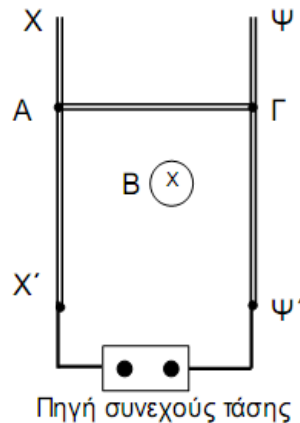


Ερωτήσεις

Ηλεκτρομαγνητισμός

1. Ένας οριζόντιος αγωγός ΑΓ μήκους 0,50m και μάζας 16g μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές με τα άκρα του συνεχώς σε επαφή με δύο κατακόρυφους αγωγούς ΧΧ' και ΨΨ', όπως φαίνεται στο σχήμα. Ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής 0,10 T είναι κάθετο στο επίπεδο της διάταξης και ο αγωγός ΑΓ διαρρέεται από ρεύμα.

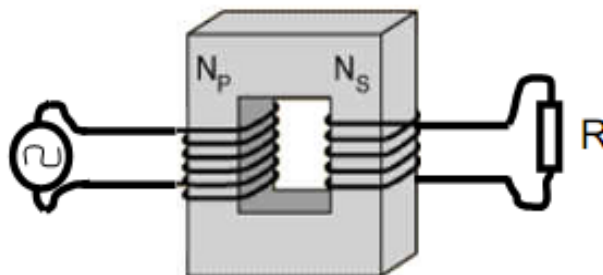


Εάν ο αγωγός ισορροπεί:

- α. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος.
- β. Να προσδιορίσετε τη φορά του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό ΑΓ και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2006

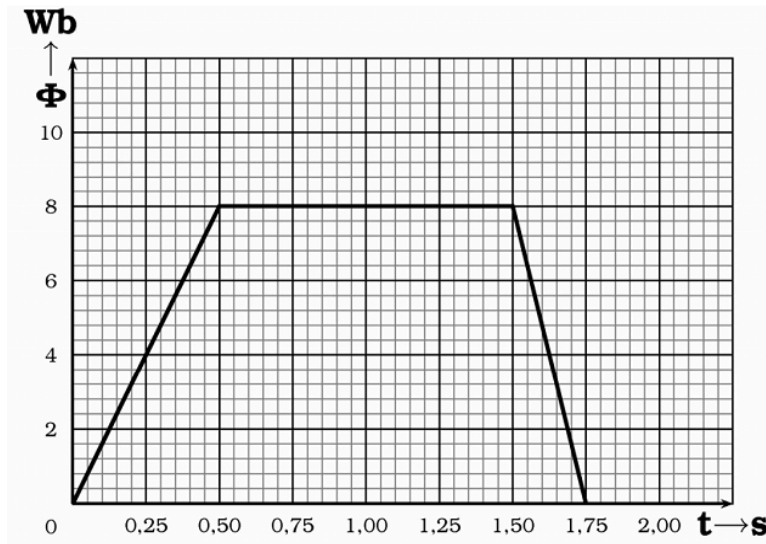
2. Στο σχήμα φαίνεται ένας μετασχηματιστής.



- α. Να εξηγήσετε αν ο μετασχηματιστής αυτός ανυψώνει ή υποβιβάζει την τάση.
- β. Αν το πρωτεύον του μετασχηματιστή συνδεθεί με μπαταρία συνεχούς τάσης, να εξηγήσετε κατά πόσο ο μετασχηματιστής θα λειτουργεί ή όχι.

2006

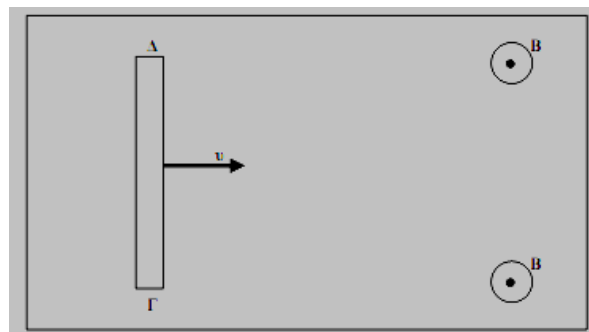
3. Δίνεται η γραφική παράσταση της μεταβολής της μαγνητικής ροής Φ , που διαπερνά ένα πλαίσιο σε συνάρτηση με το χρόνο t .



Να σχεδιάσετε στο τετράδιο των απαντήσεων σε βαθμολογημένους άξονες, τη γραφική παράσταση της επαγωγικής τάσης $E_{επ}$ η οποία εμφανίζεται στο πλαίσιο, σε συνάρτηση με το χρόνο.

ΤΣ 2006

4. Στο σχήμα φαίνεται αγωγός ΓΔ ο οποίος κινείται με σταθερή ταχύτητα v κάθετα στο μαγνητικό πεδίο B (ο αγωγός τέμνει τις μαγνητικές γραμμές κάθετα).

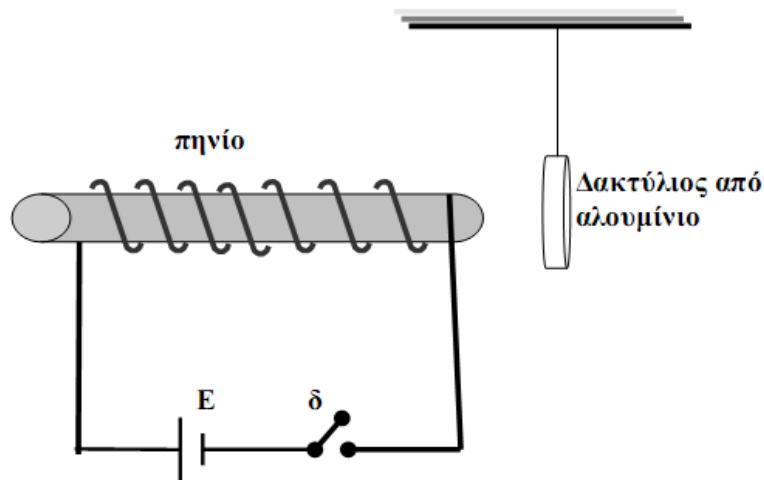


α. Να εξηγήσετε, κάνοντας χρήση της δύναμης Laplace, γιατί στα άκρα του αγωγού εμφανίζεται Η.Ε.Δ. επαγωγής.

β. Να αναγνωρίσετε την πολικότητα των σημείων Γ και Δ.

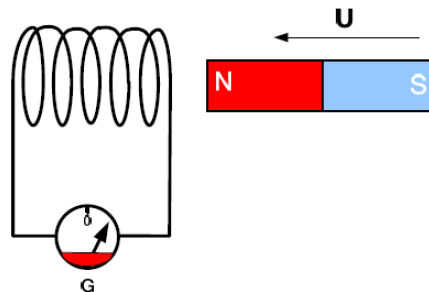
2007

5. α. Να διατυπώσετε τον κανόνα του Lenz.
 β. Ποιος βασικός νόμος της Φυσικής θα παραβιαζόταν, αν δεν ίσχυε ο κανόνας του Lenz;
 γ. Στο πιο κάτω σχήμα, κατά το κλείσιμο του διακόπτη δ , ο δακτύλιος μετακινείται προς τα δεξιά. Να εξηγήσετε την παρατήρηση αυτή.



2007

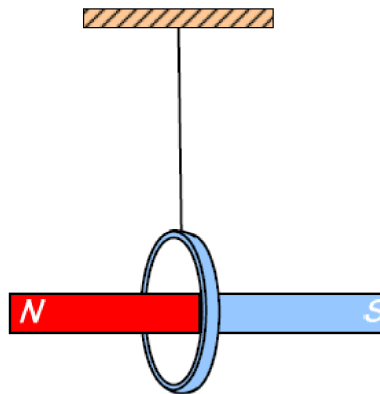
6. Ένας μαθητής πλησιάζει το ραβδόμορφο μαγνήτη προς το πηνίο με σταθερή ταχύτητα u , όπως δείχνει το σχήμα. Κατά την κίνηση ο δείκτης του γαλβανομέτρου G αποκλίνει προς τα δεξιά.



- α. Ο μαθητής επαναλαμβάνει την πιο πάνω διαδικασία κινώντας το μαγνήτη με μεγαλύτερη ταχύτητα.
 Να συγκρίνετε τη νέα απόκλιση του γαλβανομέτρου με την προηγούμενη.
 β. Να αναφέρετε τι πρέπει να κάνει στη συνέχεια ο μαθητής, για να αποκλίνει ο δείκτης του γαλβανομέτρου προς τα αριστερά.

ΤΣ 2007

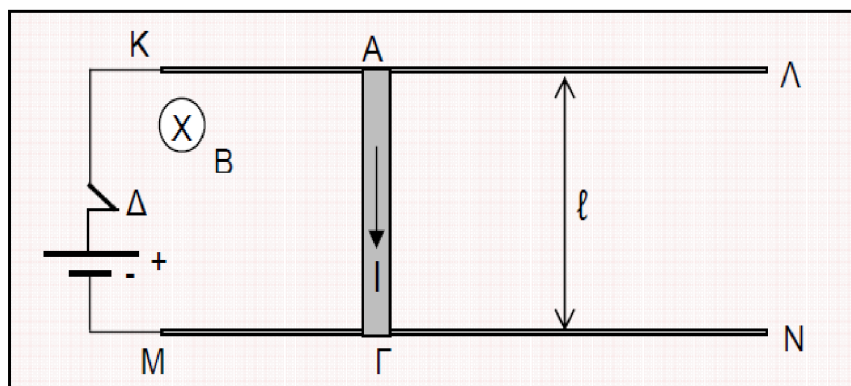
7. Ένας δακτύλιος από αλουμίνιο είναι κρεμασμένος από νήμα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Στο εσωτερικό του δακτυλίου κρατούμε ακίνητο ένα ραβδόμορφο μαγνήτη. Καθώς απομακρύνουμε το μαγνήτη προς τα δεξιά, παρατηρούμε ότι ο δακτύλιος κινείται.



- α. Να αναφέρετε σε ποια κατεύθυνση κινείται ο δακτύλιος.
- β. Να κατονομάσετε τον κανόνα στον οποίο στηρίχτηκε η απάντησή σας.

ΤΣ 2007

8. Ένας αγωγός ΑΓ, μήκους ℓ , μπορεί να κινείται χωρίς τριβή πάνω στις αγωγίμες ράβδους ΚΛ και ΜΝ. Το κύκλωμα βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής $\vec{B}$, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές τέμνουν κάθετα το επίπεδο της διάταξης.



- α. Να σχεδιάσετε τη δύναμη Laplace που ασκείται στον αγωγό ΑΓ, όταν ο διακόπτης Δ είναι κλειστός.

β. Να αναφέρετε τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται το μέτρο της δύναμης Laplace που θα ασκηθεί στον αγωγό ΑΓ.

ΤΣ 2007

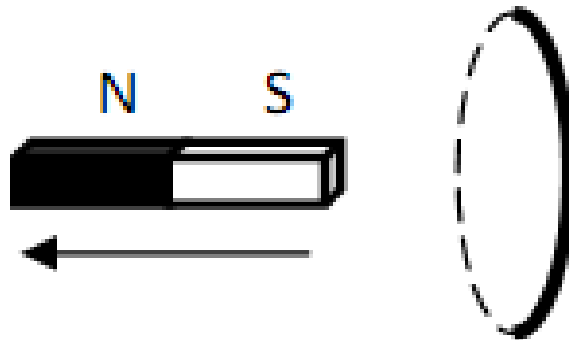
9. α. Να διατυπώσετε το νόμο του Φαραντέι (Faraday) για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.

β. Να γράψετε τη μαθηματική σχέση με την οποία εκφράζεται ο νόμος του Φαραντέι και να εξηγήσετε τι παριστάνει το κάθε σύμβολο που περιέχεται στη σχέση αυτή.

γ. Η μαγνητική ροή που περνά μέσα από ένα πηνίο 50 σπειρών μεταβάλλεται από 7 Wb σε 1 Wb σε χρόνο 2 s. Να υπολογίσετε την επαγωγική τάση που αναπτύσσεται στα άκρα του πηνίου.

ΤΣ 2007

10. Ένας ραβδόμορφος μαγνήτης κινείται προς τα αριστερά και απομακρύνεται από ακίνητο κυκλικό αγωγίμο και λεπτό δακτυλίδι, όπως δείχνει το σχήμα. Το δακτυλίδι έχει ωμική αντίσταση 6 Ω.



Η μαγνητική ροή μέσα από το δακτυλίδι ελαττώνεται κατά 0,6 Wb σε χρόνο 0,2 s.

α. Να υπολογίσετε την ένταση του επαγωγικού ρεύματος στο δακτυλίδι κατά τη διάρκεια της μεταβολής της ροής.

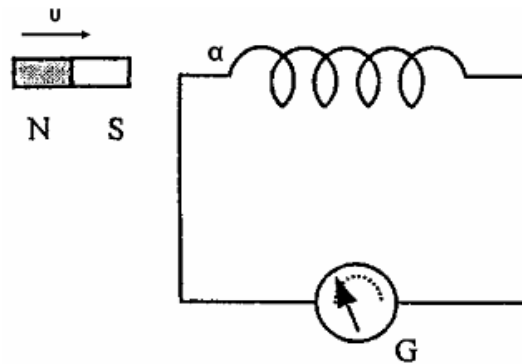
β. i. Να διατυπώσετε τον κανόνα του Lenz.

ii. Να σημειώσετε και να εξηγήσετε τη φορά του ρεύματος στο δακτυλίδι.

2008

11. α. Να διατυπώσετε τον κανόνα του Λεντς (Lenz).

Β. Στη διάταξη του σχήματος ο μαγνήτης κινείται προς το πηνίο οπότε παρατηρείται απόκλιση του δείκτη του γαλβανομέτρου.

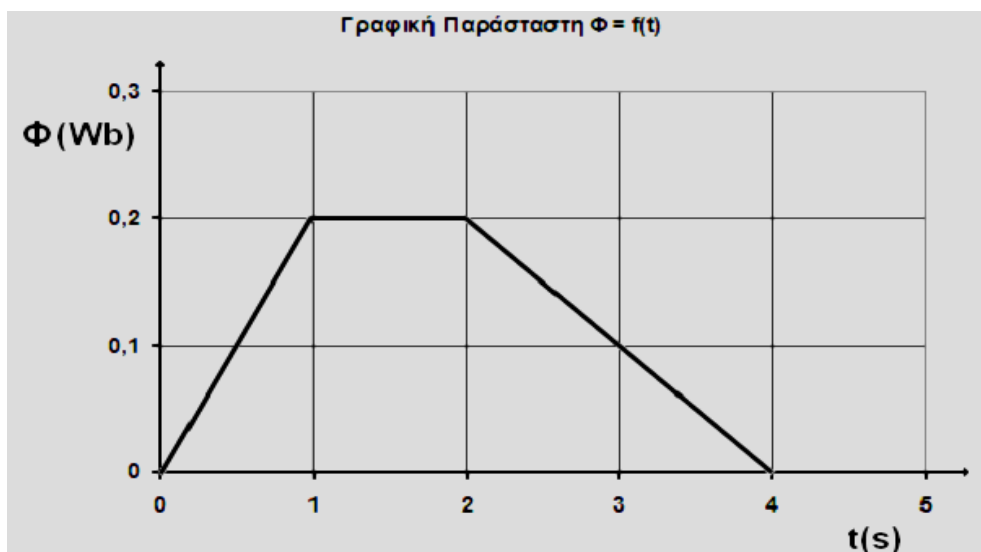


Τι μαγνητικός πόλος δημιουργείται στην πλευρά α του πηνίου καθώς πλησιάζει ο μαγνήτης; Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

ΤΣ 2008

12. α. Να διατυπώσετε το νόμο του Φαραντέι (Faraday).

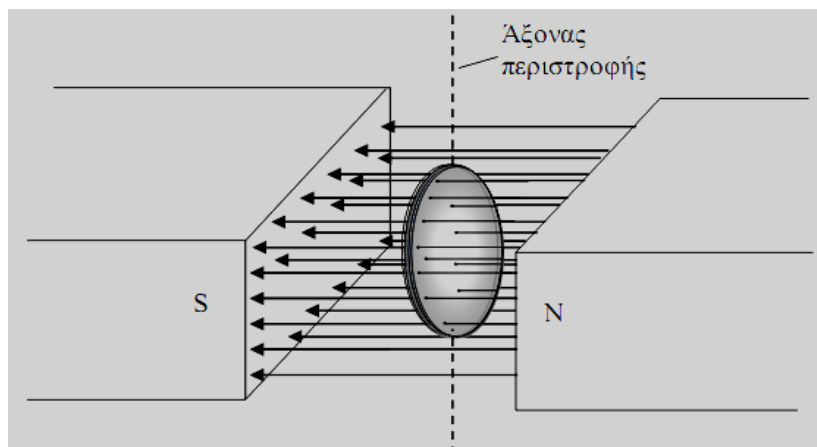
β. Ένα τετράγωνο μεταλλικό πλαίσιο βρίσκεται κάθετα στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Η μαγνητική ροή Φ που διαρρέει το πλαίσιο μεταβάλλεται με το χρόνο όπως φαίνεται στη γραφική παράσταση.



- i. Σε ποιο χρονικό διάστημα δεν εμφανίζεται επαγωγική τάση; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- ii. Σε ποιο χρονικό διάστημα η επαγωγική τάση έχει τη μεγαλύτερη απόλυτη τιμή; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΤΣ 2008

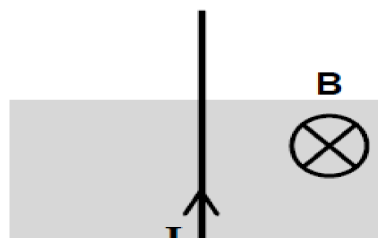
13. Στο σχήμα φαίνεται ένα πηνίο το οποίο βρίσκεται μέσα σε ένα οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο. Το πηνίο αποτελείται από 100 σπείρες και το εμβαδόν της επιφάνειας της κάθε σπείρας είναι $1,2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$. Η μαγνητική επαγωγή του μαγνητικού πεδίου είναι $0,5 \times 10^{-2} \text{ T}$. Το πηνίο είναι τοποθετημένο αρχικά με τρόπο ώστε η επιφάνειά του να είναι κάθετη στις μαγνητικές γραμμές του πεδίου.



- α. Να υπολογίσετε:
 - i. Τη μαγνητική ροή που διαπερνά την κάθε σπείρα του πηνίου.
 - ii. Τη μαγνητική ροή που διαπερνά το πηνίο.
- β. Το πηνίο περιστρέφεται κατά 30° γύρω από κατακόρυφο άξονα που εφάπτεται της επιφάνειας του πηνίου. Να υπολογίσετε τη νέα τιμή της μαγνητικής ροής που διαπερνά το πηνίο.

2009

14. Ευθύγραμμος αγωγός βρίσκεται τοποθετημένος κάθετα σε μαγνητικό πεδίο και διαρρέεται από ρεύμα, όπως φαίνεται στο σχήμα.

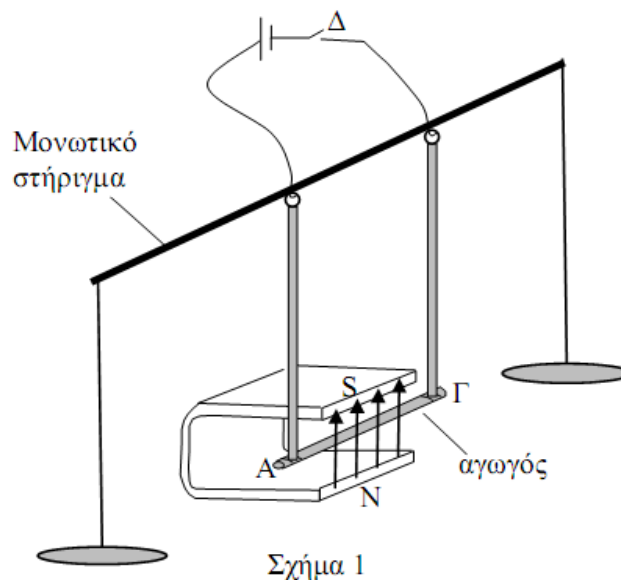


Στον αγωγό ασκείται δύναμη Laplace (Λαπλάς).

- α. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο απαντήσεων και να σχεδιάσετε τη δύναμη που δέχεται ο αγωγός.
- β. Να γράψετε δύο αλλαγές που μπορείτε να κάνετε για να μεγαλώσετε το μέτρο της δύναμης αυτής.

2009

15. Μια ομάδα μαθητών μελετά φαινόμενα ηλεκτρομαγνητισμού στο εργαστήριο της Φυσικής. Έχουν τοποθετήσει έναν ευθύγραμμο μεταλλικό αγωγό ΑΓ κάθετα μέσα σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο ενός πεταλοειδούς μαγνήτη, όπως δείχνει το πιο κάτω σχήμα.

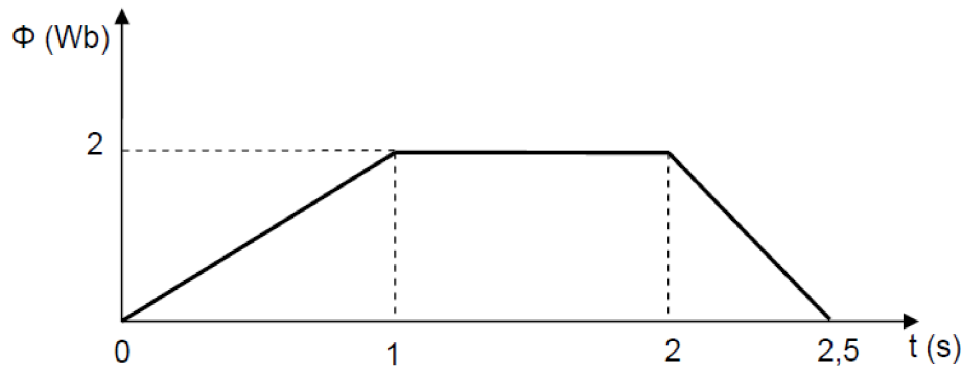


Όταν οι μαθητές κλείσουν το διακόπτη Δ στο κύκλωμα, στον αγωγό ΑΓ ασκείται δύναμη.

- α. Να εξηγήσετε γιατί ασκείται δύναμη στον αγωγό ΑΓ όταν κλείσει ο διακόπτης.
- β. Να βρείτε τη φορά της δύναμης που δέχεται ο αγωγός.
- γ. Να γράψετε ποια φυσικά μεγέθη πρέπει να μετρηθούν για να είναι δυνατόν να υπολογισθεί η δύναμη αυτή.

2009

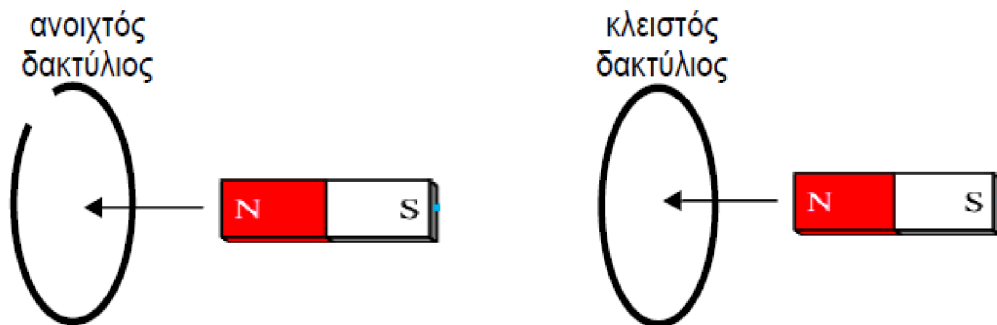
16. Στο πιο κάτω σχήμα δίνεται το διάγραμμα της μαγνητικής ροής που περνά μέσα από ένα αγωγίμο πλαίσιο, σε συνάρτηση με το χρόνο.



Να σχεδιάσετε σε βαθμολογημένους άξονες, τη γραφική παράσταση της επαγωγικής τάσης $\mathcal{E}_{\text{επ.}}$, η οποία εμφανίζεται στο πλαίσιο, σε συνάρτηση με το χρόνο.

ΤΣ 2009

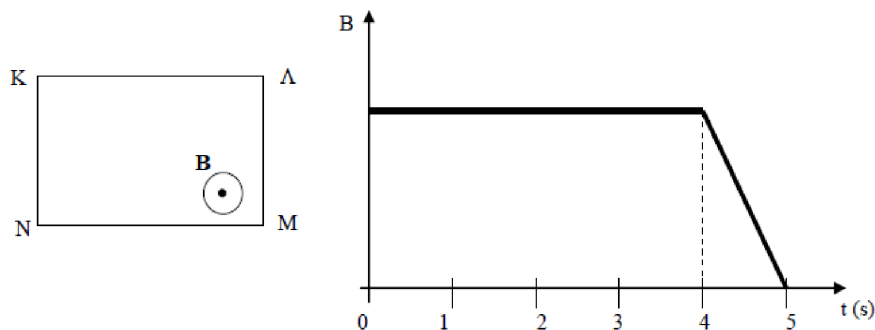
17. Ένας μαθητής κινεί ένα μαγνήτη, πρώτα προς έναν ανοιχτό και μετά προς έναν κλειστό μεταλλικό δακτύλιο.



- α. i. Η κίνηση του μαγνήτη προκαλεί διαφορά δυναμικού, μόνο στο δακτύλιο Α, μόνο στο δακτύλιο Β ή και στους δύο;
 ii. Σε ποιο φαινόμενο οφείλεται η εμφάνιση της διαφοράς δυναμικού;
 β. Ποιος δακτύλιος θα διαρρέεται από ρεύμα;
 γ. Η φορά του ρεύματος στο δακτύλιο που διαρρέεται από ρεύμα καθορίζεται από τον κανόνα του Lenz.
 i. Να διατυπώσετε τον κανόνα του Lenz.
 ii. Σε ποια αρχή διατήρησης στηρίζεται ο κανόνας του Lenz;

ΤΣ 2009

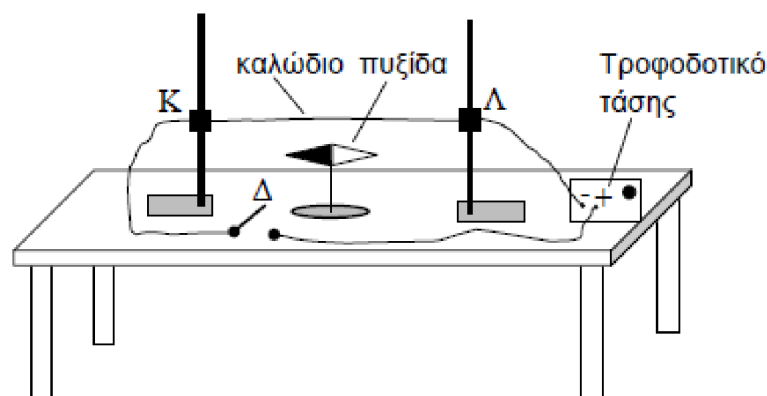
18. Το μαγνητικό πεδίο στο οποίο βρίσκεται το πλαίσιο ΚΛΜΝ μεταβάλλεται σύμφωνα με τη γραφική παράσταση του σχήματος που βρίσκεται δίπλα στο πλαίσιο.



- α. Να εξηγήσετε αν τη χρονική στιγμή $t=2$ s το πλαίσιο διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.
 β. Τη χρονική στιγμή $t=4,5$ s το πλαίσιο διαρρέεται από αριστερόστροφο ρεύμα. Να εξηγήσετε γιατί.

2010

19. Στο σχήμα φαίνεται μια πυξίδα (μαγνητική βελόνα) κάτω ακριβώς από ένα καλώδιο ΚΛ.

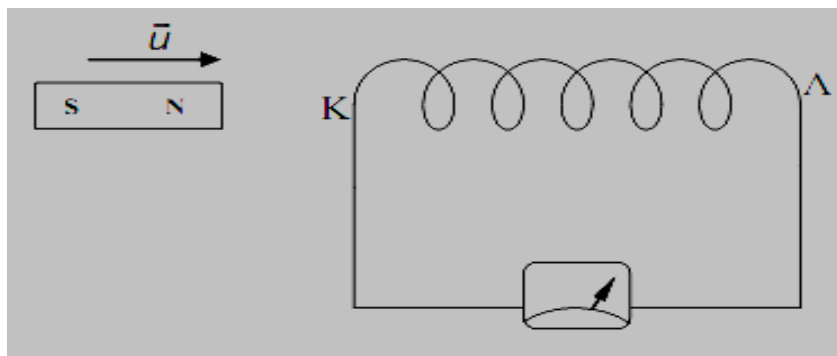


α. Ο διακόπτης Δ του κυκλώματος κλείνει και ηλεκτρικό ρεύμα διαρρέει το κύκλωμα. Να αναφέρετε τι θα συμβεί στην πυξίδα και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

β. Απομακρύνουμε την πυξίδα και εφαρμόζουμε ομογενές μαγνητικό πεδίο του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στο καλώδιο. Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διέρχεται μέσα από το καλώδιο είναι 3,8 A, το μήκος του καλωδίου που βρίσκεται μέσα στο μαγνητικό πεδίο είναι 5,0 cm και το μέτρο της δύναμης που δέχεται ο αγωγός είναι $1,1 \times 10^2$ N. Να υπολογίσετε το μέτρο της μαγνητικής επαγωγής του πεδίου.

2010

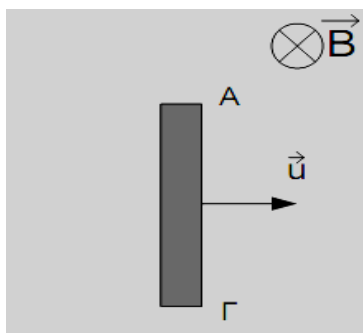
20. α. Να διατυπώσετε τον κανόνα του Λενζ (Lenz).



β. Στο σχήμα φαίνεται ένας μαγνήτης ο οποίος πλησιάζει ένα πηνίο με το Βόρειο (N) Πόλο του. Να εξηγήσετε σε ποιο άκρο του πηνίου (στο Κ ή στο Λ) εμφανίζεται Βόρειος Πόλος.

ΤΣ 2010

21. Ο αγωγός ΑΓ κινείται προς τα δεξιά με σταθερή ταχύτητα, κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου.

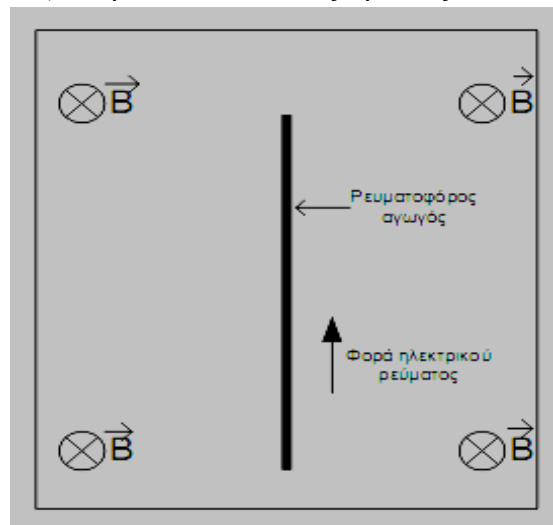


- α. Στα άκρα του αγωγού εμφανίζεται επαγωγική τάση. Ποιο άκρο φορτίζεται αρνητικά; Το Α ή το Γ; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- β. Το μήκος του αγωγού ΑΓ είναι $l = 0,8 \text{ m}$ και το μέτρο της ταχύτητας του είναι $v = 5 \text{ m/s}$. Το μέτρο της μαγνητικής επαγωγής είναι $B = 0,1 \text{ T}$. Να υπολογίσετε την τιμή της επαγωγικής τάσης που εμφανίζεται στα άκρα του αγωγού.
- γ. Αν ο αγωγός κινηθεί προς τα αριστερά, ποια άλλη αλλαγή πρέπει να γίνει στη διάταξη, για να μην αλλάξει η πολικότητα των άκρων του αγωγού;

ΤΣ 2010

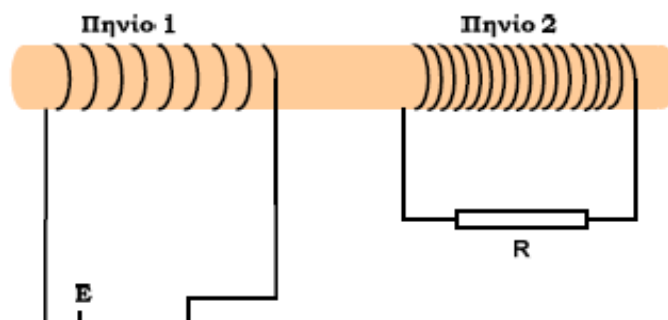
22. Στο σχήμα φαίνεται ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός ο οποίος βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, μαγνητικής επαγωγής B . Ο αγωγός είναι κάθετος στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές.

- α. Να αντιγράψετε το σχήμα στο τετράδιό σας και να σχεδιάσετε τη δύναμη Λαπλάς (Laplace) που ασκείται στο ρευματοφόρο αγωγό.
- β. Να αναφέρετε μια αλλαγή που πρέπει να γίνει στη διάταξη του σχήματος, ώστε η φορά της δύναμης Λαπλάς (Laplace) να γίνει αντίθετη της αρχικής.



ΤΣ 2010

23. Δυο πηνία βρίσκονται σε μαγνητική σύζευξη όπως φαίνεται στο Σχήμα.



α. Ο δρομέας Δ του ροοστάτη είναι αρχικά ακίνητος. Να εξηγήσετε:

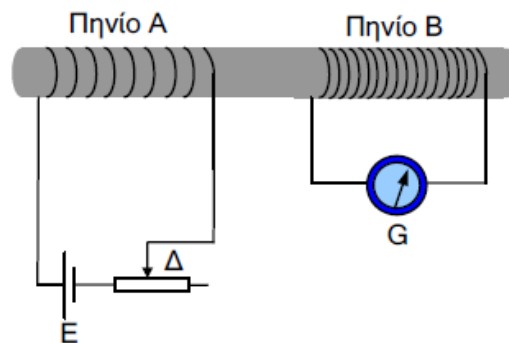
i) αν στο πηνίο 2 περνά μαγνητική ροή και αν αυτή μεταβάλλεται.

ii) αν το πηνίο 2 διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.

β. Μετακινούμε το δρομέα Δ κατά μήκος του ροοστάτη. Να εξηγήσετε αν κατά τη μετακίνηση του δρομέα το πηνίο 2 διαρρέεται από ρεύμα.

2011

24. Τα πηνία Α και Β του Σχήματος βρίσκονται σε μαγνητική σύζευξη.



Καθώς μετακινούμε το δρομέα Δ της ρυθμιστικής αντίστασης, αυξάνεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο Α και ταυτόχρονα παρατηρούμε απόκλιση του δείκτη του γαλβανόμετρου G, που είναι συνδεδεμένο στα άκρα του πηνίου Β.

α. Πώς ονομάζεται το πιο πάνω φαινόμενο κατά το οποίο η μεταβολή του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο Α δημιουργεί τάση στο πηνίο Β;

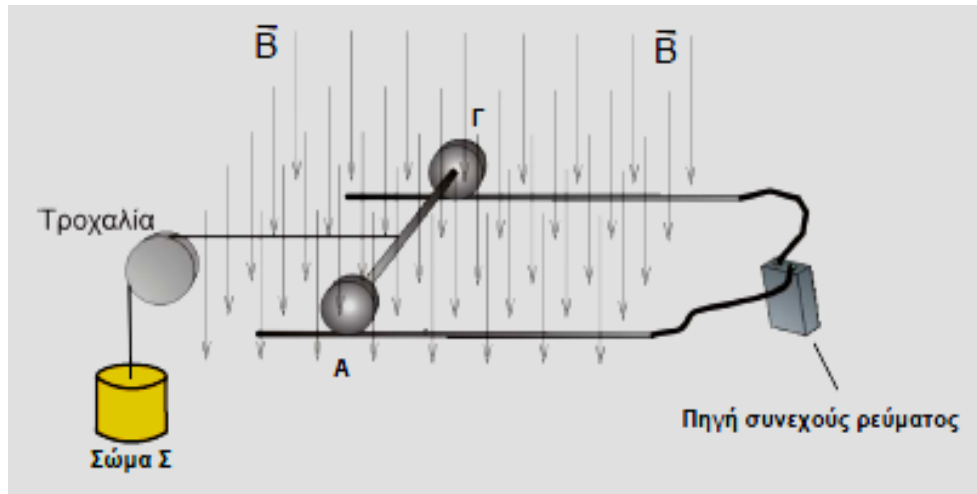
β. Τελικά η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο Α παίρνει τη μέγιστή της τιμή και παραμένει σταθερή. Να εξηγήσετε αν το γαλβανόμετρο θα έχει μηδενική ένδειξη ή όχι.

ΤΣ 2011

25. Ένας αγωγίμος άξονας ΑΓ ισορροπεί πάνω σε δύο οριζόντιους, λείους και παράλληλους μεταλλικούς ευθύγραμμους αγωγούς, που είναι συνδεδεμένοι με πηγή συνεχούς ρεύματος.

Όλη η διάταξη βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, μαγνητικής επαγωγής, το

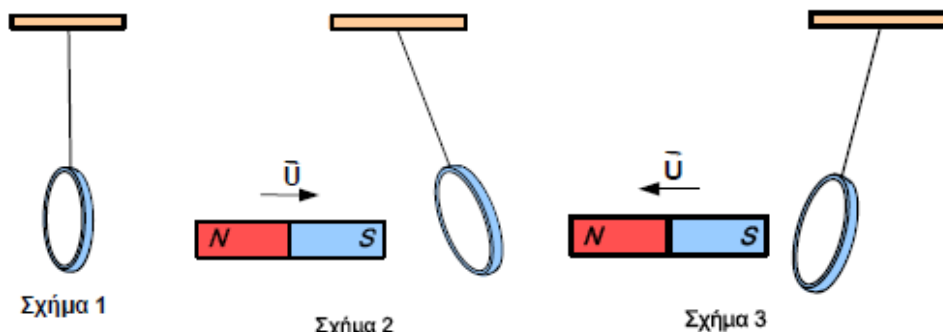
οποίο είναι κάθετο στο επίπεδο των μεταλλικών ευθυγράμμων αγωγών με φορά προς τα κάτω. Ο άξονας ΑΓ είναι συνδεδεμένος μέσω νήματος με το σώμα Σ και ισορροπεί όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



- α. Να εξετάσετε αν η φορά του ρεύματος που διαρρέει τον άξονα ΑΓ είναι από το Α προς το Γ ή από το Γ προς το Α.
- β. Το μήκος του άξονα ΑΓ είναι 50 cm, το μέτρο της μαγνητικής επαγωγής είναι $B = 2\text{ T}$ και το βάρος του σώματος Σ είναι 2 N. Να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον άξονα ΑΓ.

ΤΣ 2011

26. α. Να διατυπώσετε τον κανόνα του Λενζ (Lenz).
- β. Αν δεν ίσχυε ο κανόνας του Λενζ (Lenz), ποια θεμελιώδης αρχή της Φυσικής θα παραβιαζόταν;
- γ. Ένας χάλκινος δακτύλιος κρέμεται με νήμα όπως φαίνεται στο Σχήμα 1.

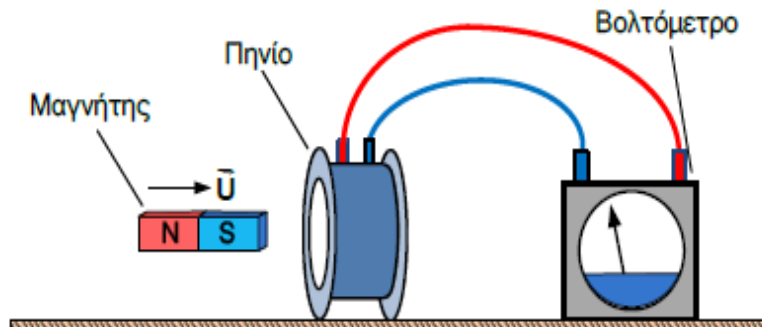


Στο Σχήμα 2 ένας μαγνήτης πλησιάζει το δακτύλιο και στο Σχήμα 3 ο μαγνήτης απομακρύνεται από το δακτύλιο. Παρατηρούμε στο Σχήμα 2 το δακτύλιο να απομακρύνεται

από το μαγνήτη και στο Σχήμα 3 το δακτύλιο να ακολουθεί το μαγνήτη. Με βάση τον κανόνα του Λενζ (Lenz) να εξηγήσετε τις πιο πάνω παρατηρήσεις.

ΤΣ 2011

27. Μια μαθήτρια πλησιάζει, με σταθερή ταχύτητα $\vec{v} \parallel \vec{U}$, ένα ραβδόμορφο μαγνήτη σε πηνίο, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.

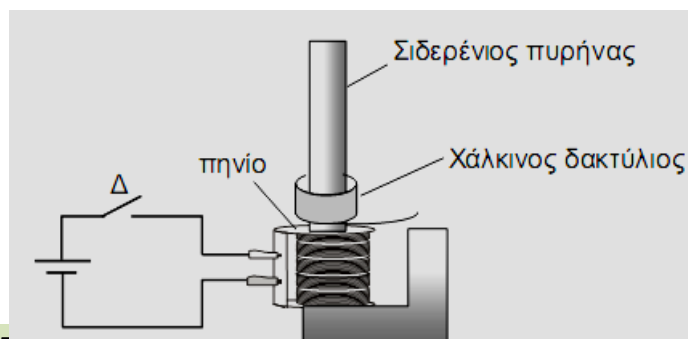


Κατά την κίνηση του μαγνήτη ο οεικτής του βολτομέτρου αποκλίνει προς τα αριστερά.

- α. Να εξηγήσετε γιατί αποκλίνει ο δείκτης του βολτομέτρου.
- β. Η μαθήτρια επαναλαμβάνει την πιο πάνω διαδικασία πλησιάζοντας το μαγνήτη στο πηνίο με μικρότερη ταχύτητα. Η νέα απόκλιση του βολτομέτρου θα είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από την προηγούμενη περίπτωση;
- γ. Να εξηγήσετε αν ο δείκτης του βολτομέτρου θα αποκλίνει, και αν ναι προς τα πού:
 - (i) Όταν η μαθήτρια απομακρύνει το μαγνήτη από το πηνίο.
 - (ii) Όταν η μαθήτρια τοποθετήσει και αφήσει ακίνητο το μαγνήτη στο εσωτερικό του πηνίου.

ΤΣ 2011

28. Στο σχήμα φαίνεται ένα πηνίο συνδεδεμένο με συνεχή τάση. Μέσα από το πηνίο περνά κατακόρυφα ένας σιδερένιος πυρήνας. Ένας χάλκινος δακτύλιος είναι περασμένος στον πυρήνα. Όταν κλείσει ο διακόπτης Δ , ο δακτύλιος αναπηδά.

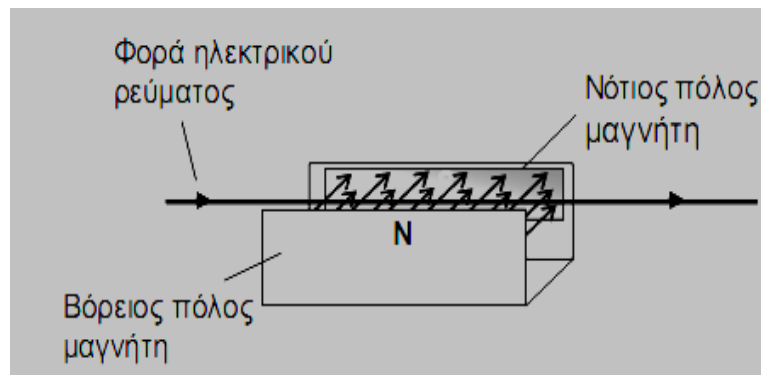


Να εξηγήσετε γιατί αναπηδά ο δακτύλιος.

2012

29. α. Να περιγράψετε με συντομία το πείραμα του Oersted.

β. Στο σχήμα φαίνεται ένας ρευματοφόρος αγωγός ο οποίος βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Ο αγωγός δέχεται ηλεκτρομαγνητική δύναμη.



i. Να επιλέξετε τη σωστή πρόταση.

Η φορά της ηλεκτρομαγνητικής δύναμης που ασκείται στον αγωγό είναι από:

A. το νότιο πόλο προς το βόρειο.

B. το βόρειο πόλο προς το νότιο.

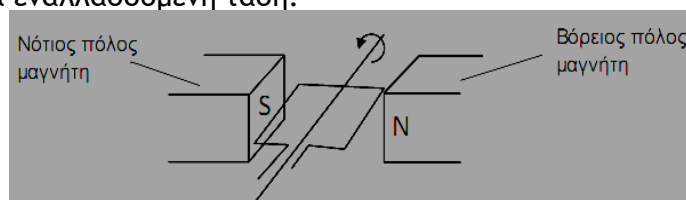
Γ. κάτω προς τα πάνω.

Δ. πάνω προς τα κάτω.

ii. Το μήκος του αγωγού μέσα στο πεδίο είναι 5 cm. Η μαγνητική επαγωγή του πεδίου είναι $2,2 \cdot 10^3$ T. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό είναι 10 A. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται ο αγωγός.

2012

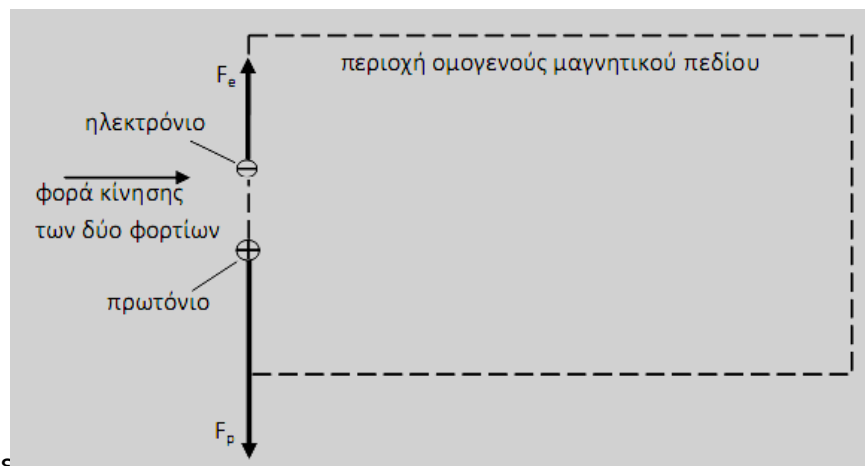
30. Το πιο κάτω σχήμα δείχνει την αρχή λειτουργίας μιας ηλεκτρικής γεννήτριας στην οποία παράγεται εναλλασσόμενη τάση.



- α. Να γράψετε ποια μετατροπή ενέργειας συμβαίνει κατά τη λειτουργία της ηλεκτρικής γεννήτριας.
- β. Να αναφέρετε σε ποιο φυσικό φαινόμενο στηρίζεται η παραγωγή τάσης στην ηλεκτρική γεννήτρια.
- γ. Να εξηγήσετε γιατί όταν το πλαίσιο περιστρέφεται μέσα στο μαγνητικό πεδίο παράγεται στα άκρα του εναλλασσόμενη τάση.

ΤΣ 2012

31. Ένα πρωτόνιο και ένα ηλεκτρόνιο κινούνται από αριστερά προς τα δεξιά και εισέρχονται σε περιοχή ομογενούς μαγνητικού πεδίου όπως δείχνει το σχήμα. Η κίνηση των φορτίων είναι κάθετη στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές του πεδίου. Η δύναμη που δέχεται το κάθε φορτίο φαίνεται στο σχήμα.



- α. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση.

Η φορά του μαγνητικού πεδίου είναι:

- A. Κάθετη στο επίπεδο της σελίδας με φορά προς τον αναγνώστη.
- B. Κάθετη στο επίπεδο της σελίδας με φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα.
- Γ. Παράλληλη με το επίπεδο της σελίδας με φορά προς τα δεξιά.
- Δ. Παράλληλη με το επίπεδο της σελίδας με φορά προς τα αριστερά.

Β. Η δύναμη F_p που δέχεται το πρωτόνιο έχει διπλάσιο μέτρο από το μέτρο της δύναμης F_e που δέχεται το ηλεκτρόνιο. Να εξαγάγετε τη σχέση μεταξύ των ταχυτήτων των δύο φορτίων κατά την είσοδό τους στο μαγνητικό πεδίο.

ΤΣ 2012

32. Ο νόμος του Faraday σε πηνίο εκφράζεται από τη μαθηματική σχέση $E = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

α. Να αναφέρετε τι εκφράζουν τα σύμβολα E και $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$.

β. Να διατυπώσετε τον κανόνα ο οποίος εκφράζεται από το αρνητικό πρόσημο στη σχέση.

γ. Να σχεδιάσετε μια πειραματική διάταξη την οποία χρησιμοποιήσατε στο εργαστήριο για να επιβεβαιώσετε τον νόμο του Faraday. Να ονομάσετε τα μέρη της διάταξης.

2013

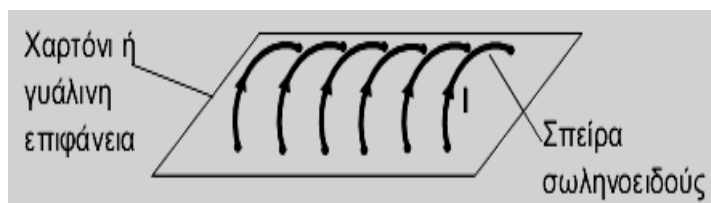
33. α. Να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη με την οποία θα αποδείξετε ότι ισχύει η αρχή διατήρησης της ορμής κατά την πλαστική κρούση δύο αμαξιών στο εργαστήριο της Φυσικής.

β. Να ονομάσετε τα όργανα της διάταξης.

γ. Να γράψετε ποια φυσικά μεγέθη θα μετρήσετε.

2013

34. Στο σχήμα φαίνεται ένα σωληνοειδές και η φορά του ηλεκτρικού ρεύματος που το διαρρέει.



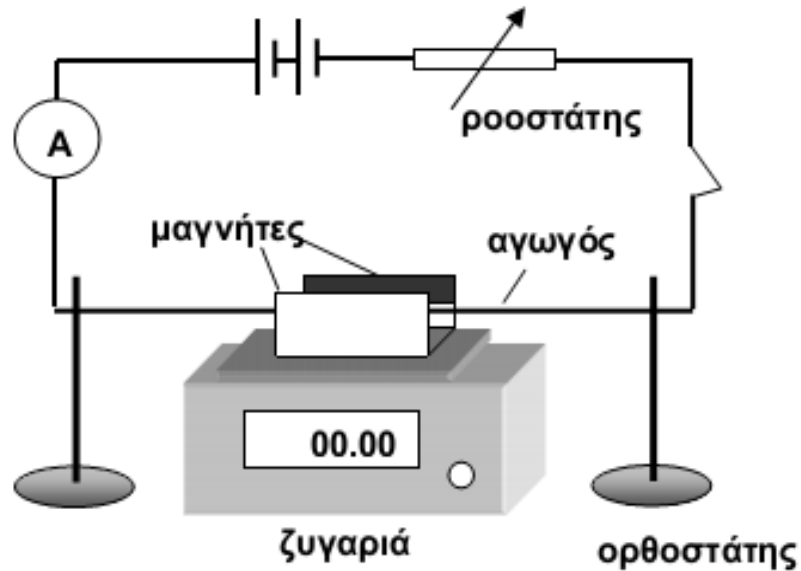
α. Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας τη μορφή του μαγνητικού πεδίου μέσα και έξω από το σωληνοειδές. Να σημειώσετε στο σχήμα τη φορά των μαγνητικών γραμμών.

β. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο θα μπορούσατε να βρείτε τη φορά του μαγνητικού πεδίου ενός σωληνοειδούς, αν δεν είναι γνωστή η φορά του ηλεκτρικού ρεύματος που το διαρρέει.

2013

35. Στο σχήμα φαίνεται μια πειραματική διάταξη που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό της μαγνητικής επαγωγής ενός ομογενούς μαγνητικού πεδίου. Το μαγνητικό πεδίο είναι

οριζόντιο και κάθετο στον ρευματοφόρο αγωγό. Η ένταση I του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα ρυθμίζεται με ένα ροοστάτη.



Από την ένδειξη της ζυγαριάς υπολογίζεται η ηλεκτρομαγνητική δύναμη F , που δέχεται ο αγωγός. Τα πιο κάτω δεδομένα δείχνουν μια σειρά από μετρήσεις.

I (A)	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
$F \times 10^{-3}$ (N)	2,1	2,4	3,1	3,5	3,9	4,6	4,9

- α. Να χαράξετε τη γραφική παράσταση της δύναμης σε συνάρτηση με την ένταση του ρεύματος.
- β. Το μήκος του ρευματοφόρου αγωγού που βρίσκεται μέσα στο μαγνητικό πεδίο είναι 5,0 cm. Να υπολογίσετε από τη γραφική παράσταση τη μαγνητική επαγωγή του μαγνητικού πεδίου.
- γ. Το πείραμα επαναλαμβάνεται αντιστρέφοντας τη φορά του ηλεκτρικού ρεύματος. Να αναφέρετε αν θα μεταβάλλεται και πώς η ηλεκτρομαγνητική δύναμη, για τις ίδιες τιμές της έντασης του ρεύματος.

2013

36. α. Να διατυπώσετε τον νόμο του Faraday.

β. Να περιγράψετε ένα πείραμα με το οποίο επιβεβαιώνεται ο νόμος του Faraday.

Στην περιγραφή σας να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη και να ονομάσετε τα μέρη της.

γ. Να γράψετε δύο εφαρμογές του φαινομένου της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής.

ΤΣ 2013

37. α. Να επιλέξετε από τα πιο κάτω όργανα-συσσκευές εκείνα που είναι απαραίτητα για να πραγματοποιηθεί το πείραμα του Oersted.

μαγνητική βελόνα - γεννήτρια συχνοτήτων - μπαταρία - μετασχηματιστής
-ραβδόμορφος μαγνήτης - καλώδια - ευθύγραμμος μεταλλικός αγωγός

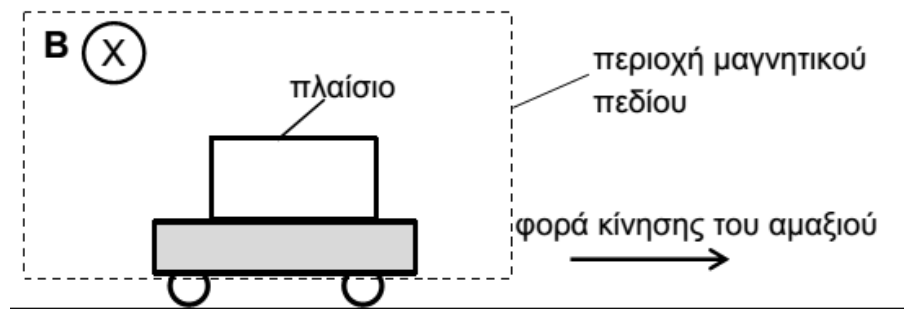
β. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση:

Α. Τα μαγνητικά πεδία δημιουργούνται από κινούμενα ηλεκτρικά φορτία.

Β. Τα μαγνητικά πεδία δημιουργούνται από ακίνητα ηλεκτρικά φορτία.

ΤΣ 2013

38. Σε ένα πλαστικό αμαξάκι έχει τοποθετηθεί μεταλλικό πλαίσιο. Το αμαξάκι κινείται με σταθερή ταχύτητα και το πλαίσιο περνά μέσα από ομογενές μαγνητικό πεδίο.



α. Η μαγνητική ροή Φ , που διαπερνά το πλαίσιο δίνεται από τη σχέση $\Phi = B \cdot S$.

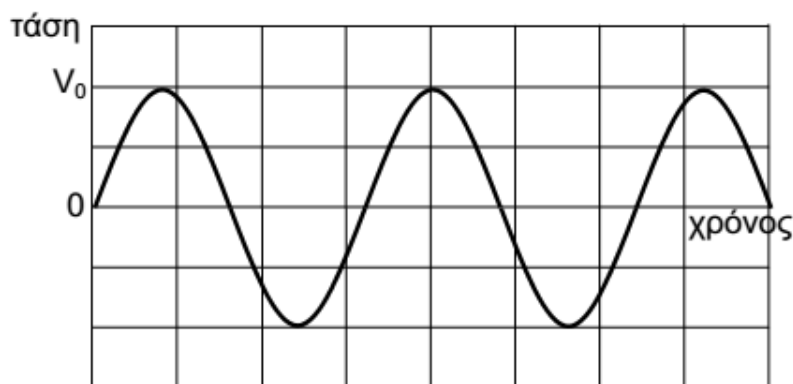
i. Να γράψετε τη μονάδα μέτρησης της μαγνητικής ροής.

ii. Να εξηγήσετε πώς μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διαπερνά το πλαίσιο καθώς αυτό εξέρχεται από το μαγνητικό πεδίο.

β. Στο πλαίσιο, καθώς εξέρχεται από το μαγνητικό πεδίο, επάγεται τάση. Να σχεδιάσετε μια άλλη πειραματική διάταξη που μπορείτε να πραγματοποιήσετε στο εργαστήριο της Φυσικής στην οποία να μπορεί να δημιουργηθεί επαγωγική τάση. Να ονομάσετε τα όργανα-συσσκευές της διάταξης.

2014

39. Ένα μεταλλικό πλαίσιο περιστρέφεται με συχνότητα f , μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Η τάση στα άκρα του καταγράφεται από ένα αισθητήρα τάσης και φαίνεται στην οθόνη του υπολογιστή όπως δείχνει το πιο κάτω σχήμα.



Η μέγιστη τιμή της τάσης V_0 , για 5 διαφορετικές συχνότητες, f περιστροφής του πλαισίου καταγράφεται στον πιο κάτω πίνακα. Στον πίνακα καταγράφεται επίσης ο χρόνος, t μιας πλήρους περιστροφής του πλαισίου.

	1	2	3	4	5
V_0 (mV)	1900	1600	1300	1000	700
t (ms)	40	48	60	78	110
f (Hz)					
V_0/f (V·s)					

α. Να συμπληρώσετε στο τετράδιό σας σε Hz, την τιμή της συχνότητας f με την οποία περιστρέφεται το πλαίσιο σε κάθε περίπτωση.

β. Να συμπληρώσετε στο τετράδιό σας τις τιμές του πηλίκου V_0/f σε μονάδες V·s. Η απάντησή σας να δοθεί με ακρίβεια ενός σημαντικού ψηφίου.

γ. Με βάση τις τιμές του πηλίκου V_0/f που υπολογίσατε, να εξηγήσετε πώς εξαρτάται η μέγιστη τιμή της τάσης από τη συχνότητα περιστροφής του πλαισίου.

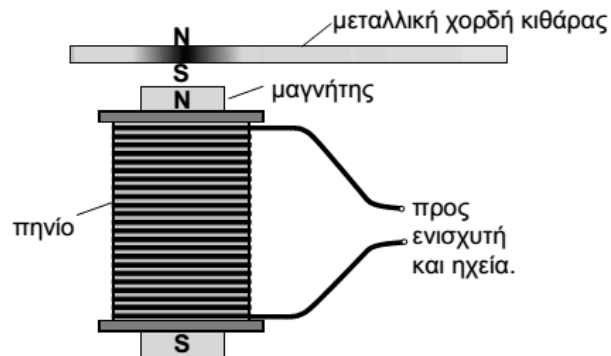
2014

40. Στην ηλεκτρική κιθάρα του σχήματος (α), φαίνονται τρεις σειρές από πηνία τα οποία βρίσκονται ακριβώς κάτω από τις χορδές της κιθάρας. Το σχήμα (β) δείχνει σε

πλάγια όψη και σε μεγέθυνση ένα πηνίο της κιθάρας με τη μεταλλική χορδή στο πάνω μέρος του.



(α) ηλεκτρική κιθάρα



(β) ένα πηνίο και χορδή στο πάνω μέρος

Ο μαγνήτης που βρίσκεται ενσωματωμένος στο πηνίο, δημιουργεί Νότιο και Βόρειο μαγνητικό πόλο στο τμήμα της χορδής που βρίσκεται ακριβώς πάνω από το πηνίο. Αυτό το τμήμα της χορδής είναι ένας μαγνήτης, ο οποίος ταλαντώνεται όταν ο κιθαρίστας τραβά τη χορδή. Καθώς η χορδή ταλαντώνεται, στο πηνίο επάγεται ηλεκτρικό ρεύμα. Το επαγωγικό ρεύμα αλλάζει φορά με την ίδια συχνότητα με την οποία ταλαντώνεται η χορδή. Οι μεταβολές αυτές του ηλεκτρικού ρεύματος μεταβιβάζονται σε ένα ενισχυτή και σε ηχεία, στα οποία το ηλεκτρικό ρεύμα μετατρέπεται σε ήχο.

α. Να αναφερθείτε στον νόμο του Faraday για να εξηγήσετε γιατί επάγεται ηλεκτρικό ρεύμα στο πηνίο.

β. Το επαγωγικό ρεύμα, αφού ενισχυθεί, θέτει σε ταλάντωση το διάφραγμα του ηχείου. Να εξηγήσετε με ποιο τρόπο η ταλάντωση του διαφράγματος του ηχείου παράγει τον ήχο και με ποιο τρόπο ο ήχος φτάνει στα αυτιά του ακροατή.

2014

41. α. Να επιλέξετε από τα πιο κάτω όργανα-συσσκευές εκείνα τα τρία, που είναι απαραίτητα για να μελετηθεί η μορφή των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου ενός σωληνοειδούς:

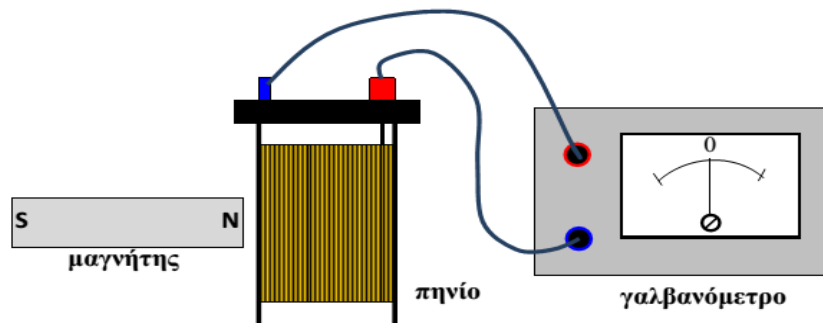
τροφοδοτικό τάσης, ευθύγραμμος αγωγός, ρινίσματα σιδήρου, βολτόμετρο, σωληνοειδές σε βάση, μαγνήτης, αμπερόμετρο.

Β. Να επιλέξετε την ορθή πρόταση:

- A. Το μαγνητικό πεδίο ενός σωληνοειδούς μπορεί να μελετηθεί και με μαγνητικές πυξίδες.
- B. Το μαγνητικό πεδίο ενός σωληνοειδούς έχει την ίδια μορφή με αυτή που έχει το μαγνητικό πεδίο ενός πεταλοειδούς μαγνήτη.

ΤΣ 2014

42. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται η πειραματική διάταξη με την οποία μπορούμε να επαληθεύσουμε τον νόμο του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.



- α. Να εξηγήσετε τι θα παρατηρείται στην ένδειξη του γαλβανόμετρου όταν ο μαγνήτης πλησιάζει και μετά απομακρύνεται από το πηνίο.
- β. Να αναφέρετε έναν τρόπο με τον οποίο μπορείτε να δημιουργήσετε επαγωγική τάση στα άκρα του συγκεκριμένου πηνίου έχοντας στη διάθεσή σας οποιαδήποτε όργανα - συσκευές του εργαστηρίου φυσικής, εκτός από μαγνήτες.

ΤΣ 2014

43. α. Να διατυπώσετε τον κανόνα του Lenz.

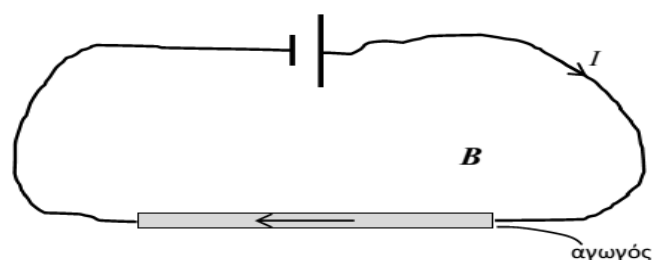
β. Να αναφέρετε ποιας αρχής της Φυσικής είναι φυσική συνέπεια ο κανόνας του Lenz.

γ. Να περιγράψετε ένα πείραμα με βάση το οποίο θα επιβεβαιώνεται ο κανόνας του Lenz.

Να σχεδιάσετε την πειραματική διάταξη και να ονομάσετε τα μέρη της.

ΤΣ 2014

44. Στο σχήμα φαίνεται ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός. Ο αγωγός είναι οριζόντιος και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο.

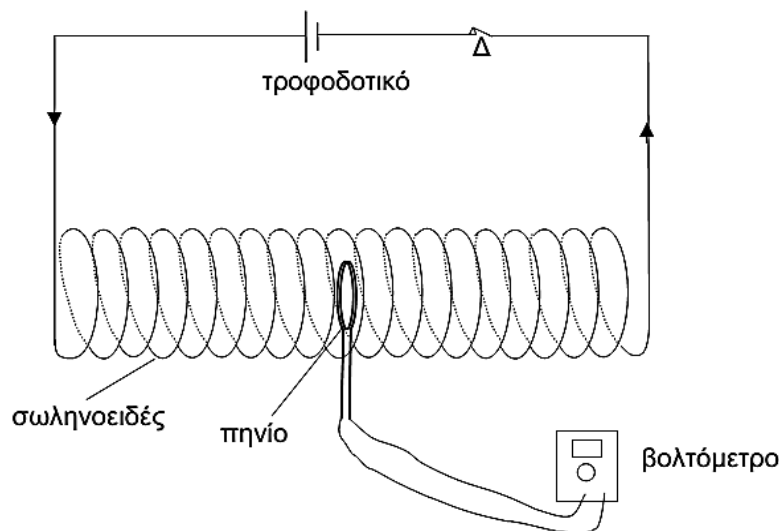


α. Να σχεδιάσετε στο τετράδιό σας τον αγωγό και τη μαγνητική δύναμη (δύναμη Laplace) που δέχεται ο αγωγός αυτός.

β. Το μήκος του αγωγού είναι $l = 5 \text{ cm}$, η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει είναι $I = 1 \text{ A}$ και η μαγνητική επαγωγή του πεδίου είναι $B = 2 \times 10^{-3} \text{ T}$. Να υπολογίσετε τη μαγνητική δύναμη F_L (δύναμη Laplace).

ΤΣ 2014

45. Στο σχήμα φαίνεται ένα πηνίο τοποθετημένο μέσα σε ένα μακρύ σωληνοειδές. Το σωληνοειδές διαρρέεται από συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα. Το πηνίο είναι συνδεδεμένο με βολτόμετρο.



Σε κάποια χρονική στιγμή ο διακόπτης Δ του κυκλώματος ανοίγει.

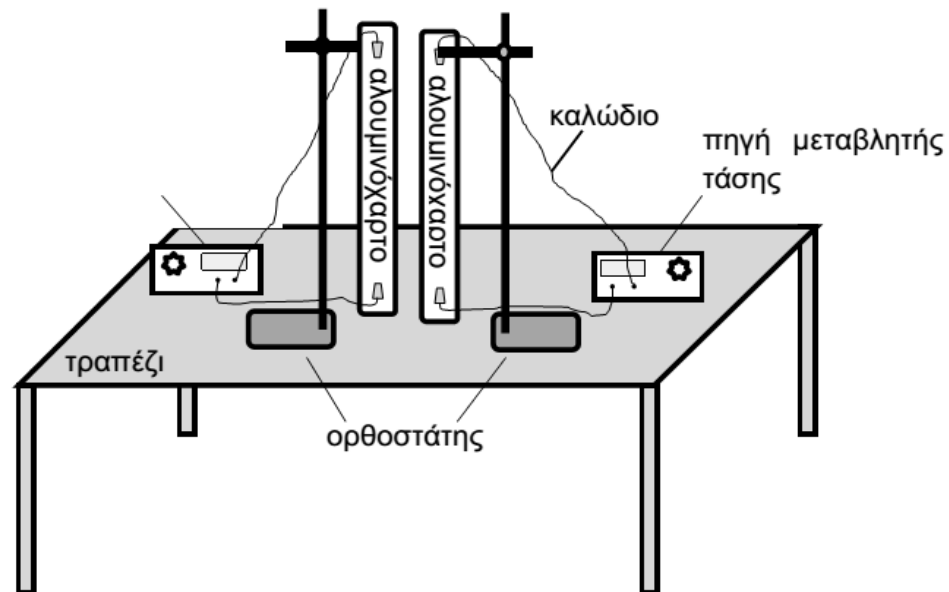
α. Να αναφέρετε τι θα παρατηρηθεί στην ένδειξη του βολτομέτρου, μετά τη διακοπή του ηλεκτρικού ρεύματος στο σωληνοειδές.

β. Να εξηγήσετε την πιο πάνω παρατήρηση.

2015

46. Στο σχήμα φαίνονται δύο λεπτά φύλλα αλουμινίου, τα οποία κρέμονται ελεύθερα σε ορθοστάτη, το ένα απέναντι από το άλλο. Το κάθε φύλλο είναι συνδεδεμένο

με πηγή μεταβλητής τάσης και διαρρέεται από συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα. Μεταξύ των δύο αλουμινένιων αγωγών ασκούνται ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις.

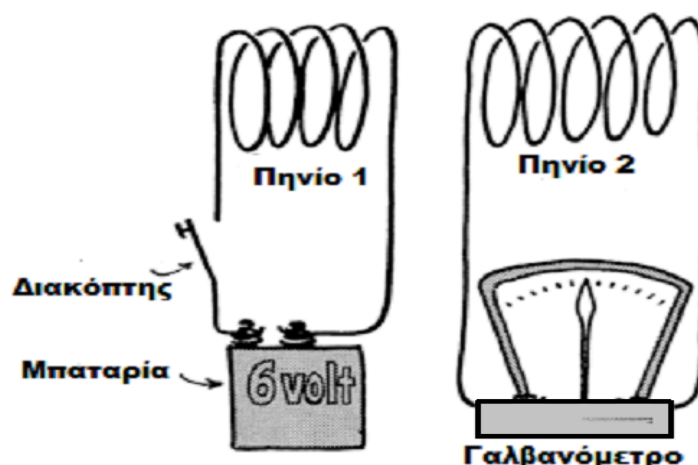


α. Να αναφέρετε τρεις παραγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ηλεκτρομαγνητική δύναμη μεταξύ των δύο ρευματοφόρων αγωγών.

β. Να αναφέρετε με ποιο τρόπο μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την πιο πάνω πειραματική διάταξη, για να δείξετε ότι οι δυνάμεις μεταξύ των δύο αγωγών, μπορούν να γίνουν, είτε ελκτικές, είτε απωστικές.

2015

47. Στο πιο κάτω σχήμα με το κλείσιμο του διακόπτη ο δείκτης του γαλβανόμετρου αποκλίνει και αμέσως επανέρχεται στην ένδειξη μηδέν.

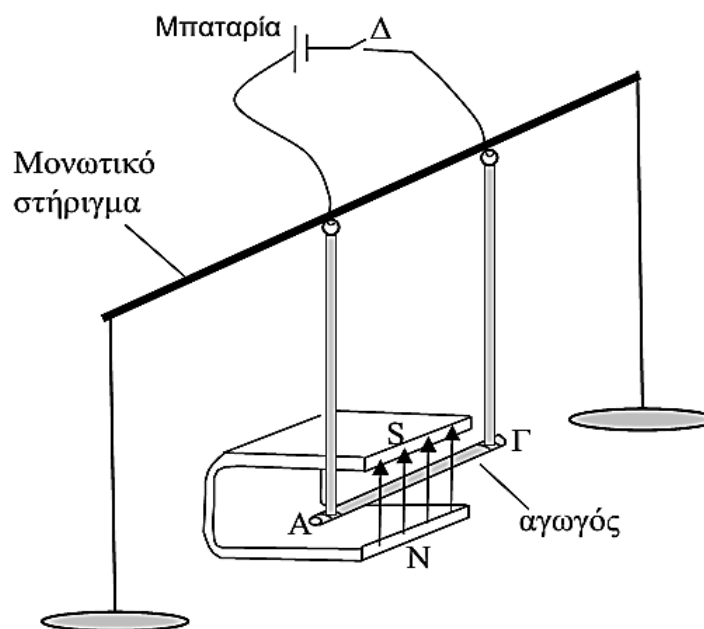


α. Να εξηγήσετε γιατί αποκλίνει ο δείκτης του γαλβανομέτρου και να γράψετε την ονομασία του σχετικού φαινομένου.

β. Να γράψετε μια εφαρμογή του πιο πάνω φαινομένου.

Τ.Σ. 2015

48. Μια ομάδα μαθητών μελετά φαινόμενα ηλεκτρομαγνητισμού στο εργαστήριο της Φυσικής. Έχουν τοποθετήσει έναν ευθύγραμμο μεταλλικό αγωγό ΑΓ κάθετα μέσα στο ομογενές μαγνητικό πεδίο ενός πεταλοειδούς μαγνήτη όπως δείχνει το πιο κάτω σχήμα.



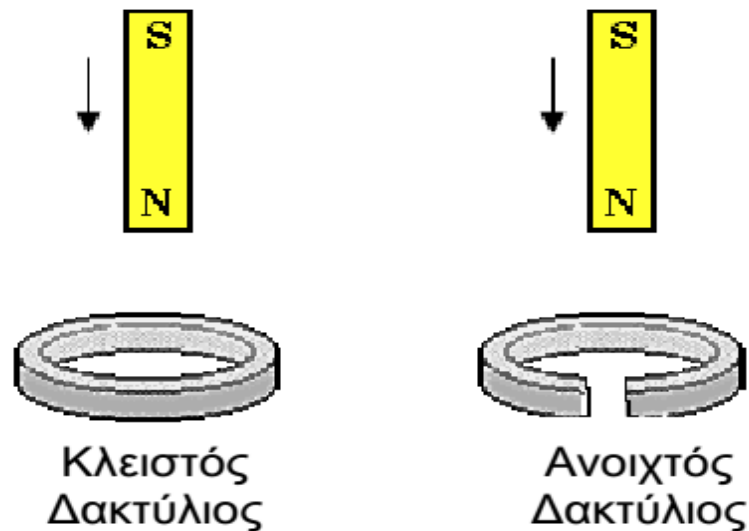
α. Να εξηγήσετε γιατί κατά το κλείσιμο του διακόπτη ασκείται δύναμη στον αγωγό ΑΓ.

β. Το μήκος του αγωγού μέσα στο πεδίο είναι 0,05m. Η μαγνητική επαγωγή του πεδίου είναι και η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό είναι 5A. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται ο αγωγός.

Τ.Σ. 2015

49. α. Να γράψετε τον νόμο του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.

Ένας μαγνήτης αφήνεται να πέσει πρώτα προς ένα κλειστό χάλκινο δακτύλιο και στη συνέχεια προς ένα ανοιχτό χάλκινο δακτύλιο.



β. Να αναφέρετε ποιος από τους δύο δακτυλίους (ανοιχτός ή κλειστός), διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.

γ. Να γράψετε δύο τρόπους με τους οποίους μπορεί να αυξηθεί η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει το δακτύλιο.

Τ.Σ. 2015

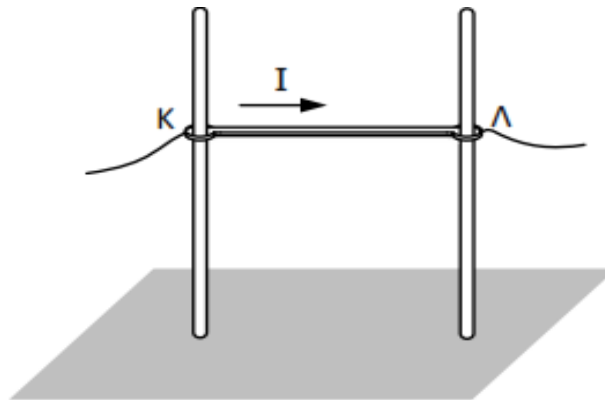
50. Στην πιο κάτω πειραματική διάταξη, με το κλείσιμο του διακόπτη ο χάλκινος κλειστός δακτύλιος εκτινάσσεται κατακόρυφα προς τα πάνω.



- α. Να εξηγήσετε γιατί συμβαίνει αυτό, αναφέροντας και την ονομασία του κανόνα ή την αρχή της Φυσικής στην οποία στηρίζεται η εξήγηση.
- β. Αν επαναλάβουμε το πείραμα αντικαθιστώντας το χάλκινο δακτύλιο με ένα γυάλινο κλειστό δακτύλιο να εξηγήσετε τι θα συμβεί στην περίπτωση αυτή.

Τ.Σ. 2015

51. Ένας ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ, μήκους $\ell = 0,1 \text{ m}$ και μάζας $m = 0,01 \text{ kg}$, είναι συνεχώς κάθετος σε δύο κατακόρυφες μονωτικές ράβδους, πάνω στις οποίες μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο, κάθετο στο επίπεδο που ορίζουν οι δύο ράβδοι. Ο αγωγός διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I = 5 \text{ A}$ και ισορροπεί, όπως φαίνεται στο σχήμα.

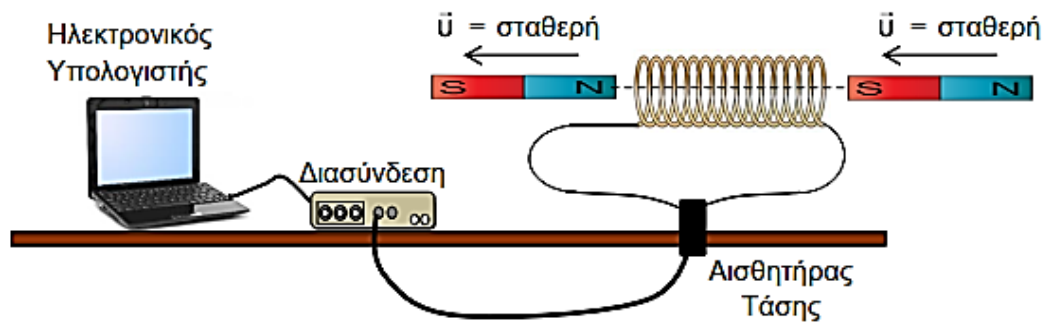


- α. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο απαντήσεών σας και να σχεδιάσετε τις δυνάμεις που ασκούνται στον αγωγό.
- β. Να υπολογίσετε το μέτρο της μαγνητικής επαγωγής του μαγνητικού πεδίου και να προσδιορίσετε τη φορά της.

γ. Να προτείνετε δύο αλλαγές, η καθεμία από τις οποίες θα είχε ως αποτέλεσμα την κίνηση του συγκεκριμένου αγωγού προς τα πάνω.

2016

52. Ένας ραβδόμορφος μαγνήτης κινούμενος με σταθερή ταχύτητα $\vec{v}$ κατά μήκος του άξονα ενός πηνίου, αμελητέας αντίστασης, περνά από τη μια πλευρά του πηνίου στην άλλη, όπως φαίνεται στο σχήμα. Στα άκρα του πηνίου συνδέεται αισθητήρας τάσης ο οποίος καταγράφει τη διαφορά δυναμικού στα άκρα του πηνίου.



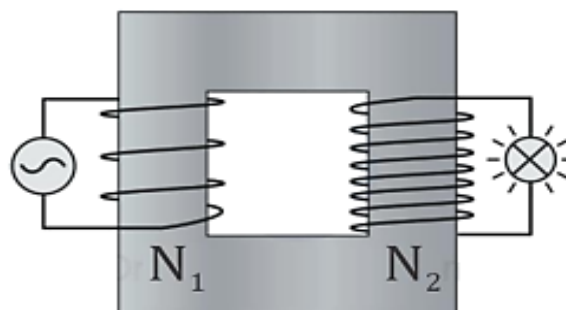
α. Να εξηγήσετε γιατί δημιουργείται διαφορά δυναμικού στα άκρα του πηνίου.

β. Να σχεδιάσετε ποιοτικά ένα πιθανό γράφημα της διαφορά δυναμικού στα άκρα του πηνίου, σε συνάρτηση με το χρόνο και να δικαιολογήσετε δύο χαρακτηριστικά της μορφής του.

γ. Να αναφέρετε μια αλλαγή στην πειραματική διάταξη, η οποία θα είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της μέγιστης τιμής της διαφοράς δυναμικού.

2016

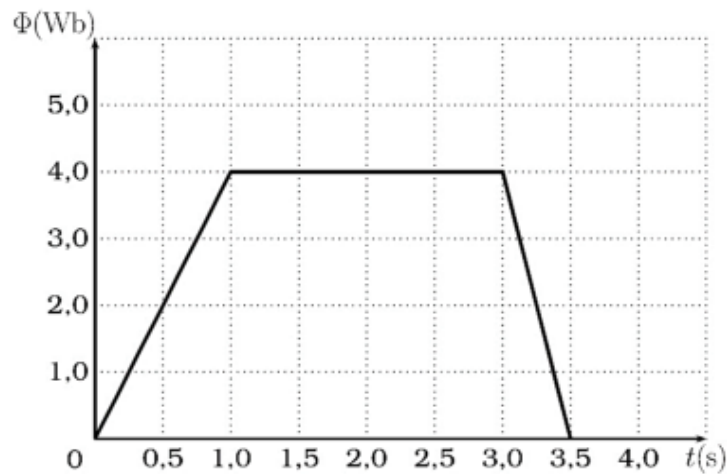
53. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται ένας μετασχηματιστής.



- α. Να εξηγήσετε αν ο μετασχηματιστής αυτός ανυψώνει ή υποβιβάζει την τάση.
 β. Αν το πρωτεύον πηνίο του μετασχηματιστή συνδεθεί με πηγή συνεχούς τάσης, να αναφέρετε κατά πόσο ο μετασχηματιστής θα λειτουργεί ή όχι. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

ΤΣ 2016

54. α. Να διατυπώσετε το νόμο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής του Faraday.
 β. Στο πιο κάτω σχήμα δίνεται το διάγραμμα της μαγνητικής ροής σε συνάρτηση με το χρόνο, $\Phi = f(t)$ που περνά μέσα από ανοικτό πλαίσιο.



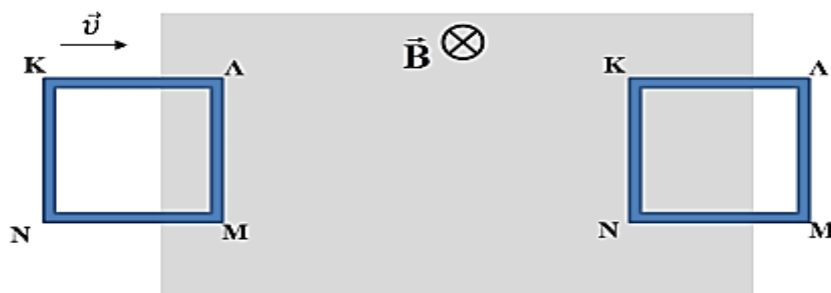
Να υπολογίσετε την επαγωγική τάση που αναπτύσσεται στα άκρα του πλαισίου στα χρονικά διαστήματα:

- i. 0 – 1,0 s. ii. 1,0 s – 3,0 s. iii. 3,0 s – 3,5 s.

ΤΣ 2016

55. α. Να διατυπώσετε τον κανόνα του Lenz.

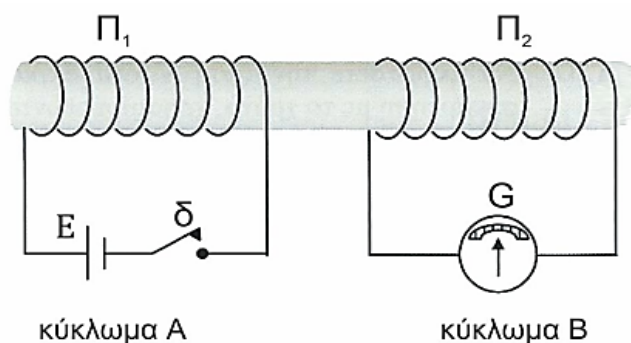
Β. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται ένα οριζόντιο τετραγωνικό χάλκινο πλαίσιο, που κινείται πάνω σε ένα τραπέζι χωρίς τριβές. Το πλαίσιο εισέρχεται με αρχική ταχύτητα $\vec{v}$ σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής $\vec{B}$



- i. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό απαντήσεών σας και να σχεδιάσετε τη φορά της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το πλαίσιο κατά την είσοδο και κατά την έξοδο του από το μαγνητικό πεδίο.
- ii. Να συγκρίνετε την ταχύτητα του πλαισίου κατά την έξοδό του από το μαγνητικό πεδίο με την αρχική ταχύτητα εισόδου στο μαγνητικό πεδίο. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

ΤΣ 2016

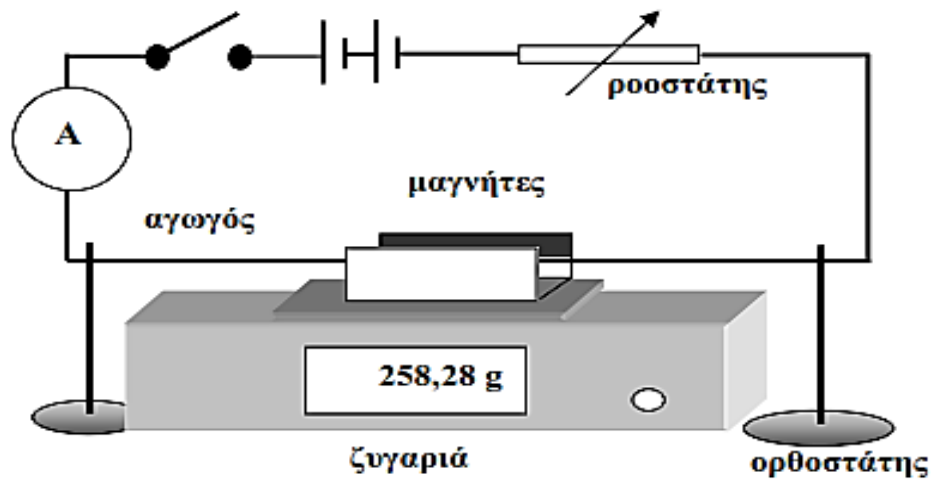
56. Τα δύο κυκλώματα Α και Β του σχήματος βρίσκονται πολύ κοντά το ένα στο άλλο. Τα δύο πηνία περιέχουν πυρήνα στο εσωτερικό τους. Κατά το κλείσιμο του διακόπτη δ του κυκλώματος Α, παρατηρείται στιγμιαία απόκλιση προς τα δεξιά του δείκτη του γαλβανομέτρου G, στο κύ



- α. Να κατονομάσετε το φαινόμενο, στο οποίο οφείλεται η στιγμιαία απόκλιση του δείκτη του γαλβανομέτρου.
- β. Να εξηγήσετε τη στιγμιαία απόκλιση του γαλβανομέτρου κατά το κλείσιμο του διακόπτη.
- γ. Να γράψετε προς τα πού θα αποκλίνει στιγμιαία ο δείκτης του γαλβανομέτρου κατά το άνοιγμα του διακόπτη.

ΤΣ 2016

57. Το πιο κάτω διάγραμμα δείχνει ένα ευθύγραμμο οριζόντιο αγωγό, τμήμα του οποίου βρίσκεται ανάμεσα στους πόλους μαγνητών που είναι τοποθετημένοι σε βάση στήριξης. Η διάταξη των μαγνητών βρίσκεται πάνω σε ζυγαριά ακριβείας όπως στο σχήμα. Ο αγωγός είναι κάθετος στη διεύθυνση του μαγνητικού πεδίου.



Η ένδειξη της ζυγαριάς πριν να κλείσει ο διακόπτης είναι 258,28 g, και όταν κλείσει ο διακόπτης είναι 258,49 g.

α. Να εξηγήσετε που οφείλεται η αλλαγή στην ένδειξη της ζυγαριάς όταν κλείσει ο διακόπτης.

β. i. Ποια θα είναι η ένδειξη της ζυγαριάς, εάν διπλασιαστεί η ένταση του ρεύματος;

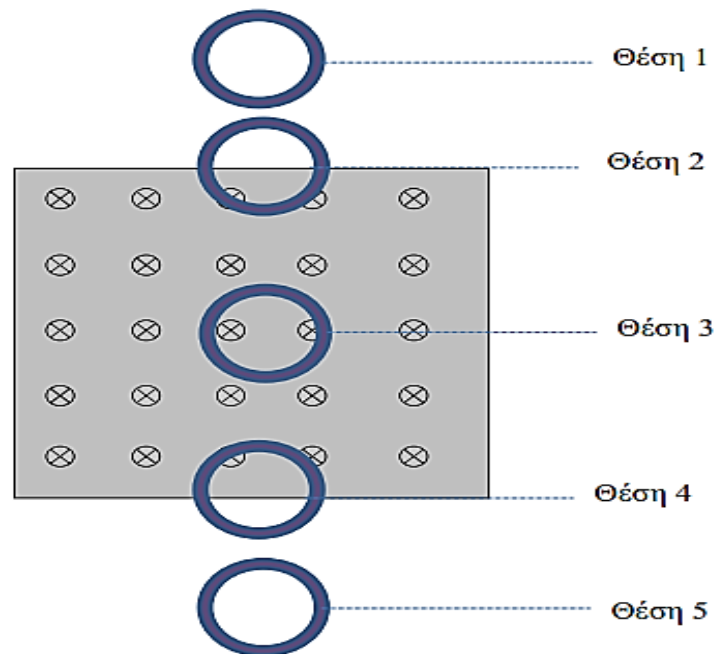
ii. Η φορά του ρεύματος αντιστρέφεται διατηρώντας την τιμή του ερωτήματος (β i).

Να εξηγήσετε ποια θα είναι η ένδειξη της ζυγαριάς.

2017

58. α. Να διατυπώσετε το Νόμο του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.

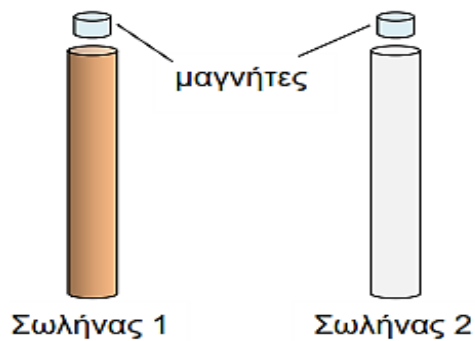
β. Στο πιο κάτω σχήμα υπάρχει σταθερό και ομογενές μαγνητικό πεδίο στη σκιασμένη ορθογώνια περιοχή. Το πεδίο είναι κάθετο στο οριζόντιο επίπεδο, με φορά προς τα μέσα. Έξω από τη σκιασμένη περιοχή δεν υπάρχει μαγνητικό πεδίο. Ένας αλουμινένιος δακτύλιος κινείται οριζόντια με σταθερή ταχύτητα κάθετα στο μαγνητικό πεδίο από τη θέση 1 προς τη θέση 5.



- i. Να αναφέρετε σε ποιες θέσεις (από τις πέντε) δημιουργείται επαγωγικό ρεύμα στο δακτύλιο.
 - ii. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.
 - iii. Για κάθε θέση που δημιουργείται επαγωγικό ρεύμα να αναφέρετε αν η φορά του είναι δεξιόστροφη (όπως τη φορά των δεικτών του ρολογιού) ή αριστερόστροφη (αντίθετη με τη φορά των δεικτών του ρολογιού).
- Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

2017

59. α. Να διατυπώσετε τον κανόνα του Lenz.
- β. Δύο ίδιοι μαγνήτες αφήνονται να πέσουν σε δύο κατακόρυφους κυλινδρικούς σωλήνες. Ο ένας σωλήνας είναι χάλκινος (Σωλήνας 1) και ο άλλος πλαστικός (Σωλήνας 2). Παρατηρείται ότι ο ένας μαγνήτης καθυστερεί έναντι του άλλου να φτάσει στο κάτω άκρο του σωλήνα.
- i. Να αναφέρετε σε ποιο σωλήνα καθυστερεί ο μαγνήτης να φτάσει στο κάτω άκρο.

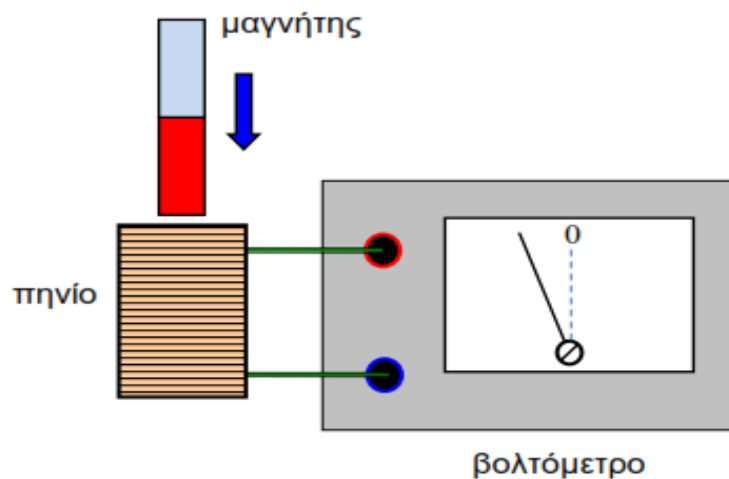


ii. Να εξηγήσετε γιατί ο ένας μαγνήτης καθυστερεί έναντι του άλλου να φτάσει στο κάτω άκρο του σωλήνα.

ΤΣ 2017

60. Μια ομάδα μαθητών μελετά φαινόμενα ηλεκτρομαγνητισμού στο εργαστήριο της Φυσικής. Έχει στη διάθεση της πηνία, ραβδόμορφους μαγνήτες, βολτόμετρα υψηλής ευαισθησίας (γαλβανόμετρα) και καλώδια.

Με τη διάταξη του πιο κάτω σχήματος παρατηρείται ότι ο δείκτης του βολτομέτρου αποκλίνει από την κατακόρυφη θέση (θέση μηδέν) κατά τη διάρκεια που εισάγεται ο μαγνήτης στο πηνίο.



α. Να εξηγήσετε αυτή την παρατήρηση.

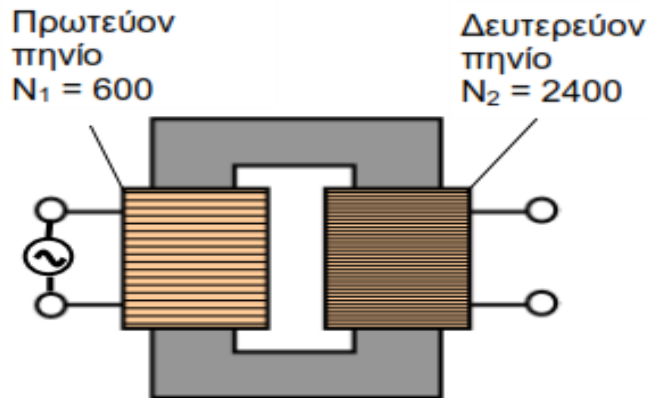
β. Να αναφέρετε τι θα παρατηρηθεί στον δείκτη του βολτομέτρου όταν ο μαγνήτης παραμείνει ακίνητος μέσα στο πηνίο.

γ. Να αναφέρετε δύο τρόπους με τους οποίους θα μπορούσε να παρατηρηθεί στο πείραμα μεγαλύτερη απόκλιση του δείκτη.

ΤΣ 2017

61. α. Να ορίσετε το φαινόμενο της αμοιβαίας επαγωγής.

β. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνεται ένας μετασχηματιστής.

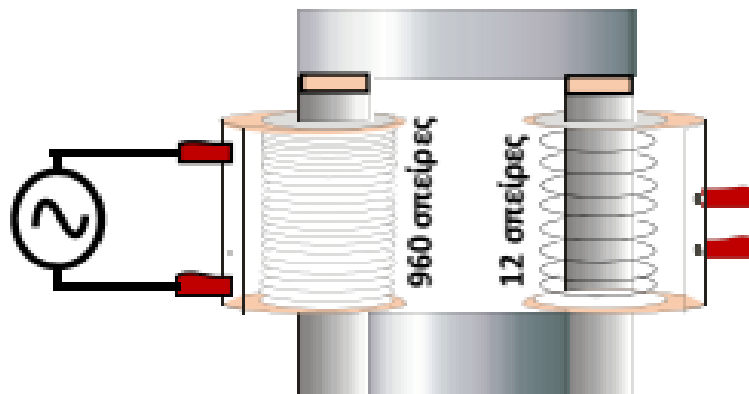


Να αναφέρετε αν αυτός ο μετασχηματιστής ανυψώνει ή υποβιβάζει την τάση.

γ. Να εξηγήσετε τον ρόλο των μετασχηματιστών στις γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.

ΤΣ 2017

62. Το πιο κάτω σχήμα δείχνει ένα μετασχηματιστή, που περιέχει ένα πυρήνα μαλακού σιδήρου. Στο ένα σκέλος του πυρήνα τοποθετείται πηνίο 960 σπειρών. Στο άλλο σκέλος τυλίγεται χαλαρά σύρμα σε μορφή πηνίου 12 σπειρών. Στα άκρα του πηνίου των 960 σπειρών εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση 240V.



α. Να εξηγήσετε αν ένας λαμπτήρας, τάσης κανονικής λειτουργίας 3V, θα φωτοβολεί κανονικά αν συνδεθεί στα άκρα του δευτερεύοντος πηνίου.

- β. i. Να γράψετε αν επηρεάζεται η φωτοβολία του λαμπτήρα από το γεγονός ότι το δευτερεύον πηνίο δεν είναι τυλιγμένο σφικτά στον πυρήνα.
 ii. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.
 γ. Να εξηγήσετε γιατί θα μειωθεί η φωτοβολία του λαμπτήρα, όταν αφαιρέσουμε το πάνω μέρος του πυρήνα.

2018

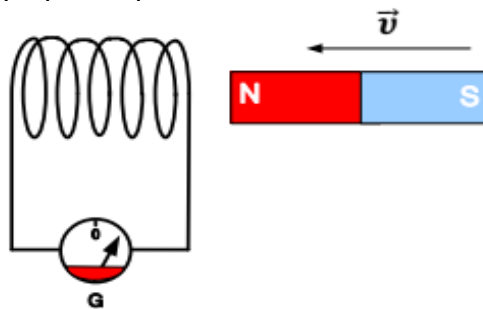
63. Στο σχήμα φαίνεται ένας κατακόρυφος ρευματοφόρος αγωγός και η φορά του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο απαντήσεών σας.



- α. Να σχεδιάσετε τη μορφή του μαγνητικού πεδίου γύρω από τον αγωγό.
 β. Να σημειώσετε στο σχήμα που κάνατε τη φορά των μαγνητικών γραμμών.
 γ. Να σχεδιάσετε σε ένα σημείο του μαγνητικού πεδίου το διάνυσμα της μαγνητικής επαγωγής.

ΤΣ 2018

64. α. Να διατυπώσετε τον νόμο του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή και να γράψετε τη μαθηματική σχέση που τον εκφράζει.
 β. Στην πιο κάτω πειραματική διάταξη, όταν ο μαγνήτης πλησιάζει στο πηνίο, ο δείκτης του γαλβανομέτρου αποκλίνει προς τα δεξιά.



- i. Να γράψετε τι θα παρατηρηθεί στην απόκλιση του δείκτη του γαλβανομέτρου, αν ο μαγνήτης πλησιάζει το πηνίο με μεγαλύτερη ταχύτητα.

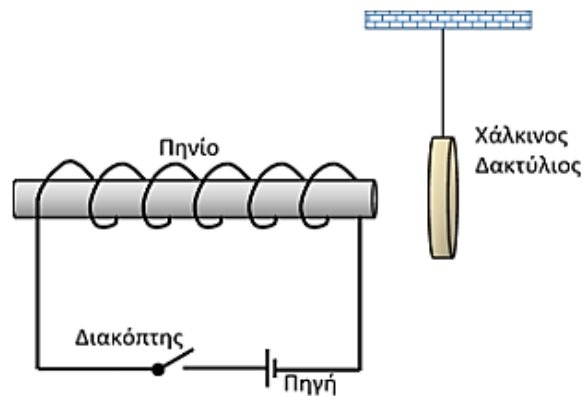
ii. Να γράψετε δύο αλλαγές στην πειραματική διαδικασία ώστε ο δείκτης του γαλβανόμετρου να αποκλίνει προς τα αριστερά.

ΤΣ 2018

65. α. Να διατυπώσετε τον κανόνα του Lenz.

β. Να γράψετε με ποια βασική αρχή της Φυσικής συσχετίζεται ο κανόνας του Lenz.

γ. Στο πιο κάτω σχήμα, κατά το κλείσιμο του διακόπτη, ο χάλκινος δακτύλιος μετακινείται προς τα δεξιά.

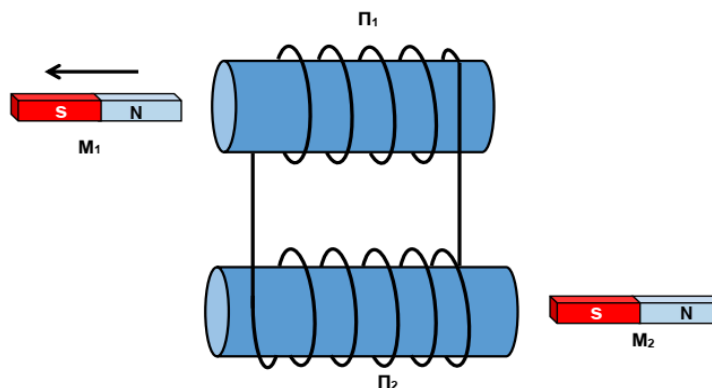


Να εξηγήσετε την παρατήρηση αυτή.

ΤΣ 2018

66. Στο πιο κάτω σχήμα φαίνονται δύο πηνία Π_1 και Π_2 , τα οποία απέχουν αρκετά το ένα από το άλλο και δύο ραβδόμορφοι μαγνήτες M_1 και M_2 . Το μαγνητικό πεδίο του κάθε ραβδόμορφου μαγνήτη επηρεάζει μόνο το πηνίο που βρίσκεται δίπλα του.

Ο ραβδόμορφος μαγνήτης M_1 απομακρύνεται από το πηνίο Π_1 , όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα. Το σχήμα δεν είναι σχεδιασμένο υπό κλίμακα.

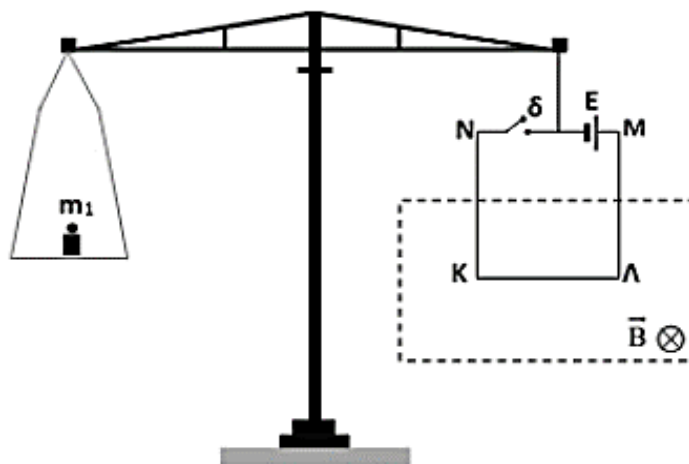


Να εξηγήσετε προς τα πού θα δεχθεί μαγνητική δύναμη ο μαγνήτης M_2 που βρίσκεται ακίνητος δίπλα από το πηνίο Π_2 , καθώς ο μαγνήτης M_1 απομακρύνεται από το πηνίο Π_1 κατά μήκος του άξονα του πηνίου.

2019

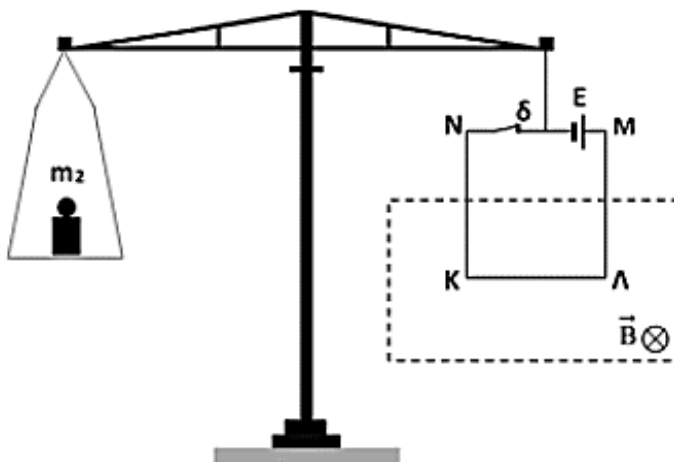
67. Στο σχήμα 1 φαίνεται ένας ζυγός που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της έντασης μαγνητικών πεδίων. Το κάτω μέρος του συμμάτινου βρόχου ΚΛΜΝ βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Όταν ο διακόπτης δ είναι ανοικτός, ο ζυγός ισορροπεί όταν τοποθετήσουμε σ' αυτόν ένα βαρίδι μάζας $m_1 = 100 \text{ g}$, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.

Σχήμα 1



Όταν ο διακόπτης δ κλείσει, το μαγνητικό πεδίο ασκεί δύναμη στα τμήματα του βρόχου που βρίσκονται εντός του πεδίου, και για να πετύχουμε πάλι ισορροπία του ζυγού πρέπει να τοποθετήσουμε σ' αυτόν ένα βαρίδι μάζας $m_2 = 118 \text{ g}$, όπως φαίνεται στο σχήμα 2.

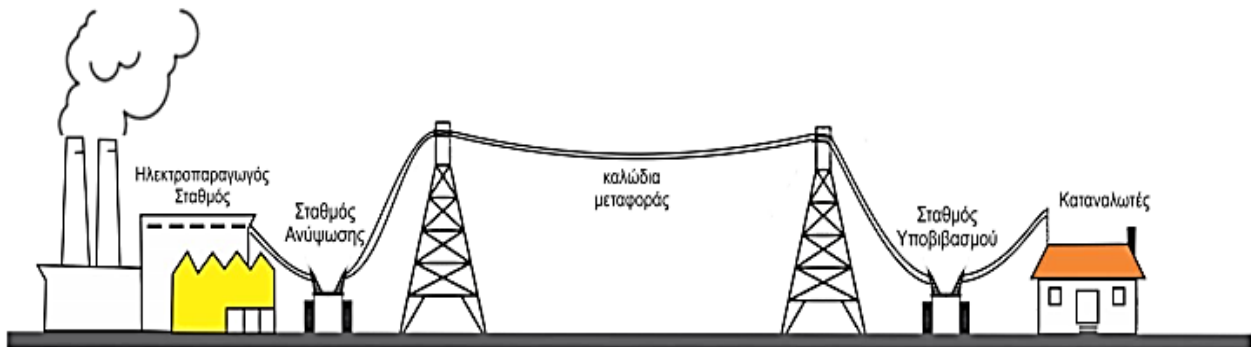
Σχήμα 2



- α. Να εξηγήσετε το λόγο για τον οποίο για να πετύχουμε ισορροπία του ζυγού, όταν ο διακόπτης δ είναι κλειστός, πρέπει να τοποθετήσουμε βαρίδι μεγαλύτερης μάζας.
- β. Το τμήμα ΚΛ του βρόχου έχει μήκος 10,0 cm, και η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει, όταν ο διακόπτης είναι κλειστός είναι 2,5 A. Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης $\vec{B}$ του μαγνητικού πεδίου.

2019

68. Στην πιο κάτω εικόνα φαίνεται ο τρόπος μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας από τον ηλεκτροπαραγωγό σταθμό στον τόπο κατανάλωσής της.

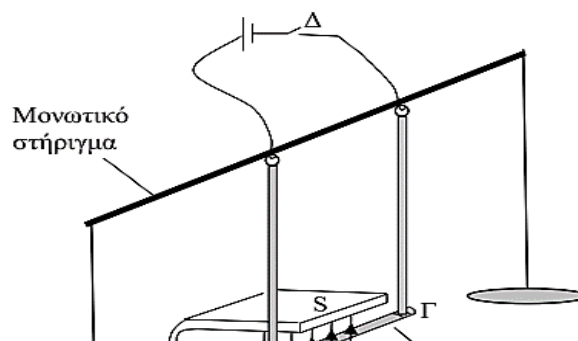


Να γράψετε ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές και ποιες λανθασμένες.

- A. Οι μετασχηματιστές λειτουργούν με βάση το φαινόμενο της αμοιβαίας επαγωγής.
- B. Ο σταθμός ανύψωσης χρησιμοποιεί μετασχηματιστή του οποίου το πρωτεύον πηνίο έχει περισσότερες σπείρες από το δευτερεύον.
- Γ. Ο σταθμός υποβιβασμού χρησιμοποιείται για να μειώσει την τάση που παρέχεται στους καταναλωτές.
- Δ. Το ηλεκτρικό ρεύμα στο δίκτυο είναι εναλλασσόμενο.
- Ε. Στα καλώδια μεταφοράς η ένταση του ρεύματος είναι μικρή, έτσι ώστε να μειωθούν οι απώλειες ενέργειας.

Τ.Σ. 2019

69. Μια ομάδα μαθητών μελετά φαινόμενα ηλεκτρομαγνητισμού στο εργαστήριο της Φυσικής. Έχουν τοποθετήσει έναν ευθύγραμμο μεταλλικό αγωγό ΑΓ κάθετα στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές του ομογενούς μαγνητικού πεδίου ενός πεταλοειδούς μαγνήτη, όπως δείχνει το πιο κάτω σχήμα.



Όταν οι μαθητές κλείσουν τον διακόπτη Δ στο κύκλωμα, στον αγωγό ΑΓ ασκείται δύναμη Laplace.

Να γράψετε ποιες από τις προτάσεις που ακολουθούν είναι σωστές και ποιες λανθασμένες.

A. Η δύναμη Laplace, που ασκείται στον αγωγό ΑΓ, θα διπλασιαστεί αν διπλασιαστεί η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει.

B. Η δύναμη Laplace, που ασκείται στον αγωγό ΑΓ, θα αυξηθεί αν τοποθετηθεί μέσα σε πιο ισχυρό μαγνητικό πεδίο.

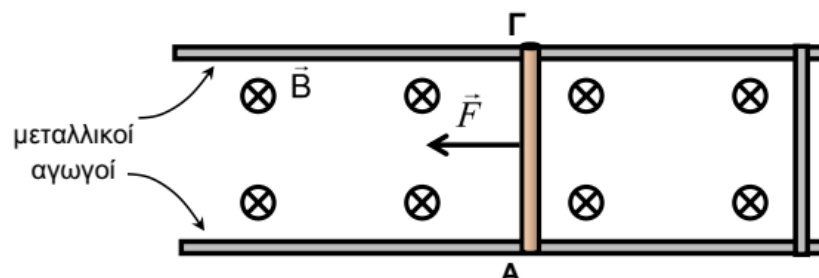
Γ. Η δύναμη Laplace, που ασκείται στον αγωγό ΑΓ, θα αλλάξει φορά αν αλλάξει φορά η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που τον διαρρέει.

Δ. Η δύναμη Laplace, που ασκείται στον αγωγό ΑΓ, θα αυξηθεί αν αυξηθεί το μήκος του αγωγού που βρίσκεται μέσα στο μαγνητικό πεδίο.

Ε. Η δύναμη Laplace, που ασκείται στον αγωγό ΑΓ, θα αλλάξει φορά αν αντιστραφεί η φορά του μαγνητικού πεδίου.

Τ.Σ. 2019

70. Μια μεταλλική ράβδος ΑΓ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο προς τα αριστερά, υπό την επίδραση σταθερής οριζόντιας δύναμης $\vec{F}$, πάνω σε παράλληλους μεταλλικούς αγωγούς. Η όλη διάταξη βρίσκεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, το οποίο είναι κάθετο στο οριζόντιο επίπεδο και με φορά που φαίνεται στο σχήμα.

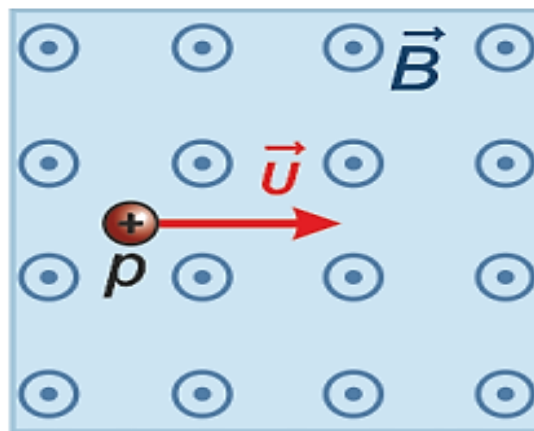


α. Να εξηγήσετε ποια είναι η ποσότητα της επαγωγικής τάσης στα άκρα της ράβδου ΑΓ.

- β. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιό σας και να σχεδιάσετε τη φορά του επαγωγικού ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα.
- γ. Να σχεδιάσετε, στο σχήμα σας, τη δύναμη Laplace που δέχεται η μεταλλική ράβδος ΑΓ και να δικαιολογήσετε τη φορά της.
- δ. Όταν η μεταλλική ράβδος ΑΓ διανύσει μια απόσταση πάνω στους παράλληλους αγωγούς, η δύναμη $\vec{F}$ σταματά να ασκείται σε αυτή. Να εξηγήσετε την κίνηση της ράβδου στη συνέχεια.

Τ.Σ. 2019

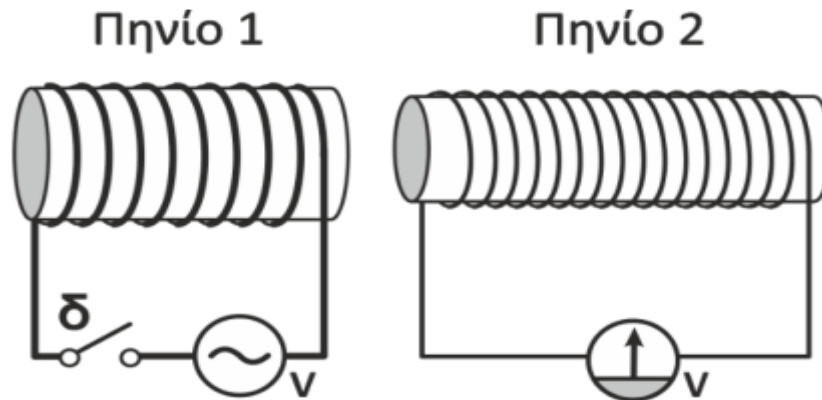
71. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται ένα πρωτόνιο, p^+ , που εισέρχεται σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο, κινούμενο με σταθερή ταχύτητα. Η ταχύτητα του πρωτονίου είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου, μαγνητικής επαγωγής $\vec{B}$.



- α. Να μεταφέρετε το πιο πάνω σχήμα στο τετράδιο απαντήσεων και να σχεδιάσετε σε αυτό τη δύναμη που ασκείται στο πρωτόνιο από το μαγνητικό πεδίο.
- β. Το μέτρο της ταχύτητας του πρωτονίου είναι $|\vec{u}| = 5,0 \times 10^5 \text{ m/s}$ και το μέτρο της μαγνητικής επαγωγής του πεδίου είναι $|\vec{B}| = 2,0 \times 10^{-4} \text{ T}$. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται το πρωτόνιο από το μαγνητικό πεδίο.
- γ. Να αναφέρετε τη φορά της δύναμης που θα ασκείται στο φορτίο, αν αντιστραφεί η φορά του μαγνητικού πεδίου.

ΤΣ 2020

72. Δύο πηνία, με διαφορετικό αριθμό σπειρών το καθένα, είναι τοποθετημένα το ένα δίπλα στο άλλο, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί.

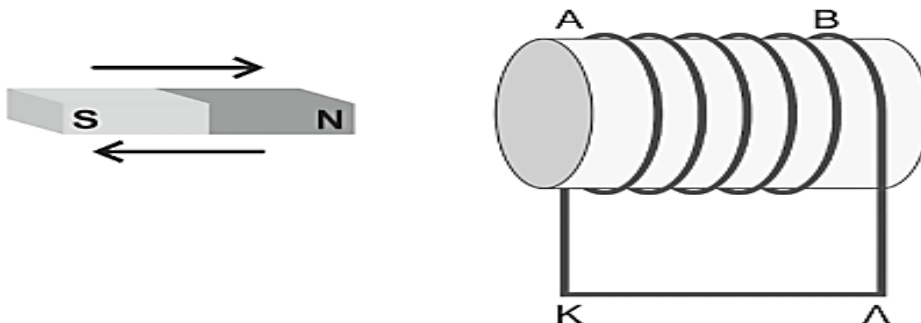


Το πηνίο 1 είναι συνδεδεμένο με πηγή εναλλασσόμενης τάσης (V) και διακόπτη (δ) και το πηνίο 2 με ένα βολτόμετρο (V). Μετά το κλείσιμο του διακόπτη το βολτόμετρο δείχνει ότι στα άκρα του πηνίου 2 εμφανίζεται τάση.

- α. Να αναφέρετε το φαινόμενο στο οποίο οφείλεται η εμφάνιση τάσης στα άκρα του πηνίου 2, μετά το κλείσιμο του διακόπτη στο πηνίο 1.
- β. Να εξηγήσετε γιατί δημιουργείται τάση στο πηνίο 2, μετά το κλείσιμο του διακόπτη στο πηνίο 1.
- γ. Να αναφέρετε δύο αλλαγές που θα μπορούσατε να κάνετε στην πιο πάνω πειραματική διάταξη, ώστε η τάση που εμφανίζεται στο πηνίο 2 να είναι μεγαλύτερη.

ΤΣ 2020

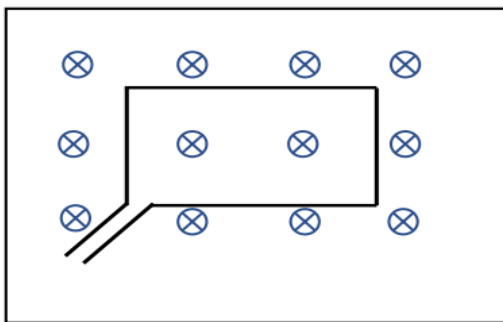
73. Στην πειραματική διάταξη που ακολουθεί, ο μαγνήτης μπορεί να κινείται από και προς το πηνίο, όπως δείχνουν τα βέλη. Όταν ο μαγνήτης κινείται, το πηνίο διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα λόγω του φαινομένου της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής και δημιουργείται γύρω του μαγνητικό πεδίο. Η φορά του ρεύματος καθορίζεται από τον κανόνα του Λενζ (Lenz).



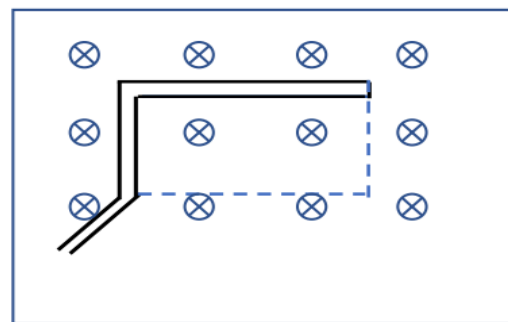
- α. Να διατυπώσετε τον κανόνα του Λενζ (Lenz).
- β. Να αναφέρετε την αρχή της Φυσικής στην οποία στηρίζεται ο κανόνας αυτός.
- γ. Αρχικά ο μαγνήτης κινείται προς τα δεξιά.
 - i. Να αναφέρετε αν, σε αυτή την περίπτωση, το άκρο Α του πηνίου γίνεται Βόρειος ή νότιος πόλος.
 - ii. Να προσδιορίσετε τη φορά του επαγωγικού ρεύματος στο τμήμα ΚΛ του κυκλώματος του πηνίου.
 - iii. Να αναφέρετε τι θα συμβεί στο μέτρο της έντασης του επαγωγικού ρεύματος στο πηνίο, αν ο μαγνήτης κινηθεί με μεγαλύτερη ταχύτητα.

ΤΣ 2020

74. Ένας ορθογώνιος συρμάτινος βρόχος με πλευρές 0,20m και 0,35m βρίσκεται μέσα σε ομογενές και σταθερό μαγνητικό πεδίο, με το επίπεδο του κάθετο στις δυναμικές γραμμές του πεδίου, όπως φαίνεται στο σχήμα 1. Το μαγνητικό πεδίο έχει μέτρο 0,65T. Σε χρονικό διάστημα 0,18s, ο βρόχος παραμορφώνεται όπως φαίνεται στο σχήμα 2. Το εμβαδόν του βρόχου στο σχήμα 2 θεωρείται αμελητέο.



Σχήμα 1



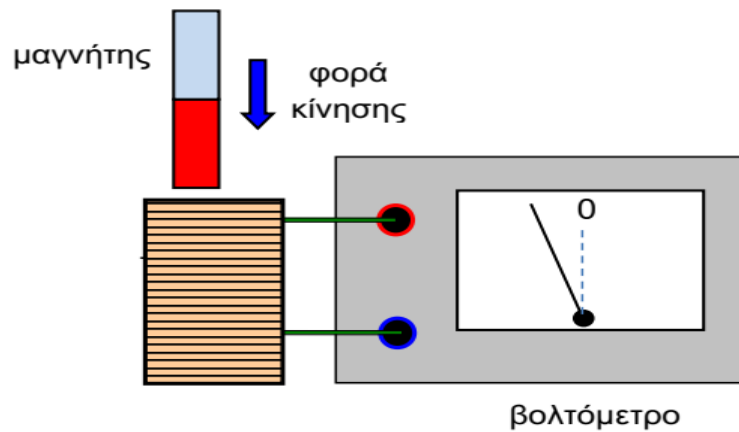
Σχήμα 2

- α. Να εξηγήσετε γιατί εμφανίζεται επαγωγική τάση στον βρόχο, στο χρονικό διάστημα των 0,18s κατά το οποίο παραμορφώνεται ο βρόχος.
- β. Να υπολογίσετε το μέτρο της μέσης επαγωγικής τάσης.

2021

75. Μια ομάδα μαθητών μελετά φαινόμενα ηλεκτρομαγνητισμού στο εργαστήριο της Φυσικής, χρησιμοποιώντας τη διάταξη του σχήματος. Παρατηρούν ότι ο δείκτης του

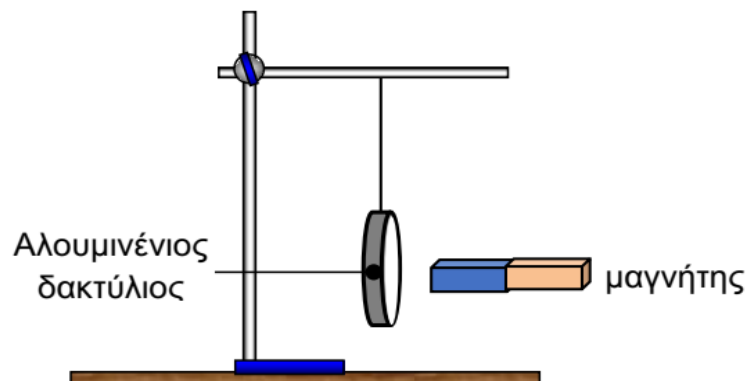
βολτομέτρου αποκλίνει από την κατακόρυφη θέση (θέση μηδέν) κατά τη διάρκεια που εισάγεται ο μαγνήτης στο πηνίο.



- α. Να εξηγήσετε αυτή την παρατήρηση.
- β. Να αναφέρετε τι θα παρατηρηθεί στον δείκτη του βολτομέτρου όταν ο μαγνήτης παραμείνει ακίνητος μέσα στο πηνίο.
- γ. Να αναφέρετε δύο τρόπους με τους οποίους θα μπορούσε να παρατηρηθεί στο πείραμα μεγαλύτερη απόκλιση του δείκτη.

ΤΣ 2021

76. Σε πείραμα που πραγματοποιεί ομάδα μαθητών στο εργαστήριο έχει στη διάθεση της ισχυρό ραβδόμορφο μαγνήτη, μικρό κλειστό δακτύλιο αλουμινίου, και ανοικτό δακτύλιο αλουμινίου. Αρχικά ανάρτησαν τον κλειστό αλουμινένιο δακτύλιο από ένα στήριγμα, όπως φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα.



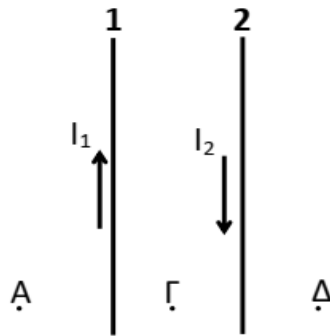
- α. Να γράψετε τι θα παρατηρήσουν οι μαθητές όταν:
 - ι. κρατούν τον ραβδόμορφο μαγνήτη ακίνητο κοντά στον δακτύλιο.

- ii. πλησιάζουν τον ραβδόμορφο μαγνήτη προς το κέντρο του δακτυλίου
- iii. αντικαθιστούν τον δακτύλιο με άλλον ανοικτό και πλησιάζουν τον μαγνήτη προς το κέντρο του δακτυλίου.

Β. Να εξηγήσετε αυτό που θα παρατηρήσουν οι μαθητές στην περίπτωση (α.) ii.

ΤΣ 2021

77. Στο σχήμα φαίνονται δύο παράλληλοι ρευματοφόροι αγωγοί 1 και 2, οι οποίοι διαρρέονται από αντίρροπα ρεύματα έντασης I_1 και I_2 αντίστοιχα, με $I_1 < I_2$. Να θεωρήσετε τρία σημεία Α, Γ και Δ τα οποία βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με τους αγωγούς.



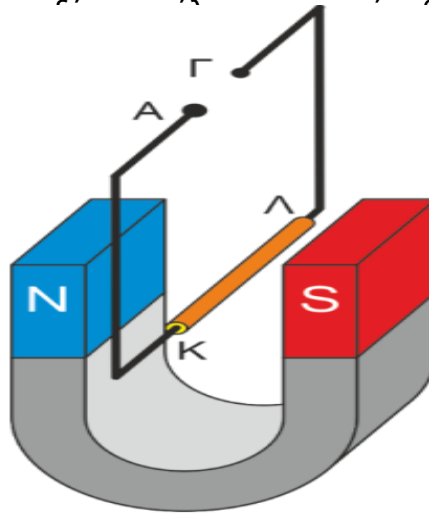
α. Να σχεδιάσετε στα σημεία Α, Γ και Δ τις εντάσεις $\vec{B}_1$ και $\vec{B}_2$ των μαγνητικών πεδίων των αγωγών 1 και 2 αντίστοιχα.

β. Να εξηγήσετε σε ποιο ή ποια από τα σημεία Α, Γ, Δ είναι δυνατόν η συνολική ένταση του μαγνητικού πεδίου να είναι μηδέν.

2022

78. Ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ μήκους 0,10 m και μάζας 0,01 kg, αναρτάται οριζόντια από δύο αγωγούς ΑΚ και ΓΛ, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί. Τα σημεία Α και Γ συνδέονται με πηγή συνεχούς ρεύματος. Ο αγωγός ΚΛ τοποθετείται, ολόκληρος, στον χώρο μεταξύ των πόλων πεταλοειδούς μαγνήτη κάθετα στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού

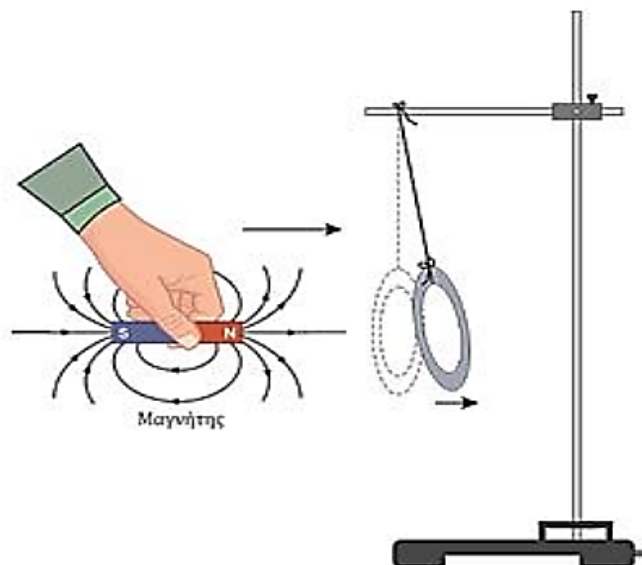
του πεδίου. Το μαγνητικό πεδίο $\vec{B}$ είναι ομογενές και έχει ένταση B μέτρου $0,3 \text{ T}$.



- α. Να εξηγήσετε ποιος από τους δύο πόλους Α και Γ της πηγής πρέπει να είναι ο θετικός και ποιος ο αρνητικός, ώστε η δύναμη Λαπλάς (Laplace) στον αγωγό ΚΛ να είναι αντίρροπη του βάρους του.
- β. Να υπολογίσετε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που πρέπει να διαρρέει τον αγωγό ΚΛ ώστε να παραμένει ακίνητος.

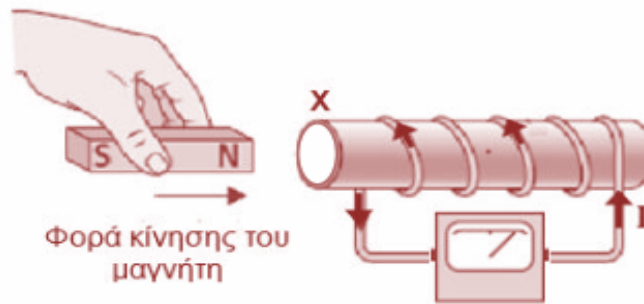
ΤΣ 2022

79. α. Να γράψετε ποια θεμελιώδη Αρχή της Φυσικής εκφράζει ο κανόνας του Λενζ (Lenz).
- β. Κρεμάμε με μονωτικό νήμα έναν αλουμινένιο δακτύλιο ο οποίος ηρεμεί σε κατακόρυφη θέση. Πλησιάζουμε σε αυτόν απότομα ένα μαγνήτη, όπως φαίνεται στο σχήμα. Παρατηρούμε ότι ο δακτύλιος απομακρύνεται από τον μαγνήτη. Να εξηγήσετε την κίνηση του δακτυλίου.



ΤΣ 2022

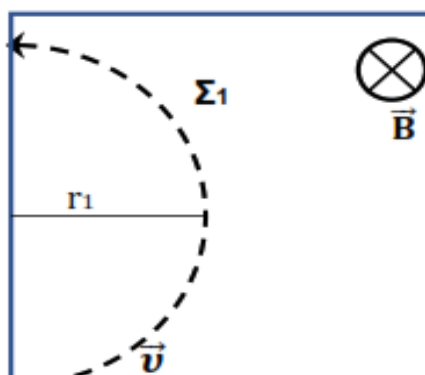
80. Μια μαθήτρια μελετά τη συμπεριφορά ενός πηνίου στην παρουσία ενός μαγνήτη. Αρχικά, κινεί τον μαγνήτη προς το εσωτερικό ενός πηνίου τα άκρα του οποίου είναι συνδεδεμένα με ένα γαλβανόμετρο, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί. Κατά την κίνηση του μαγνήτη το πηνίο διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα έντας I και ο δείκτης του γαλβανομέτρου εκτρέπεται προς τα δεξιά.



- α. Λόγω του επαγωγικού ρεύματος το πηνίο γίνεται μαγνήτης. Να αναφέρετε αν το άκρο Χ του πηνίου γίνεται βόρειος ή νότιος πόλος.
- β. Να αναφέρετε σε ποιον κανόνα της Φυσικής στηρίζεται η απάντηση που δώσατε στο ερώτημα (α).
- γ. Να περιγράψετε τι θα παρατηρήσει η μαθήτρια στην εκτροπή του δείκτη του γαλβανομέτρου αν:
 - i. το πηνίο έχει περισσότερες σπείρες.
 - ii. ο μαγνήτης πλησιάζει στο πηνίο με μεγαλύτερη ταχύτητα.
 - iii. ο μαγνήτης παραμένει ακίνητος στο εσωτερικό του πηνίου.

ΤΣ 2023

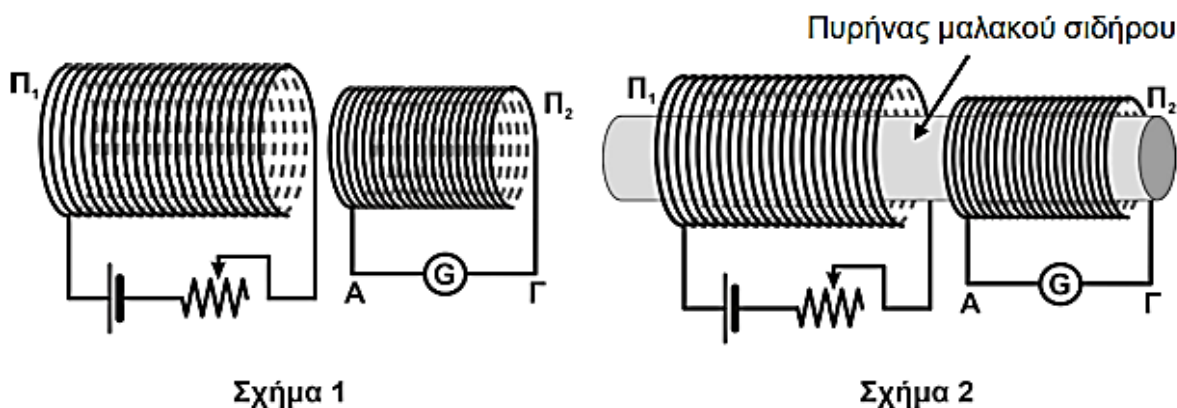
81. Δύο σωματίδια Σ_1 και Σ_2 εισέρχονται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου έντασης μέτρου $|\vec{B}| = 0,5 \text{ T}$ με την ίδια αρχική ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}| = 4,0 \times 10 \text{ m/s}$, του πιο κάτω σχήματος. Οι τροχιές τους φαίνονται στο σχήμα με διακεκομμένες γραμμές. Η επίδραση της βαρύτητας θεωρείται αμελητέα.



- α. Να μεταφέρετε το σχήμα στο τετράδιο απαντήσεων και να σχεδιάσετε σε αυτό τη μαγνητική δύναμη που ασκείται στο σωματίδιο Σ_1 , τη στιγμή της εισόδου του στο μαγνητικό πεδίο.
- β. Να προσδιορίσετε το είδος του φορτίου του σωματιδίου Σ_1 .
- γ. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχεται το σωματίδιο Σ_1 από το μαγνητικό πεδίο, αν έχει φορτίο $|q| = 5,0 \times 10^{-8} \text{ C}$.
- δ. Να αναφέρετε αν το σωματίδιο Σ_2 είναι φορτισμένο ή αφόρτιστο.

ΤΣ 2023

82. Στο σχήμα 1 φαίνονται δύο πηνία Π_1 και Π_2 που βρίσκονται σε επαγωγική σύζευξη. Μετακινώντας κατάλληλα τον δρομέα της μεταβλητής αντίστασης αυξάνουμε, με σταθερό ρυθμό, την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο Π_1 .
- Στο σχήμα 2 φαίνεται η ίδια διάταξη των πηνίων Π_1 και Π_2 μετά την εισαγωγή πυρήνα μαλακού σιδήρου. Μετακινώντας κατάλληλα τον δρομέα της μεταβλητής αντίστασης αυξάνουμε, με τον ίδιο σταθερό ρυθμό, την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο Π_1 .

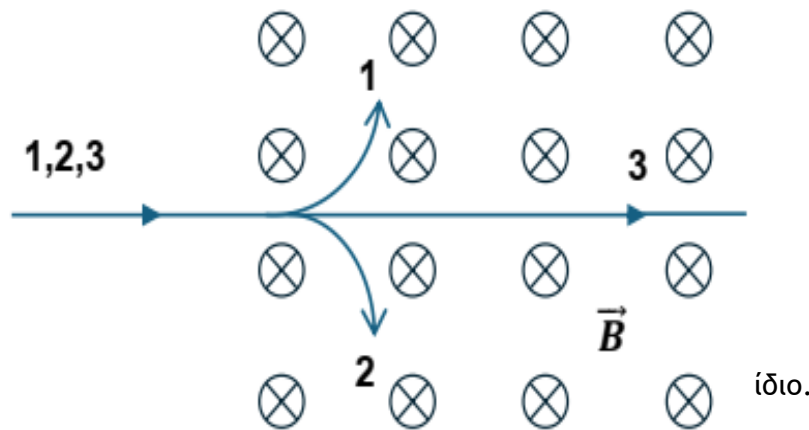


- α. Να γράψετε τον ορισμό της αμοιβαίας επαγωγής.

- β. Να εξηγήσετε αν το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει το γαλβανόμετρο, στο σχήμα 1 έχει φορά από το Α προς το Γ ή από το Γ προς το Α.
- γ. Να εξηγήσετε σε ποιο από τα σχήματα 1 και 2 η ένδειξη του γαλβανομέτρου θα είναι μεγαλύτερη.

2023

83. Α. Ένα ακίνητο, σημειακό ηλεκτρικό φορτίο βρίσκεται μέσα σε σταθερό και ομογενές μαγνητικό πεδίο. Να εξηγήσετε αν ασκείται μαγνητική δύναμη στο ηλεκτρικό φορτίο.
- Β. Τρία σωματίδια 1, 2 και 3 εισέρχονται με σταθερή ταχύτητα σε σταθερό και ομογενές μαγνητικό πεδίο, κάθετο στο επίπεδο της σελίδας και ακολουθούν τις διαδρομές που φαίνονται στο πιο κάτω σχήμα.



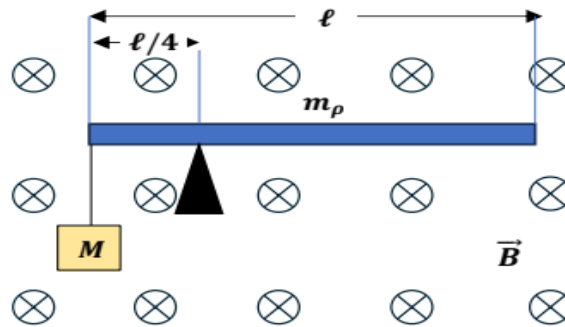
Να εξηγήσετε τι

ίδιο.

2024

84. Ομογενής, αγωγίμη ράβδος μήκους ℓ και μάζας m_p είναι τοποθετημένη σε στήριγμα, το οποίο βρίσκεται σε απόσταση $1/4$ από το αριστερό άκρο της ράβδου. Η ράβδος βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης 5, με κατεύθυνση όπως φαίνεται στο σχήμα. Ένα σώμα του οποίου η μάζα M είναι πέντε φορές μεγαλύτερη από τη μάζα της ράβδου ($M = 5 m_p$), κρέμεται από το αριστερό άκρο της ράβδου. Τη ράβδο διαρρέει ηλεκτρικό ρεύμα

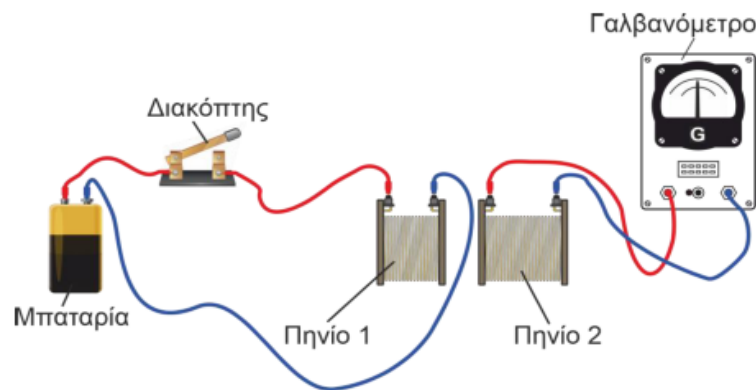
με αποτέλεσμα να ισορροπεί οριζόντια. (Τα καλώδια που τροφοδοτούν τη ράβδο με ηλεκτρικό ρεύμα και τα οποία ασκούν αμελητέες δυνάμεις σε αυτή δεν φαίνονται στο σχήμα).



Να καθορίσετε τη φορά και να υπολογίσετε την τιμή της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που θα πρέπει να διαρρέει τη ράβδο, έτσι ώστε να ισορροπεί οριζόντια στο στήριγμα. Η απάντησή σας να δοθεί ως συνάρτηση των μεγεθών ℓ , m_ρ , $|\vec{B}|$ και g .

2024

85. Στην Εικόνα 2.1 παρουσιάζονται δύο πηνία τοποθετημένα το ένα κοντά στο άλλο. Το πρώτο πηνίο συνδέεται με μπαταρία μέσω διακόπτη, ενώ το δεύτερο είναι συνδεδεμένο με ένα γαλβανόμετρο.

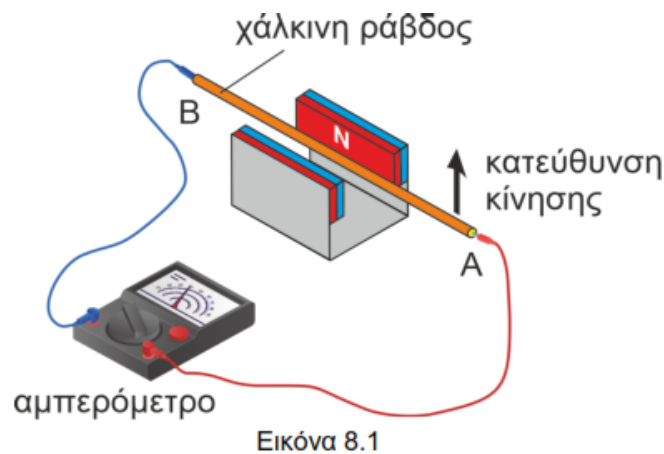


Εικόνα 2.1

Κατά το κλείσιμο του διακόπτη, παρατηρείται στιγμιαία απόκλιση του δείκτη του γαλβανομέτρου.

- α. Να κατονομάσετε το φυσικό φαινόμενο που συμβαίνει στο κύκλωμα του δεύτερου πηνίου κατά το κλείσιμο του διακόπτη.
- β. Δεδομένου ότι στο κύκλωμα του δεύτερου πηνίου δεν υπάρχει ηλεκτρική πηγή, να εξηγήσετε γιατί προκαλείται απόκλιση του δείκτη του γαλβανομέτρου.
- γ. Να γράψετε έναν τρόπο με τον οποίο θα μπορούσαμε να προκαλέσουμε μεγαλύτερη απόκλιση του δείκτη, χρησιμοποιώντας τα ίδια πηνία και την ίδια μπαταρία.

86. Στην Εικόνα 8.1 φαίνεται μια χάλκινη ράβδος AB να κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω. Η ράβδος είναι συνδεδεμένη με ένα αμπερόμετρο, στο οποίο παρατηρούμε ότι ο δείκτης αποκλίνει κατά τη διάρκεια της κίνησης της ράβδου.

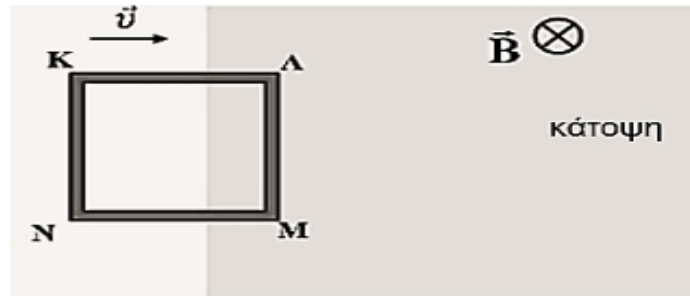


Να θεωρήσετε ότι, σε κάθε περίπτωση, η ράβδος κινείται μέσα στην περιοχή ομογενούς πεδίου που δημιουργούν οι μαγνήτες.

- α. Να εξηγήσετε γιατί παρατηρείται απόκλιση του δείκτη του αμπερομέτρου.
- β. Να αναφέρετε τι θα παρατηρήσουμε στο αμπερόμετρο, αν η ράβδος κινηθεί παράλληλα προς τις δυναμικές γραμμές του ομογενούς μαγνητικού πεδίου.
- γ. Ένας μαθητής παρατηρεί ότι όταν χρησιμοποιεί ισχυρότερους μαγνήτες, η απόκλιση του δείκτη είναι μεγαλύτερη. Να αναφέρετε έναν άλλο τρόπο με τον οποίο μπορεί να επιτευχθεί μεγαλύτερη απόκλιση, χρησιμοποιώντας την ίδια διάταξη, και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

2025

87. Στην Εικόνα 4 που ακολουθεί, φαίνεται ένα τετραγωνικό χάλκινο πλαίσιο πλευράς $L = 0,40 \text{ m}$ που κινείται οριζόντια. Το πλαίσιο εισέρχεται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}| = 0,5 \text{ m/s}$ σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $|\vec{B}| = 0,08 \text{ T}$.



Εικόνα 4

α. Για το χρονικό διάστημα της εισόδου του πλαισίου στο μαγνητικό πεδίο:

i. Να δείξετε ότι η επαγωγική τάση που δημιουργείται στο τμήμα ΛΜ του πλαισίου είναι $E_{\text{επ}} = 0,016 \text{ V}$.

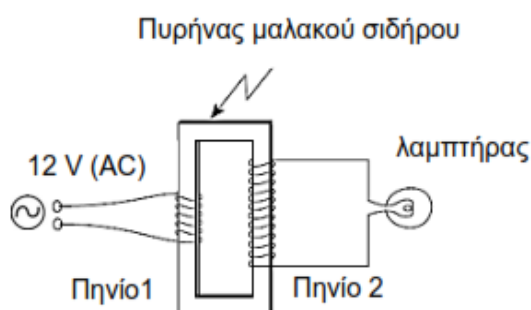
ii. Να σχεδιάσετε το τετραγωνικό πλαίσιο στο τετράδιο απαντήσεων και να σημειώσετε σε αυτό τη φορά του επαγωγικού ρεύματος που το διαρρέει.

β. Για το χρονικό διάστημα κατά το οποίο ολόκληρο το πλαίσιο κινείται μέσα στο μαγνητικό πεδίο:

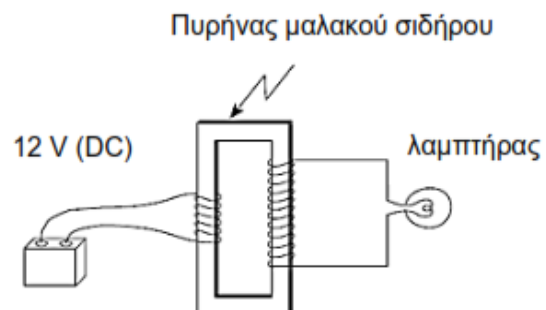
i. Να υπολογίσετε τη μαγνητική ροή Φ που διέρχεται μέσα από την επιφάνεια του πλαισίου.

ii. Να εξηγήσετε αν το πλαίσιο διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα.

88. Ένας ιδανικός μετασχηματιστής συνδέεται με τροφοδοτικό μέγιστης εναλλασσόμενης τάσης 12 V (AC) . Ο λαμπτήρας που συνδέεται με το δευτερεύον πηνίο του μετασχηματιστή είναι αναμμένος (Εικόνα 6α). Ο ίδιος μετασχηματιστής συνδέεται στη συνέχεια με τροφοδοτικό συνεχούς τάσης 12 V (DC) (Εικόνα 6β).



Εικόνα 6α



Εικόνα 6β

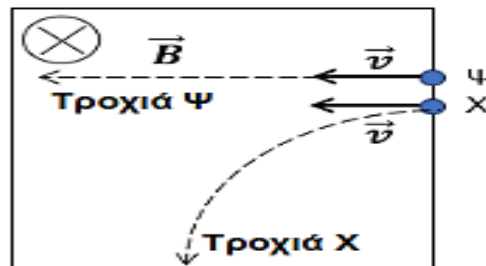
α. Για τον μετασχηματιστή της Εικόνας 6α:

- i. Να αναφέρετε το φαινόμενο το οποίο εξηγεί την εμφάνιση τάσης στα άκρα του λαμπτήρα, όταν μεταβάλλεται το ρεύμα που διαρρέει το πρώτο πηνίο.
- ii. Να εξηγήσετε, με βάση το σχήμα, αν η μέγιστη τάση στα άκρα του λαμπτήρα είναι μεγαλύτερη ή μικρότερη από 12 V.

β. Για τον λαμπτήρα της Εικόνας 6β να επιλέξετε την ορθή από τις ακόλουθες προτάσεις.

- i. Ο λαμπτήρας θα έχει φωτεινότητα ίδια με αυτή που έχει στην Εικόνα 6α.
 - ii. Ο λαμπτήρας δεν θα είναι αναμμένος.
 - iii. Ο λαμπτήρας θα έχει μεγαλύτερη φωτεινότητα από αυτή που έχει στην Εικόνα 6α.
- γ. Να αναφέρετε μία χρήση των μετασχηματιστών.

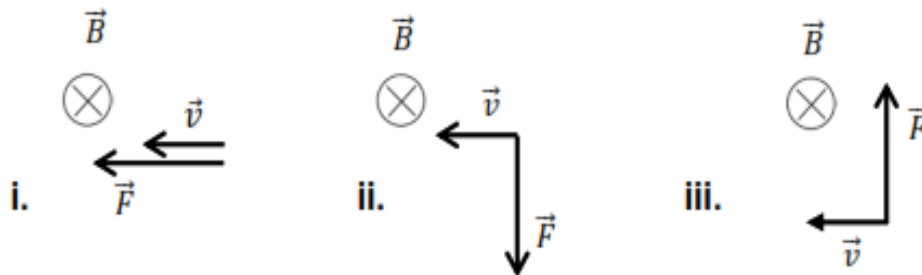
89. Στην Εικόνα 9 που ακολουθεί, φαίνεται η κάτοψη ενός θαλάμου όπου υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο μέτρου $|\vec{B}| = 5 \times 10^{-5} \text{ T}$. Δύο σωμάτια Χ και Ψ εισέρχονται με ταχύτητα μέτρου $|\vec{v}| = 2 \times 10^3 \text{ m/s}$ κάθετα στο μαγνητικό πεδίο του θαλάμου.



Εικόνα 9

α. Να αναφέρετε ποιο από τα δύο σωμάτια Χ και Ψ είναι αφόρτιστο και να εξηγήσετε την απάντησή σας.

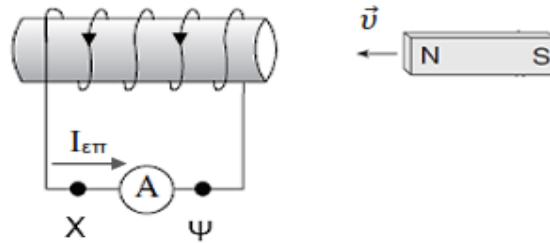
β. Να επιλέξετε, από τα παρακάτω σχήματα, αυτό που αναπαριστά ορθά τη δύναμη που δέχεται το φορτισμένο σωματίο από το μαγνητικό πεδίο, τη στιγμή που εισέρχεται σε αυτό.



γ. Να υπολογιστεί η ακτίνα της τροχιάς του σωματίου Χ, αν είναι φορτισμένο, και να εξηγηθεί γιατί η τροχιά του σωματίου Ψ είναι ευθεία.

$$q = 1,6 \times 10^{-19} \text{C}.$$

90. Στην Εικόνα 10 που ακολουθεί, ένας ραβδόμορφος μαγνήτης πλησιάζει σε ακίνητο πηνίο τα άκρα του οποίου συνδέονται με αμπερόμετρο. Στο πηνίο εμφανίζεται επαγωγικό ρεύμα με φορά από το Χ στο Ψ.



Εικόνα 10

α. Να αναφέρετε τον κανόνα της φυσικής που αιτιολογεί τη φορά του επαγωγικού ρεύματος στο πηνίο της Εικόνας 10.

β. Να επιλέξετε ποιο από τα ακόλουθα σχήματα απεικονίζει ορθά το διάνυσμα της έντασης $\vec{B}$ του επαγόμενου μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό του πηνίου.



γ. Να αναφέρετε αν οι δυνάμεις που εμφανίζονται μεταξύ πηνίου και μαγνήτη, καθώς ο μαγνήτης πλησιάζει στο πηνίο, είναι ελκτικές ή απωστικές.

δ. Να γράψετε μία αλλαγή που θα κάνατε στη διάταξη της Εικόνας 10, ώστε:

- Να αυξηθεί η ένταση του επαγωγικού ρεύματος.
- Να αντιστραφεί η φορά του επαγωγικού ρεύματος.

ΤΣ 2025

91. Στην έρευνα της Φυσικής για τα στοιχειώδη σωματίδια χρησιμοποιούνται κυκλικοί επιταχυντές, στους οποίους τα φορτισμένα σωματίδια κινούνται σε κυκλικές τροχιές υπό την επίδραση μαγνητικών πεδίων (Εικόνα 1). Η ακτίνα της τροχιάς των ηλεκτρονίων της Εικόνας 1 είναι $R = 422 \text{ m}$. Στην Εικόνα 2 φαίνεται ένας από τους μαγνήτες του επιταχυντή και η φορά κίνησης των ηλεκτρονίων.

α. Να υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που δέχονται τα ηλεκτρόνια που εισέρχονται κάθετα στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές του ομογενούς μαγνητικού πεδίου, εάν το μέτρο της ταχύτητάς τους είναι $2,00 \times 10^6 \frac{m}{s}$ και το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι $2,70 \times 10^{-4} T$.

β. Να εξηγήσετε γιατί τα ηλεκτρόνια που εισέρχονται κάθετα στις μαγνητικές δυναμικές γραμμές του ομογενούς μαγνητικού πεδίου εκτελούν, υπό την επίδραση της δύναμης του ερωτήματος (α), ομαλή κυκλική κίνηση.

γ. (i) Να υπολογίσετε το μέτρο της στροφορμής του ηλεκτρονίου ως προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς του.

(ii) Να σχεδιάσετε την τροχιά του ηλεκτρονίου και να σημειώσετε σε αυτή το διάνυσμα της στροφορμής του.

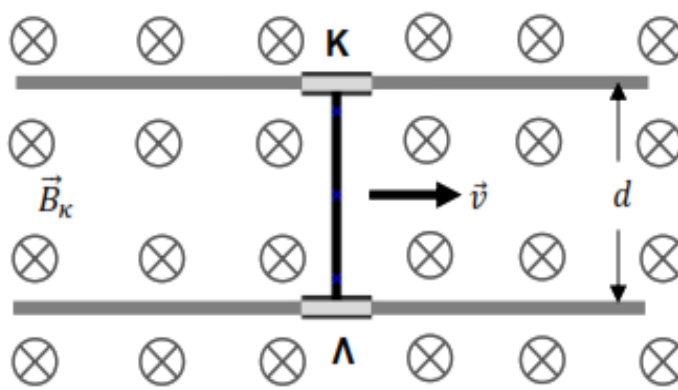
2026

92. Στην Εικόνα 1 φαίνονται οι τροχοί ενός τρένου με τον άξονά τους.



Όταν το τρένο κινείται στις σιδηροτροχιές υ ασυνας και οι τροχοί λειτουργούν ως ένας αγωγός που κινείται πάνω σε παράλληλες μεταλλικές ράγες, οι οποίες απέχουν μεταξύ τους απόσταση d (Εικόνα 2). Η κίνηση του αγωγού ΚΛ γίνεται με σταθερή ταχύτητα $\vec{v}$ μέσα στο μαγνητικό πεδίο της Γης, του οποίου η κατακόρυφη συνιστώσα $\vec{B}_κ$ φαίνεται στην Εικόνα 2.

Στα άκρα ΚΛ του αγωγού εμφανίζεται τάση από επαγωγή $V_{ΚΛ}$.



α. Να προσδιορίσετε την πολικότητα της τάσης στον αγωγό ΚΛ και να εξηγήσετε πώς δημιουργείται.

β. Να αποδείξετε ότι αφού η τάση V_{KL} σταθεροποιηθεί δίνεται από τη σχέση:

$$V_{KL} = |\vec{B}_k| |\vec{v}| d.$$

2026

93. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ένα κινητό τηλέφωνο, το οποίο φορτίζεται με τη χρήση ενός φορτιστή. Ο φορτιστής είναι συνδεδεμένος σε ρευματοδότη εναλλασσόμενης τάσης.



Στο εσωτερικό του φορτιστή υπάρχει μετασχηματιστής υποβιβασμού τάσης, που υποβιβάζει την εναλλασσόμενη τάση εισόδου (V_1) με ενεργό τιμή 230 V σε εναλλασσόμενη τάση εξόδου (V_2), με ενεργό τιμή 10 V.

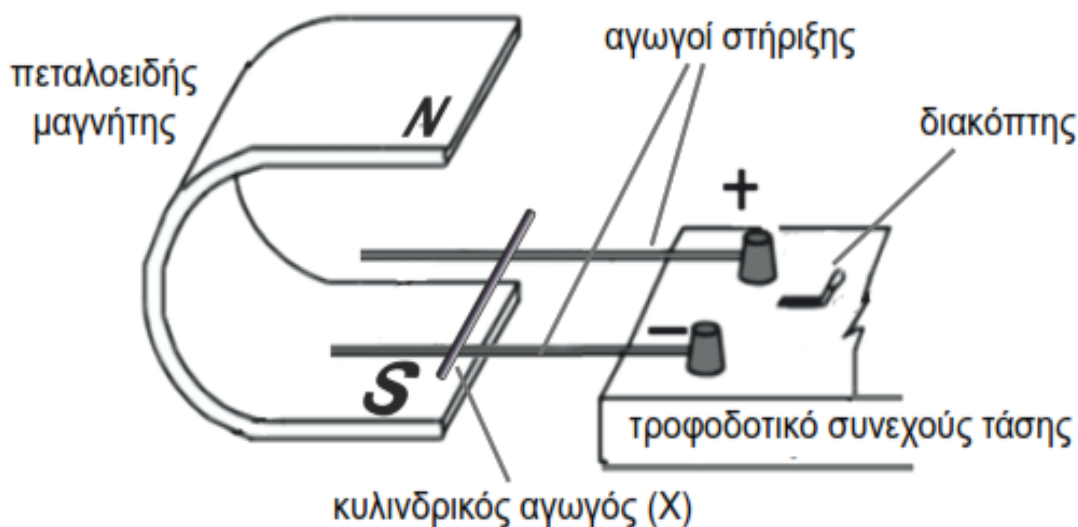
α. Να αναφέρετε το φυσικό φαινόμενο στο οποίο βασίζεται η λειτουργία του μετασχηματιστή.

β. Να υπολογίσετε τον λόγο μετασχηματισμού N_2/N_1 , θεωρώντας ότι ο συγκεκριμένος μετασχηματιστής είναι ιδανικός.

γ. Να εξηγήσετε γιατί είναι αναγκαίο η τάση που παρέχει ο ρευματοδότης να είναι εναλλασσόμενη, προκειμένου να λειτουργεί ο μετασχηματιστής.

ΤΣ 2026

94. Η παρακάτω εικόνα παρουσιάζει μια συσκευή που χρησιμοποιείται για την επίδειξη του φαινομένου της επαγωγής στο εργαστήριο. Ένας μικρός κυλινδρικός αγωγός (X) μπορεί να κινηθεί κατά μήκος των οριζόντιων αγωγών στήριξης, όταν δεχθεί οριζόντια δύναμη.



α. Να εξηγήσετε προς ποια κατεύθυνση θα κινηθεί ο αγωγός (X), όταν διαρρέεται με συνεχές ρεύμα.

β. Να γράψετε τι θα αλλάξει στην κίνηση του αγωγού (X), σε σχέση με το προηγούμενο ερώτημα (α), αν:

- i. αυξηθεί το ρεύμα που διαρρέει τον αγωγό,
- ii. αντιστραφεί μόνο το μαγνητικό πεδίο.

ΤΣ 2026

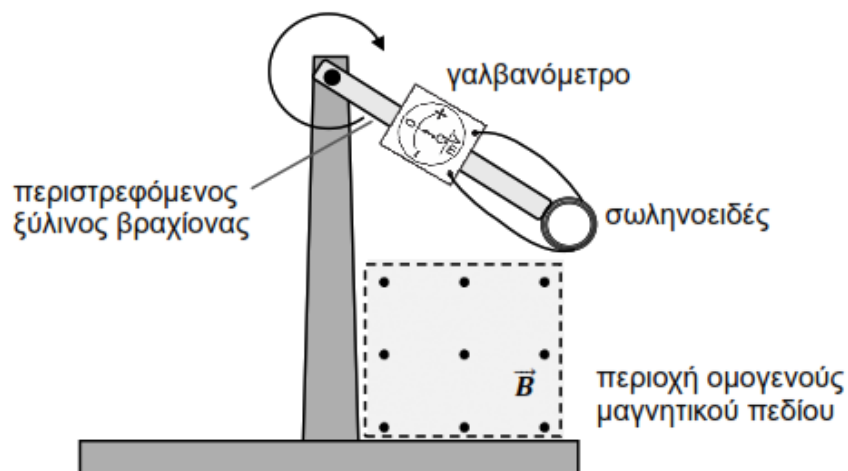
95. Τρία πανομοιότυπα φορτία q_1 , q_2 και q_3 εισέρχονται σε μαγνητικό πεδίο, με ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου και εκτελούν ομαλή κυκλική κίνηση. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η κάτοψη της περιοχής όπου επικρατεί το ομογενές πεδίο έντασης $\vec{B}$ και τμήματα των τροχιών που διαγράφουν τα τρία φορτία.



- α. Να αποδείξετε ότι η ακτίνα της κυκλικής τροχιάς που ακολουθούν τα φορτία καθορίζεται από τη σχέση $R = \frac{m}{|\vec{B}| |q|} |\vec{v}|$.
- β. Να αναφέρετε ποιο φορτίο κινείται με ταχύτητα μεγαλύτερου μέτρου.
- γ. (i) Να αναφέρετε το είδος των τριών φορτίων.
- (ii) Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας στο ερώτημα (γ)(i).

ΤΣ 2026

96. α. Να διατυπώσετε τον νόμο του Faraday (Φαραντέι) για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή σε αγωγίμο βρόγχο.
- β. Ένας ξύλινος βραχίονας περιστρέφεται δεξιόστροφα με σταθερή γωνιακή ταχύτητα, γύρω από σταθερό οριζόντιο άξονα που διέρχεται από το ένα του άκρο. Στο άλλο άκρο του βραχίονα είναι στερεωμένο ένα σωληνοειδές, συνδεδεμένο με γαλβανόμετρο. Στο στιγμιότυπο της παρακάτω εικόνας φαίνεται το σύστημα λίγο πριν εισέλθει σε περιοχή ομογενούς σταθερού μαγνητικού πεδίου.



Καθώς το σωληνοειδές διέρχεται από την περιοχή του ομογενούς μαγνητικού πεδίου, ο δείκτης του γαλβανομέτρου αρχικά εκτρέπεται προς μία κατεύθυνση, ακολούθως μηδενίζεται και μετά εκτρέπεται προς την αντίθετη κατεύθυνση.

- i. Να εξηγήσετε τη συγκεκριμένη παρατήρηση.
- ii. Να προτείνετε μια ενέργεια στην οποία μπορούμε να προβούμε, προκειμένου το εύρος εκτροπής του δείκτη του γαλβανομέτρου να γίνει μεγαλύτερο.

ΤΣ 2026