

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ
Α. Φλωρόπουλου
 για μαθητές με απαιτήσεις

30 ΧΡΟΝΙΑ ΑΕΤΟΥΤΗΤΑΣ

http://www.floropoulos.gr - email: info@floropoulos.gr

• ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ: Βερανζέρου 6, Πλατεία Κάνιγγος, Τηλ.: 210-38.14.584, 38.02.012, Fax: 210-330.42.42
 • ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ: Λ. Βουλιαγμένης 244 (μετρό Δάφνης), Τηλ.: 210-9.76.76.76, 9.76.76.77

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ
08 - 02 - 2025

Θέμα Α (Μονάδες 25)

A1. Σύμφωνα με τον νόμο των Biot - Savart, το διάνυσμα της έντασης του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί το στοιχειώδες τμήμα Δl ενός ρευματοφόρου αγωγού σε απόσταση r από αυτό είναι:

- α. παράλληλο στο διάνυσμα Δl .
- β. παράλληλο στο διάνυσμα θέσης r .
- γ. κάθετο στο επίπεδο που ορίζουν τα διανύσματα Δl και r .
- δ. παράλληλο στο επίπεδο που ορίζουν τα διανύσματα Δl και r .

(Μονάδες 5)

A2. Ο νόμος της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής, όπως διατυπώθηκε από τον Faraday, εκφράζεται με την εξίσωση $\mathcal{E}_{\text{επ}} = - \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ και ισχύει:

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

(Μονάδες 5)

A3. Ο φασματογράφος μάζας είναι μια διάταξη με την οποία μπορούμε να:

- α. υπολογίσουμε το φορτίο του ηλεκτρονίου.
- β. διαχωρίσουμε τα πρωτόνια και τα νετρόνια ενός πυρήνα.
- γ. διαχωρίσουμε τους ισότοπους πυρήνες από κάποιο στοιχείο.

δ. εξασφαλίσουμε την ευθύγραμμη κίνηση φορτισμένων σωματιδίων που έχουν συγκεκριμένη ταχύτητα.

(Μονάδες 5)

A4. Ο Thomson με την πειραματική του διάταξη το 1897 μέτρησε κάποιων άγνωστων μέχρι τότε σωματιδίων, που τα ονόμασε ηλεκτρόνια:

- α. τη μάζα τους.
- β. το φορτίο του.
- γ. το γινόμενο φορτίο επί μάζα.
- δ. το πηλίκο φορτίο/μάζα.

(Μονάδες 5)

A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη Λάθος, για τη λανθασμένη.

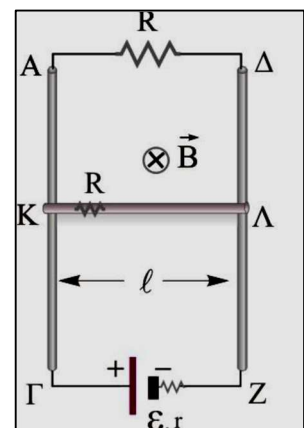
- α. Σε ηλεκτρικό κύκλωμα δια μέσου του οποίου μεταβάλλεται η μαγνητική ροή εμφανίζεται ηλεκτρεγερτική δύναμη χωρίς να είναι απαραίτητο να εμφανιστεί επαγωγικό ρεύμα.
- β. Κάθε ρευματοφόρος αγωγός δημιουργεί γύρω του μαγνητικό πεδίο.
- γ. Το επαγωγικό φορτίο που μετατοπίζεται σε μια ορισμένη μεταβολή της μαγνητικής ροής εξαρτάται από το χρονικό διάστημα που διαρκεί η μεταβολή αυτή.
- δ. Μέσα σε ένα μαγνητικό πεδίο κάθε κινούμενο σωματίδιο δέχεται δύναμη, αρκεί να είναι φορτισμένο.

ε. Η σχέση $B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2\pi I}{r}$ υπολογίζει το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου σε κάθε σημείο που βρίσκεται στο εσωτερικό ενός κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού.

(Μονάδες 5)

Θέμα Β (Μονάδες 25)

B2. Το ηλεκτρικό κύκλωμα ΑΓΖΔΑ βρίσκεται σε κατακόρυφο επίπεδο, μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο, μέτρου B , με δυναμικές γραμμές κάθετες στο επίπεδο και φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα. Η μεταλλική ράβδος ΚΛ μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές πάνω στους κατακόρυφους αγωγούς ΑΓ και ΔΖ, που έχουν αμελητέα αντίσταση, παραμένοντας συνεχώς οριζόντια. Η μεταλλική ράβδος έχει μάζα m , μήκος ℓ και αντίσταση R . Το κύκλωμα τροφοδοτείται από ηλεκτρική πηγή με ηλεκτρεγερτική δύναμη $\mathcal{E}$ και εσωτερική αντίσταση r . Για να ισορροπεί η ράβδος ΚΛ, θα πρέπει η ένταση του μαγνητικού πεδίου να έχει μέτρο:



$$\alpha. B = \frac{mg(2R+r)}{E\ell}.$$

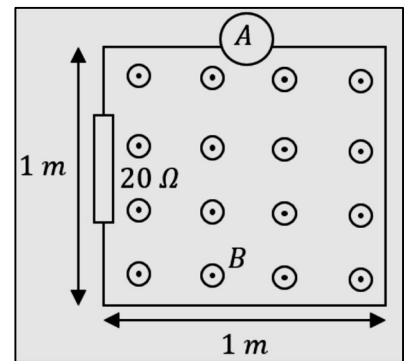
$$\beta. B = \frac{mg(R+2r)}{E\ell}.$$

$$\gamma. B = \frac{E}{mg\ell(2R+r)}.$$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 2 + 6)

B2. Το κύκλωμα του σχήματος αποτελείται από έναν αντιστάτη $R = 20\Omega$ και ένα ιδανικό αμπερόμετρο ($R_{\text{αμπερομέτρου}} = 0$) που συνδέονται σε σειρά όπως φαίνεται στο σχήμα. Το κύκλωμα, βρίσκεται με το επίπεδό του να τέμνεται κάθετα από τις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου, η ένταση του οποίου μειώνεται με σταθερό ρυθμό σε απόλυτη τιμή 10T/s . Η φορά του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα και η ένδειξη του ιδανικού αμπερομέτρου θα είναι:



α. όπως των δεικτών του ρολογιού και $0,5\text{A}$

β. όπως των δεικτών του ρολογιού και 2A

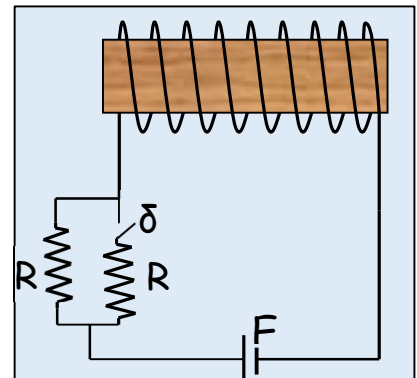
γ. αντίθετη από των δεικτών του ρολογιού και $0,5\text{A}$

δ. αντίθετη από των δεικτών του ρολογιού και 2A

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 2 + 7)

B3. Στη διάταξη του σχήματος, το πηνίο έχει αμελητέα ωμική αντίσταση και η πηγή δεν έχει εσωτερική αντίσταση. Όταν ο διακόπτης δ είναι ανοικτός, η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του πηνίου έχει μέτρο B_0 . Όταν ο διακόπτης δ είναι κλειστός και η ένταση του ρεύματος έχει σταθεροποιηθεί στη νέα τελική τιμή της, η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του πηνίου έχει μέτρο:



α) $2B_0$,

β) $\frac{B_0}{2}$,

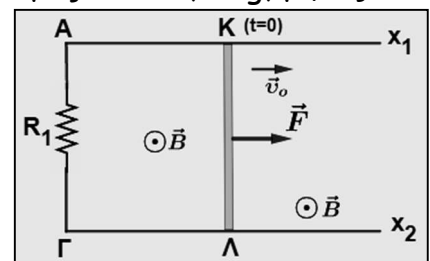
γ) $4B_0$.

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση και να δικαιολογήσετε την επιλογή σας.

(Μονάδες 2 + 6)

Θέμα Γ (Μονάδες 25)

Ο ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ του διπλανού σχήματος έχει μάζα $m = 0,5\text{ Kg}$, μήκος $L = 1\text{m}$, ωμική αντίσταση $R = 3\Omega$ και μπορεί να κινείται χωρίς τριβές πάνω σε παράλληλες μεταλλικές ράβδους Αχ₁, και Γχ₂ μεγάλου μήκους και αμελητέας ωμικής αντίστασης που σχηματίζουν οριζόντιο επίπεδο. Τα άκρα Α και Γ των δύο ράβδων είναι συνδεδεμένα με αντιστάτη που έχει αντίσταση $R_1 = 2\Omega$.



Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου $B = 2 \text{ T}$. Τη χρονική στιγμή $t = 0$ εκτοξεύουμε τον αγωγό ΚΛ με ταχύτητα μέτρου $u_0 = 5 \text{ m/s}$ παράλληλη στις δύο ράβδους και ταυτόχρονα ασκούμε σε αυτόν κατάλληλη δύναμη ίδιας κατεύθυνσης με την αρχική του ταχύτητα, ώστε ο αγωγός να κινείται με σταθερή επιτάχυνση μέτρου $a = 2 \text{ m/s}^2$ και με τη φορά που φαίνεται στο σχήμα.

Γ1. Να βρείτε την εξίσωση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό ΚΛ σε συνάρτηση με το χρόνο $i = f(t)$ καθώς και την εξίσωση της δύναμης F σε συνάρτηση με τον χρόνο $F = f(t)$.

(Μονάδες 6)

Γ2. Να υπολογίσετε την ισχύ της δύναμης F τη χρονική στιγμή $t = 2 \text{ s}$.

(Μονάδες 6)

Γ3. Να υπολογίσετε το επαγωγικό φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του ευθύγραμμου αγωγού ΚΛ κατά τα 3 πρώτα δευτερόλεπτα.

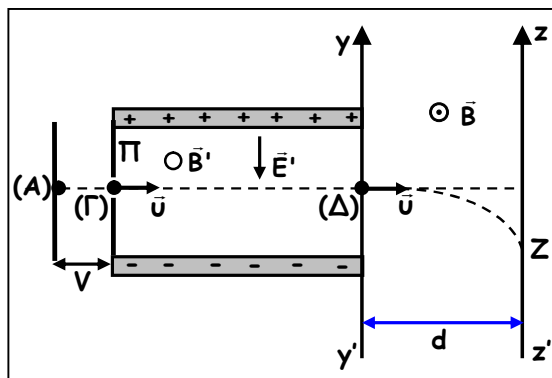
(Μονάδες 6)

Γ4. Να υπολογίσετε το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού ΚΛ τη χρονική στιγμή $t = 2,5 \text{ s}$.

(Μονάδες 7)

Θέμα Δ (Μονάδες 25)

Φορτισμένο σωματίδιο έχει μάζα $m = 6,4 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$ και φορτίο $q = +3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ επιταχύνεται από την ηρεμία σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο μεταξύ δυο σημείων Α και Γ που έχουν διαφορά δυναμικού V μέχρι να αποκτήσει ταχύτητα μέτρου u , οπότε και εξέρχεται αυτού. Στη συνέχεια εισέρχεται σε περιοχή Π όπου συνυπάρχουν ομογενές ηλεκτρικό και ομογενές μαγνητικό πεδίο με εντάσεις μέτρων $E' = 400 \text{ N/C}$ και $B' = 2 \cdot 10^{-2} \text{ T}$. Το σωματίδιο εξέρχεται από την περιοχή Π και αμέσως μετά εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο με ένταση (μαγνητική επαγωγή) μέτρου $B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ T}$ κάθετα ως προς τις μαγνητικές δυναμικές γραμμές και κάθετα στην ευθεία $y'y'$ που αποτελεί το όριο του μαγνητικού πεδίου. Η απόσταση στην οποία εκτείνεται το πεδίο είναι $d = 0,1\sqrt{3} \text{ m}$ κατά μήκος της ταχύτητας με την οποία εισέρχεται το φορτισμένο σωματίδιο στο ομογενές μαγνητικό πεδίο. Αν αγνοήσουμε το βαρυτικό πεδίο να βρείτε:



Δ1. Την κατεύθυνση της μαγνητικής επαγωγής στην περιοχή Π και το μέτρο της ταχύτητας u .

(Μονάδες 5)

Δ2. Την διαφορά δυναμικού V .

(Μονάδες 5)

Δ3. Το μήκος του τόξου που διαγράφει το σωματίδιο στο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης μέτρου B και το χρονικό διάστημα κίνησής του σε αυτό.

(Μονάδες 5)

Δ4. Το μέτρο της μεταβολής της ορμής κατά την είσοδο του στο σημείο Δ μέχρι την έξοδο του από το μαγνητικό πεδίο στο σημείο Z .

(Μονάδες 5)

Δ5. Την μέγιστη τιμή του μέτρου της έντασης του ομογενούς μαγνητικού πεδίου ώστε το σωματίδιο να εξέρχεται από το όριο $\gamma\gamma$.

(Μονάδες 5)



Καλή Επιτυχία!!!