

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ - ΕΠΑΓΩΓΗ

ΘΕΜΑ 1^ο

Α. Η σχέση $v=220\sqrt{2}$ ημ $100\pi t$ (S.I.) δίνει τη στιγμιαία τιμή μιας εναλλασσόμενης τάσης σε συνάρτηση με το χρόνο. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή;

Η ενεργός τιμή της εναλλασσόμενης τάσης είναι ίση με:

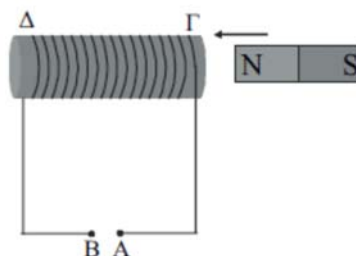
- i) 110V ii) 220V iii) $220\sqrt{2}$ iv) $220/\sqrt{2}$

Β. Ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι η σωστή; Η κατεύθυνση της δύναμης Laplace που ασκείται πάνω του

- i) είναι ανεξάρτητη από την ένταση του πεδίου
ii) είναι κάθετη στον αγωγό και την ένταση του πεδίου
iii) έχει την κατεύθυνση του αντίχειρα του δεξιού χεριού, όταν ο δείκτης δίνει την φορά της έντασης του πεδίου και ο μέσος την φορά του ρεύματος
iv) προκύπτει από τον νόμο του Ampere

Γ. Κατά τη διάρκεια της κίνησης του μαγνήτη προς το ακίνητο πηνίο

- i) στο άκρο Γ του πηνίου εμφανίζεται βόρειος μαγνητικός πόλος.
ii) στο άκρο Γ του πηνίου εμφανίζεται νότιος μαγνητικός πόλος.



- iii) στα άκρα Α, Β εμφανίζεται τάση από επαγωγή με το (+) στο Α
iv) στα άκρα Α, Β εμφανίζεται τάση από επαγωγή με το (+) στο Β

Ποια από τις παραπάνω προτάσεις είναι η σωστή;

Δ. Ο κανόνας του Lenz

- i) ισχύει μόνο όταν ο ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ροής είναι σταθερός
- ii) ορίζει ότι η φορά του επαγωγικού ρεύματος είναι τέτοια ώστε να μην αντιστέκεται στην αιτία που το προκάλεσε
- iii) είναι αποτέλεσμα της αρχής διατήρησης της ενέργειας
- iv) καθορίζει την φορά των δυναμικών γραμμών του ηλεκτροστατικού πεδίου

ΘΕΜΑ 2^ο

Α. Δύο αγώγιμα ορθογώνια πλαίσια (1) και (2) περιστρέφονται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B , που έχει μαγνητικές γραμμές κάθετες στον άξονα κάθε πλαισίου. Τα πλαίσια περιστρέφονται ανεξάρτητα το ένα από το άλλο γύρω από άξονες που περνούν από τα μέσα δύο απέναντι πλευρών. Το πλαίσιο (1) έχει N σπείρες και εμβαδόν A , ενώ το πλαίσιο (2) έχει $2N$ σπείρες και εμβαδόν $4A$.

α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση:

Το πηλίκο των πλατών $\frac{V_1}{V_2}$ των εναλλασσόμενων ΗΕΔ που εμφανίζονται

στα δύο πλαίσια είναι ίσο με:

- i) 4
- ii) 1/8
- iii) 2

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Β. Ρεύμα έντασης I προκαλεί μαγνητικό πεδίο έντασης B στο εσωτερικό σωληνοειδούς. Ξετυλίγουμε το σύρμα των σπειρών τον και το περιελίσσουμε ξανά έτσι ώστε οι σπείρες να έχουν μεγαλύτερη ακτίνα (και εμβαδόν), διατηρώντας σταθερό το μήκος τον σωληνοειδούς. Στη συνέχεια ρευματοδοτούμε το σωληνοειδές με ρεύμα ίδιας έντασης I .

α) Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση:

Το μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται έχει ένταση

- i) μεγαλύτερη από την αρχική;
- ii) μικρότερο από την αρχική;
- iii) ίση με την αρχική;

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

Γ. Πηγίο συνδέεται με γαλβανόμετρο. Η ωμική αντίσταση του κυκλώματος ισούται με R . Εισάγουμε το πηγίο με τον άξονα του παράλληλο σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, δύο φορές. Η χρονική διάρκεια εισόδου την πρώτη φορά είναι Δt_1 και την δεύτερη $\Delta t_2 = 2\Delta t_1$.

α) Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

Αν η ΗΕΔ και το φορτίο που αναπτύσσεται λόγω φαινομένου επαγωγής έχουν αντίστοιχα απόλυτες τιμές E_1, Q_1 και E_2, Q_2 τότε ισχύει

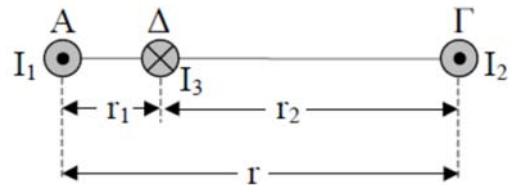
- i) $E_1 = E_2$ και $Q_1 = Q_2$
- ii) $E_1 > E_2$ και $Q_1 = Q_2$
- iii) $E_1 = E_2$ και $Q_1 = 2Q_2$

β) Να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

ΘΕΜΑ 3^ο

Δύο παράλληλα σύρματα Α και Γ, μεγάλου μήκους, απέχουν μεταξύ τους $r = 20 \text{ cm}$ και διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα $I_1 = 15 \text{ A}$ και $I_2 = 3 \text{ A}$. Ένα τρίτο σύρμα Δ τοποθετείται ανάμεσα στα Α και Γ, είναι παράλληλο προς αυτά

και η απόστασή του από το σύρμα Α είναι $r_1 = 5 \text{ cm}$. Αν το σύρμα Δ διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_3 = 2 \text{ A}$, αντίρροπο προς τα δύο άλλα, να βρείτε τη δύναμη που ασκείται σε τμήμα του που έχει μήκος $L = 1 \text{ m}$, από το μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται εξ αιτίας του ρεύματος που διαρρέει

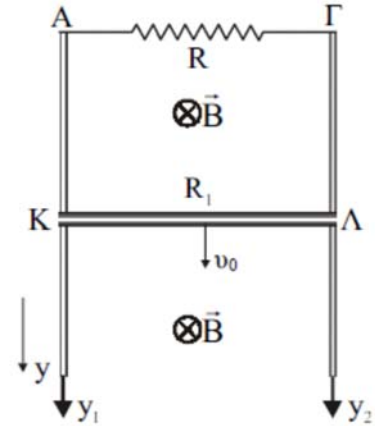


- α. το σύρμα Α.
- β. το σύρμα Γ.
- γ. και από τα δύο σύρματα Α και Γ.
- δ. Σε ποιο σημείο της ευθείας πρέπει να τον τοποθετήσουμε ώστε η δύναμη του προηγούμενου ερωτήματος να μηδενιστεί;

Δίνεται $k_\mu = 10^{-7} \text{ N/A}^2$

ΘΕΜΑ 4^ο

Οι κατακόρυφοι μεταλλικοί αγωγοί Ay_1 και Γy_2 απέχουν μεταξύ τους σταθερή απόσταση $L = 1\text{m}$ και έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση. Τα άκρα A, Γ συνδέονται με αντιστάτη $R = 2 \Omega$. Αγωγός $ΚΛ$ μήκους L , μάζας $m=0,2 \text{ kg}$ και ωμικής αντίστασης $R_1 = 6 \Omega$ έχει τα άκρα του πάνω στους κατακόρυφους αγωγούς $A y_1$ και Γy_2 και είναι κάθετος σ' αυτούς. Η όλη διάταξη βρίσκεται σε περιοχή που επικρατεί οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2 \text{ T}$ το οποίο είναι κάθετο στο επίπεδο των αγωγών. Αρχικά ο αγωγός $ΚΛ$ είναι ακίνητος και είναι δυνατό να ολισθαίνει κατά μήκος των αγωγών χωρίς τριβές. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ εκτοξεύουμε τον αγωγό $ΚΛ$ κατακόρυφα προς τα κάτω, με αρχική ταχύτητα 12 m/s και μετά από λίγο αποκτά σταθερή (οριακή) ταχύτητα.



- α. Να βρείτε τη συνισταμένη δύναμη που ασκείται στον αγωγό $ΚΑ$ αμέσως μετά την εκτόξευσή του. Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα της συνισταμένης δύναμης που θα ασκείται στη συνέχεια στον αγωγό $ΚΑ$;
- β. Να βρείτε το μέτρο της οριακής ταχύτητας που αποκτά ο αγωγός.
- γ. Πόση είναι η διαφορά δυναμικού $V_{κλ}$ όταν ο αγωγός κινείται με την οριακή του ταχύτητα;
- δ. Ποιες μετατροπές ενέργειας πραγματοποιούνται από τη στιγμή που εκτοξεύεται ο αγωγός μέχρι τη στιγμή που αποκτά την οριακή του ταχύτητα; ($g = 10 \text{ m/s}^2$)