την ίδια συχνότητα
- γ) Η ενεργός ένταση του εναλλασσόμενου ρεύματος είναι ίση με τη μέγιστη τιμή του
- δ) Η μέση ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει έναν αντιστάτη δίνεται από τη σχέση $\bar{P} = V_{\epsilon\nu} I_{\epsilon\nu}$
- ε) Η θερμότητα λόγω φαινομένου Joule που αναπτύσσεται σε έναν αντιστάτη που διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα, σε χρονική διάρκεια ίση με μια περίοδο, είναι ίση με μηδέν



Θέμα Β

B1. Αγώγιμο πλαίσιο αμελητέας αντίστασης στρέφεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με σταθερή γωνιακή ταχύτητα ω , με τον άξονα περιστροφής του κάθετο στις μαγνητικές γραμμές. Τα άκρα του πλαισίου συνδέονται με αντιστάτη αντίστασης R . Αν η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής του πλαισίου διπλασιαστεί, η μέση ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη

α) διπλασιάζεται β) τετραπλασιάζεται γ) παραμένει σταθερή

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

B2. Αντιστάτης αντίστασης $R = 20\Omega$ έχει τα άκρα του συνδεδεμένα με πηγή εναλλασσόμενης τάσης που περιγράφεται από την εξίσωση $v = 4\eta\mu(10\pi t)$ (S.I.). Την χρονική στιγμή $t_1 = \frac{1}{30}$ s, η τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη είναι ίση με:

α) $i = 2\sqrt{3}A$ β) $i = 0,1A$ γ) $i = 0,1\sqrt{3}A$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

B3. Ωμικός αντιστάτης διαρρέεται από συνεχές ρεύμα έντασης I και σε χρονικό διάστημα Δt εκλύει θερμότητα λόγω φαινομένου Joule ίση με Q_S . Αν τον ίδιο αντιστάτη τον διαρρέει εναλλασσόμενο ρεύμα με πλάτος έντασης ρεύματος I , τότε στην ίδια χρονική διάρκεια Δt θα εκλύεται θερμότητα

α) $Q_{\text{εναλ}} = \frac{1}{2}Q_S$ β) $Q_{\text{εναλ}} = Q_S$ γ) $Q_{\text{εναλ}} = 2Q_S$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να αιτιολογήσετε την επιλογή σας

Θέμα Γ

Στα άκρα ενός αγωγού αντίστασης $R = 50\Omega$ εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση
 $v = 100\eta\mu(100\pi t)$ (S.I.)

- Γ1.** Να γράψετε την εξίσωση της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος σε συνάρτηση με τον χρόνο
Γ2. Να υπολογίσετε τη στιγμιαία ισχύ που καταναλώνει ο αγωγός τη χρονική στιγμή t_1 κατά την οποία η τιμή της τάσης είναι $v = 50V$
Γ3. Να υπολογίσετε την ενεργό τιμή της έντασης του εναλλασσόμενου ρεύματος καθώς επίσης και τη μέση ισχύ που καταναλώνει ο αντιστάτης
Γ4. Να υπολογίσετε τη θερμότητα λόγω φαινομένου Joule που παράγεται στον αγωγό σε χρονική διάρκεια $\Delta t = 10T$, όπου T η περίοδος της εναλλασσόμενης τάσης

Θέμα Δ

Αγώγιμο τετράγωνο πλαίσιο, πλευράς $a = 10cm$ και αμελητέας αντίστασης, αποτελείται από $N = 500$ σπείρες και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 0,2T$. Το πλαίσιο περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα $\omega = 200 rad/s$ γύρω από άξονα που είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου. Τα άκρα του πλαισίου συνδέονται με αντιστάτη αντίστασης $R = 20\Omega$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ το πλαίσιο είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές του του μαγνητικού πεδίου.

- Δ1.** Να γράψετε την χρονική εξίσωση της μαγνητικής ροής που διέρχεται από την επιφάνεια μίας σπείρας του πλαισίου
Δ2. Να υπολογίσετε το πλάτος της παραγόμενης εναλλασσόμενης τάσης στα άκρα του πλαισίου
Δ3. Να γράψετε την χρονική εξίσωση του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει τον αντιστάτη και να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες την αντίστοιχη γραφική παράσταση
Δ4. Να υπολογίσετε το ποσό θερμότητας που αποδίδει ο αντιστάτης στο περιβάλλον σε χρόνο $\Delta t = 5min$

Σύνταξη – Επιμέλεια
Γιάννης Ζάρας