

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ

Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής

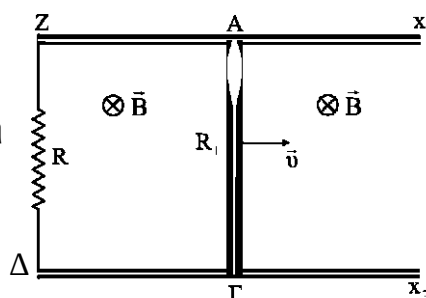
Οδηγία: Για να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και δεξιά από αυτόν το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

1. Τοποθετούμε έναν συρμάτινο βρόχο μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με το επίπεδο του κάθετο στις δυναμικές γραμμές,

- α. Ο βρόχος διαρρέεται από συνεχές ρεύμα,
- β. Ο βρόχος διαρρέεται από εναλλασσόμενο ρεύμα,
- γ. Η μαγνητική ροή που περνάει από το βρόχο είναι ίση με μηδέν,
- δ. Η μαγνητική ροή που περνάει από το βρόχο είναι μέγιστη.

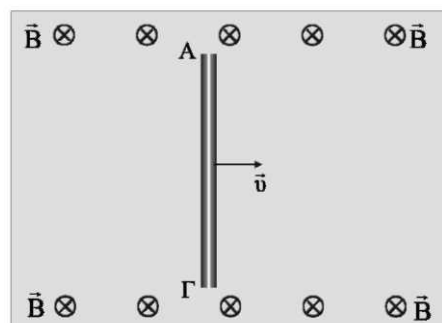
2. Ο αγωγός ΑΓ αντίστασης R_1 κινείται χωρίς τριβές πάνω στις αγωγίμες σιδηροτροχιές ΖΧ₁ και ΔΧ₂ σε περιοχή που επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο $\vec{B}$, όπως φαίνεται στο σχήμα,

- α. Δε χρειάζεται εξωτερική δύναμη για να κινείται ο αγωγός ΑΓ με σταθερή ταχύτητα,
- β. Είναι $E_{\text{επ}} = V_{\text{ΑΓ}}$
- γ. Η συμβατική φορά του ρεύματος στον αντιστάτη είναι από Ζ --- Δ
- δ. Η συμβατική φορά του ρεύματος στον αγωγό είναι από Α --- Γ.



3. Ο χάλκινος αγωγός ΑΓ κινείται με σταθερή ταχύτητα u σε περιοχή εκτός βαρυτικού πεδίου, όπου επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο $\vec{B}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.

- α. Το άκρο Α του αγωγού έχει περίσσειμα θετικού φορτίου.
- β. Το άκρο Α του αγωγού έχει περίσσειμα αρνητικού φορτίου.
- γ. Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των άκρων Α, Γ του αγωγού είναι ίση με μηδέν,
- δ. Χρειάζεται να εφαρμόσουμε εξωτερική δύναμη στον αγωγό για να κινείται με σταθερή ταχύτητα



4. Ο νόμος της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής, όπως διατυπώθηκε από τον Faraday, εκφράζεται με την εξίσωση $E_{\text{επ}} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ και ισχύει

- α. μόνο αν το κύκλωμα είναι κλειστό,
- β. μόνο αν το κύκλωμα είναι ανοικτό.
- γ. σε κάθε περίπτωση που μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από το κύκλωμα, ανεξάρτητα αν αυτό είναι ανοικτό ή κλειστό.
- δ. μόνο αν ο ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ροής είναι χρονικά σταθερός.

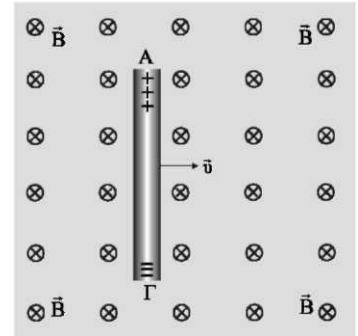
5. Ο κανόνας του Lenz

- α. είναι αποτέλεσμα της αρχής διατήρησης της ενέργειας.
- β. ισχύει μόνο όταν ο ρυθμός μεταβολής της μαγνητικής ροής που διέρχεται από ένα κλειστό κύκλωμα είναι χρονικά σταθερός.
- γ. ορίζει ότι το επαγωγικό ρεύμα έχει τέτοια φορά, ώστε να μην αντιστέκεται στην αιτία που το προκαλεί.
- δ. καθορίζει τη φορά των δυναμικών γραμμών του ηλεκτροστατικού πεδίου.

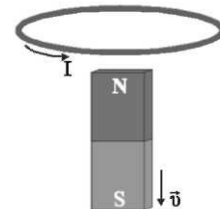
Ερωτήσεις του τύπου Σωστό / Λάθος

Οδηγία: Για να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και δεξιά από αυτόν το γράμμα Σ αν την κρίνετε σωστή ή το γράμμα Λ αν την κρίνετε λανθασμένη.

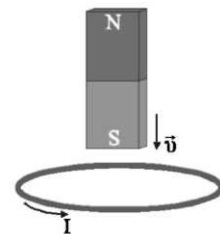
1. Σε ένα κύκλωμα επάγεται ηλεκτρεγερτική δύναμη οποτεδήποτε συμβαίνει μεταβολή της μαγνητικής ροής που διέρχεται από αυτό.
2. Η ΗΕΔ από επαγωγή προέρχεται από μετατροπή της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική.
3. Χρειάζεται εξωτερική δύναμη ώστε ο αγωγός ΑΓ να κινείται με σταθερή ταχύτητα υ. (Η διάταξη βρίσκεται εκτός βαρυτικού πεδίου).



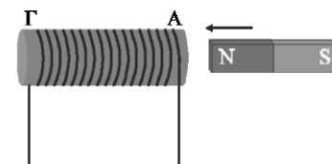
4. Όταν ο μαγνήτης απομακρύνεται, ο δακτύλιος διαρρέεται από ρεύμα που έχει φορά όπως φαίνεται στο σχήμα.



5. Όταν ο μαγνήτης πλησιάζει, ο δακτύλιος διαρρέεται από ρεύμα που έχει φορά όπως φαίνεται στο σχήμα.

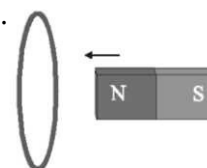


6. Όταν ο μαγνήτης πλησιάζει προς το πηνίο, στο άκρο Α εμφανίζεται βόρειος μαγνητικός πόλος.



7. Ο κανόνας του Lenz είναι αποτέλεσμα της αρχής διατήρησης της ενέργειας

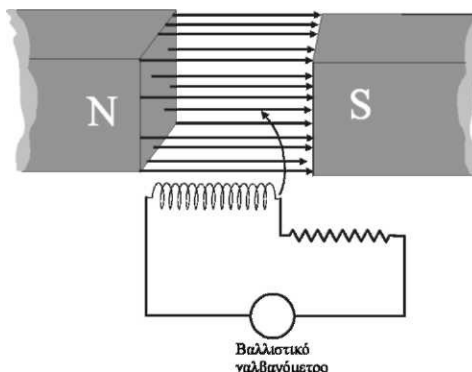
8. Ο μαγνήτης κινείται προς τον ακίνητο χάλκινο δακτύλιο με επιταχυνόμενη κίνηση. Η ενέργεια που μεταβιβάζεται στο μαγνήτη μετατρέπεται όλη σε θερμική ενέργεια στην αντίσταση του δακτυλίου.



Ερωτήσεις αντιστοίχισης

Οδηγία: Για να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις αρκεί να γράψετε στο φύλλο απαντήσεων τον αριθμό της ερώτησης και τα κατάλληλα ζεύγη κεφαλαίων-μικρών γραμμάτων.

1. Το πηνίο N σπειρών εισάγεται στο ομογενές μαγνητικό πεδίο με τον άξονα του παράλληλο στις δυναμικές γραμμές. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της αριστερής στήλης με αυτά της δεξιάς.



Α. ΗΕΔ από επαγωγή

Β. Ένδειξη βαλλιστικού γαλβανόμετρου (Μετράει το φορτίο)

Γ. Ένταση επαγωγικού ρεύματος

α. $\frac{\Delta\Phi}{R_{ολ}} N$

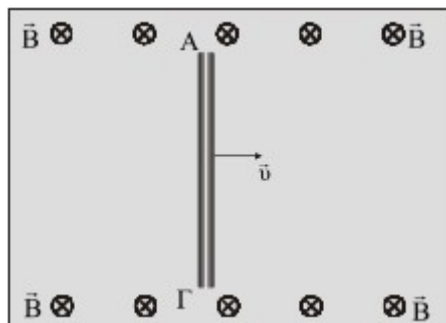
β. $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} N \frac{1}{R_{ολ}}$

γ. $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} N$

δ. $\frac{1}{2\pi R_{ολ}} \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} N$

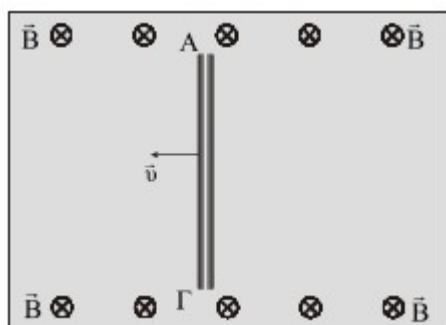
2. Ο αγωγός ΑΓ έχει μήκος L και κινείται με ταχύτητα σταθερού μέτρου υ διαγράφοντας επιφάνεια κάθετη των δυναμικών γραμμών ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης B. Να αντιστοιχίσετε τα στοιχεία της αριστερής στήλης με αυτά της δεξιάς.

Α.



α. $E_{επ}=BLU$ με το (+) στο Γ και το (-) στο Α.

Β.

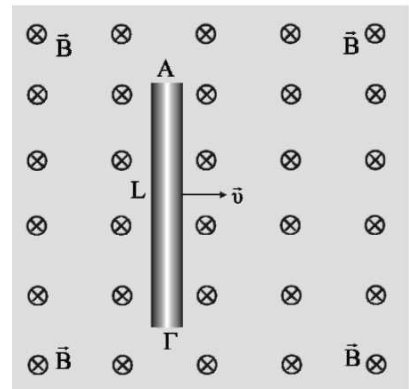


β. $E_{επ}=BLU$ με το (+) στο Α και το (-) στο Γ.

Ερωτήσεις ανοικτού τύπου.

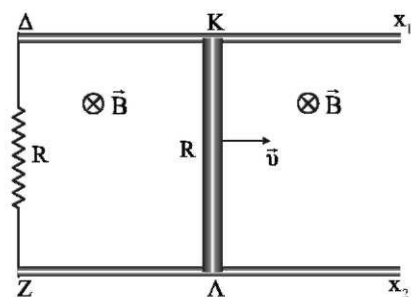
1. Ευθύγραμμη αγωγίμη ράβδος μήκους L κινείται με σταθερή ταχύτητα u σε περιοχή που επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο B όπως φαίνεται στο σχήμα. Με ποιο ή ποια από τα παρακάτω συμφωνείτε και γιατί;

- Το άκρο Α έχει περίσσεια θετικού φορτίου.
- Στη ράβδο εμφανίζεται ηλεκτρεγερτική δύναμη από επαγωγή με τιμή $E_{\text{επ}} = BLu$.
- Το άκρο Α έχει περίσσεια αρνητικού φορτίου.
- Η διαφορά δυναμικού $V_{A\Gamma}$ είναι ίση με την $E_{\text{επ}}$.



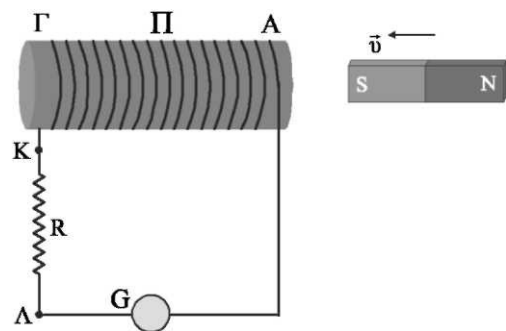
2. Ο ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ, μήκους L και ωμικής αντίστασης R , κινείται με σταθερή ταχύτητα u κατά μήκος των οριζόντιων αγωγών ΔX_1 και $Z X_2$, όπως φαίνεται στο σχήμα. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και γιατί;

- Η διαφορά δυναμικού $V_{KA} = BLu/2$
- Στον αγωγό ΚΛ πρέπει να ασκούμε εξωτερική δύναμη για να κινείται με σταθερή ταχύτητα.
- Στον αγωγό ΚΛ πρέπει να προσφέρουμε ενέργεια με ρυθμό $P = (B^2 L^2 u^2)/2$, για να κινείται με σταθερή ταχύτητα.
- Στον αγωγό ΚΛ ασκείται δύναμη Laplace ομόρροπη της ταχύτητας του u .



3. Ο μαγνήτης κινείται προς το ακίνητο πηνίο με σταθερή ταχύτητα. Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και γιατί;

- Στο άκρο Α του πηνίου εμφανίζεται βόρειος μαγνητικός πόλος,
- Στο άκρο Α του πηνίου εμφανίζεται νότιος μαγνητικός πόλος,
- Στο μαγνήτη πρέπει να ασκείται εξωτερική δύναμη για να κινείται με σταθερή ταχύτητα,
- Το ρεύμα στον αντιστάτη R έχει φορά από το Κ-->Λ.



Ασκήσεις

1. Ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ, μάζας $m = 0,4 \text{ kg}$ και μήκους $L = 1 \text{ m}$, μπορεί να ολισθαίνει, ευρισκόμενος συνέχεια σε οριζόντια θέση, χωρίς τριβές, πάνω σε δύο κατακόρυφα χάλκινα σύρματα μεγάλου μήκους. Τα πάνω άκρα των κατακόρυφων συρμάτων είναι ενωμένα με άλλο χάλκινο σύρμα. Η κίνηση του αγωγού γίνεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο κάθετο στο επίπεδο των συρμάτων έντασης $B = 1 \text{ T}$. Η αντίσταση του αγωγού ΚΛ είναι $R = 1 \Omega$ ενώ των χάλκινων συρμάτων αμελητέα. Τη χρονική στιγμή $t=0$ αφήνουμε τον αγωγό ελεύθερο να κινηθεί, ενώ τη χρονική στιγμή που αποκτά την οριακή του ταχύτητα έρχεται σ' επαφή με τη μια άκρη κατακόρυφου ιδανικού ελατηρίου, του οποίου η άλλη άκρη είναι ακλόνητα στερεωμένη. Τη στιγμή αυτή, ακριβώς, ανοίγουμε ένα διακόπτη που υπάρχει σ' ένα από τα δύο κατακόρυφα σύρματα. Η μέγιστη συμπίεση του ελατηρίου είναι $0,2 \text{ m}$ και $g = 10 \text{ m/s}^2$.

α. Να βρείτε τη σταθερά του ελατηρίου.

β. Να περιγράψετε όλες τις ενεργειακές μετατροπές από τη στιγμή που αφήνουμε τον αγωγό ελεύθερο μέχρι τη στιγμή της μέγιστης συμπίεσης του ελατηρίου.

[Απ. (α) 200 N/m]

2. Δύο χάλκινα οριζόντια σύρματα A_1X_1 και A_2X_2 μεγάλου μήκους και αμελητέας αντίστασης είναι παράλληλα και απέχουν μεταξύ τους απόσταση $L = 1 \text{ m}$. Τα άκρα τους A_1, A_2 ενώνονται μέσω αντιστάτη $R = 5 \Omega$. Αγωγός ΚΛ, μήκους $L = 1 \text{ m}$ και αντίστασης $R_1 = 3 \Omega$ τοποθετείται με τον άξονα του κάθετο στα σύρματα και κινείται με σταθερή ταχύτητα $v = 8 \text{ m/s}$ με την επίδραση σταθερής δύναμης F μέτρου $F = 6 \text{ N}$, η οποία είναι ομόρροπη της ταχύτητας και κάθετη στον άξονα του αγωγού. Η διάταξη βρίσκεται σε περιοχή που επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2 \text{ T}$.

α. Πόση ΗΕΔ αναπτύσσεται στον αγωγό ΚΛ;

β. Πόση είναι η διαφορά δυναμικού $V_{ΚΛ}$;

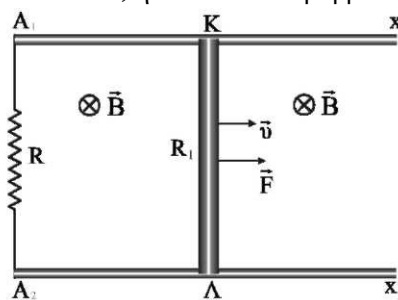
γ. Εκτός από τη δύναμη F ποιες άλλες δυνάμεις ενεργούν πάνω στον αγωγό ΚΛ κατά τη διεύθυνση της κίνησης και πόσο είναι το μέτρο κάθε μιας;

δ. Με ποιο ρυθμό μεταφέρεται ενέργεια στον αγωγό ΚΛ μέσω του έργου της F ;

ε. Με ποιο ρυθμό μετατρέπεται ενέργεια σε θερμική, λόγω φαινομένου Joule;

στ. Με ποιο ρυθμό μετατρέπεται ενέργεια σε θερμική ενέργεια;

[Απ. (α) 16 V , (β) 10 V , (γ) $FL = 4 \text{ N}$, $T = 2 \text{ N}$, (δ) 48 W , (ε) 32 W , (στ) 48 W]



3. Τα άκρα Γ και Δ δύο παράλληλων οριζόντιων αγωγών ΓΜ και ΔΝ, οι οποίοι δεν έχουν ωμική αντίσταση, συνδέονται με ένα αμπερόμετρο εσωτερικής αντίστασης $r = 2 \Omega$. Επάνω στο επίπεδο των δύο αγωγών είναι τοποθετημένος, κάθετα προς τη διεύθυνση τους, άλλος ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ μήκους $L = 0,5 \text{ m}$, ο οποίος μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές. Η μάζα του αγωγού ΚΛ είναι $m = 5 \text{ kg}$ και η αντίσταση του $R = 8 \Omega$. Το σύστημα των τριών αγωγών βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο του οποίου η ένταση $B = 2 \text{ T}$ είναι κάθετη στο επίπεδο των δύο αγωγών. Από τη χρονική στιγμή $t = 0$, κατά την οποία ο αγωγός ΚΛ έχει ταχύτητα $v_0 = 12 \text{ m/s}$ παράλληλη προς τους αγωγούς ΓΜ και ΔΝ, ασκείται εξωτερική δύναμη F ομόρροπη προς την ταχύτητα. Ο αγωγός ΚΛ αποκτά σταθερή επιτάχυνση $a = 2 \text{ m/s}^2$ ομόρροπη προς την ταχύτητα.

α. Να υπολογίσετε και να αποδώσετε γραφικά την ένταση του ρεύματος σε συνάρτηση με το χρόνο. β. Να βρείτε το φορτίο που περνάει από το αμπερόμετρο κατά τα 5 πρώτα δευτερόλεπτα,

γ. Να υπολογίσετε το ρυθμό με τον οποίο αυξάνεται η ένταση του ρεύματος.

δ. Να υπολογίσετε την εξωτερική δύναμη F κατά τη χρονική στιγμή $t = 5 \text{ s}$.

[Απ. (α) $I = 1,2 + 0,2t \text{ (SI)}$, (β) $8,5 \text{ C}$, (γ) $0,2 \text{ A/s}$, (δ) $12,2 \text{ N}$]

Επιλογή ασκήσεων

'' ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΗΣ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ '' , Κ.Ε.Ε.
ΥΠΕΠΘ