

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ
ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ
Α. Φλωρόπουλου
για μαθητές με απαιτήσεις

30
ΑΡΧΗ ΑΞΙΟΛΟΓΙΑΣ

<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
28 - 01 - 2023

ΘΕΜΑ Α (Μονάδες 25)

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

A1. Με την πειραματική διάταξη του Thomson αποδείχτηκε ότι μια κάθοδος όταν θερμαίνεται:

- α. ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής της εκπέμπει το ίδιο σωματίδιο.
- β. εκπέμπει ισότοπα.
- γ. εκπέμπει θετικά ιόντα που έχουν το ίδιο φορτίο αλλά διαφορετική μάζα.
- δ. εκπέμπει αρνητικά ιόντα που έχουν το ίδιο φορτίο αλλά διαφορετική μάζα.

(Μονάδες 5)

A2. Ένας ευθύγραμμος αγωγός μεγάλου μήκους διαρρέεται από ρεύμα έντασης I . Σε απόσταση r από αυτόν, το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου είναι B . Αν τριπλασιάσουμε την ένταση του ρεύματος, τότε σε απόσταση $6r$ από τον αγωγό, το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου θα είναι

- α. $\frac{B}{2}$.
- β. B .
- γ. $2B$.
- δ. $4B$.

(Μονάδες 5)

A3. Ο επιλογέας ταχυτήτων είναι μια διάταξη η οποία απομονώνει φορτισμένα σωματίδια που έχουν:

- α. ένα συγκεκριμένο πηλίκο q/m .
- β. ένα συγκεκριμένο φορτίο.

- γ. μια συγκεκριμένη μάζα.
- δ. μια συγκεκριμένη ταχύτητα.

(Μονάδες 5)

A4. Το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου στις άκρες ενός σωληνοειδούς που διαρρέεται από σταθερό και συνεχές ρεύμα είναι B . Αν υποδιπλασιάσουμε την ένταση του ρεύματος που διαρρέει το σωληνοειδές, τότε το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του είναι ίσο με:

- α) $2B$
- β) $\frac{B}{2}$
- γ) $4B$
- δ) B

(Μονάδες 5)

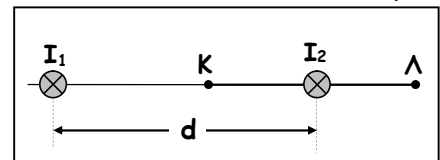
A5. Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη Λάθος, για τη λανθασμένη.

- α) Ο νόμος των Βιοτ και Σαβαρτ δίνει το μαγνητικό πεδίο που δημιουργεί ένα στοιχειώδες τμήμα ρευματοφόρου αγωγού.
- β) Ο νόμος του Αμπέρτε ισχύει μόνο αν τα ρεύματα που δημιουργούν το μαγνητικό πεδίο είναι σταθερά.
- γ) Ο νόμος του Αμπέρτε εφαρμόζεται κατά μήκος κλειστής διαδρομής οποιουδήποτε σχήματος
- δ) Ο νόμος των Βιοτ και Σαβαρτ ισχύει μόνο για αγωγούς που έχουν γεωμετρικό σχήμα.
- ε) Το μαγνητικό πεδίο ΔB που δημιουργεί πολύ μικρό τμήμα Δl ρευματοφόρου αγωγού σε κάποιο σημείο, το οποίο απέχει απόσταση r από το τμήμα Δl έχει τη διεύθυνση του r .

(Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 25)

B1. Δύο παράλληλοι ρευματοφόροι αγωγοί (1) και (2) απέχουν μεταξύ τους απόσταση d και διαρρέονται από ρεύματα ίδιας φοράς και ίδιας έντασης $I_1 = I_2 = I$. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι ίδια σε δύο σημεία Κ και Λ που βρίσκονται στο επίπεδο των δύο αγωγών και είναι συμμετρικά ως προς τον αγωγό (2). Η απόσταση των σημείων Κ και Λ είναι:

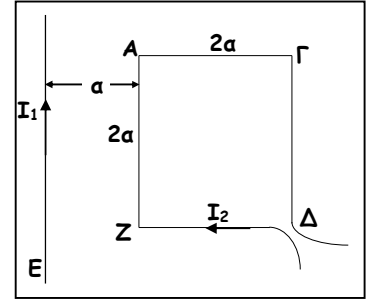


- α. $d\sqrt{2}$.
- β. $\frac{d}{2}$.
- γ. $2d$.

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

(Μονάδες 9)

B2. Ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός E, πολύ μεγάλου μήκους, διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_1 , ενώ σε απόσταση a , από αυτόν συγκρατείται ένα τετράγωνο αγωγίμο πλαίσιο AΓΔΖ, πλευράς $2a$ το οποίο διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_2 , όπως στο σχήμα. Ο ευθύγραμμος αγωγός βρίσκεται στο επίπεδο του πλαισίου και είναι παράλληλος στην πλευρά AZ. Αν F_1 και F_2 οι δυνάμεις που δέχονται οι πλευρές AZ και ΓΔ αντίστοιχα του πλαισίου, από το μαγνητικό πεδίο του ευθύγραμμου αγωγού, τότε:

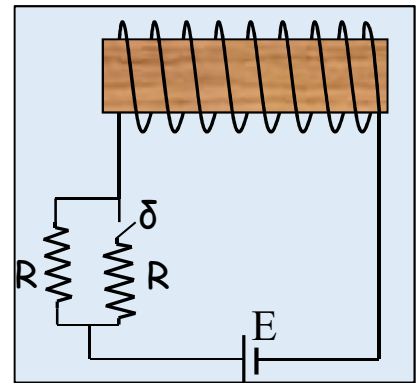


- α) $\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{3}$ β) $\frac{F_1}{F_2} = 1$ γ) $\frac{F_1}{F_2} = 3$

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

(Μονάδες 8)

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:



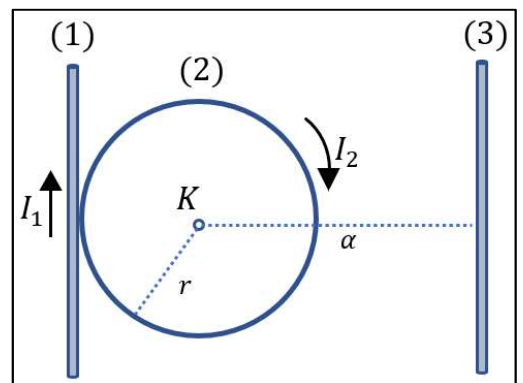
- α) $2B_0$, β) $\frac{B_0}{2}$, γ) $4B_0$.

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

(Μονάδες 8)

ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 25)

Ένας λεπτός ευθύγραμμος αγωγός άπειρου μήκους (1) διαρρέεται από ρεύμα έντασης $I_1 = 2 \text{ A}$, όπως φαίνεται στο σχήμα και βρίσκεται εφαπτομενικά σε κυκλικό αγωγό (2), ακτίνας $r = 0,5\text{m}$, ο οποίος διαρρέεται από ρεύμα έντασης I_2 που η φορά του είναι ίδια με τη φορά περιστροφής των δεικτών του ρολογιού. Σε απόσταση $a = 1\text{m}$ από το κέντρο K του κυκλικού αγωγού, βρίσκεται ακόμα ένας αγωγός (3), ευθύγραμμος και άπειρου μήκους που δεν διαρρέεται από ρεύμα. Οι τρεις αγωγοί βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. Στο κέντρο K του κυκλικού αγωγού το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου εξαιτίας των αγωγών (1) και (2) είναι ίσο με $B_{K(1,2)} = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ T}$.



Γ1) Να βρείτε τη φορά του διανύσματος της συνισταμένης έντασης μαγνητικού πεδίου εξαιτίας των αγωγών (1) και (2) στο κέντρο του κυκλικού αγωγού και να υπολογίσετε την ένταση του ρεύματος I_2 .

(Μονάδες 6)

Τροφοδοτούμε τον αγωγό (3) με ρεύμα έντασης I_3 και παρατηρούμε ότι το μέτρο της συνισταμένης έντασης του μαγνητικού πεδίου εξαιτίας και των τριών αγωγών στο κέντρο Κ του κυκλικού αγωγού γίνεται ίσο με μηδέν.

Γ2) Να βρείτε τη φορά του ρεύματος I_3 καθώς και την τιμή της έντασής του.

(Μονάδες 6)

Γ3) Περιστρέφουμε τον αγωγό (1) δεξιόστροφα ώστε να γίνει κάθετος στο επίπεδο των άλλων δύο χωρίς να αλλάξουμε κάποιο ρεύμα (η κατεύθυνση του ρεύματος έντασης I_1 γίνεται από τα μάτια του αναγνώστη προς τη σελίδα).

Να υπολογίσετε το μέτρο της έντασης B_K του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο Κ του κυκλικού αγωγού.

(Μονάδες 7)

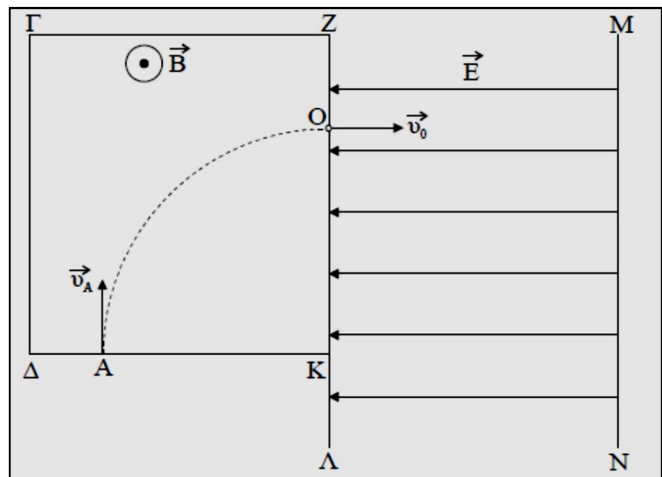
Γ4) Περιστρέφουμε τον αγωγό (1) ακόμη 90° , ώστε να επανέλθει στο αρχικό επίπεδο αλλά η φορά του ρεύματος να γίνει αντίθετη από την αρχική του, δηλαδή από πάνω προς τα κάτω. Να υπολογίσετε εκ νέου την ένταση του μαγνητικού πεδίου, B_K' , στο κέντρο Κ του κυκλικού αγωγού.

(Μονάδες 6)

Δίνεται: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A}$.

ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 25)

Σωματίδιο μάζας $m = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$ και φορτίου $q = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ εισέρχεται στην περιοχή ΓΔΚΖΓ όπου επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 10^{-2} \text{ T}$, με ταχύτητα κάθετη στις μαγνητικές γραμμές και κάθετη στη ΔΚ. Το σωματίδιο διαγράφει τεταρτοκύκλιο μέχρι το σημείο Ο, όπου και εξέρχεται από το μαγνητικό πεδίο με ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10^6 \text{ m/s}$. Στο σημείο Ο υπάρχει μικρή οπή μέσω της οποίας το σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο που σχηματίζεται ανάμεσα σε δύο παράλληλες μεταλλικές πλάκες ΖΛ και ΜΝ, με ταχύτητα παράλληλη στις δυναμικές του γραμμές. Το πεδίο έχει ένταση μέτρου $E = 2,5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$ και φορά όπως φαίνεται στο σχήμα.



Δ1) Να βρείτε το μέτρο u_A της ταχύτητας του σωματιδίου, όταν εισέρχεται στο μαγνητικό πεδίο.

(Μονάδες 5)

Δ2) Να υπολογίσετε την ακτίνα της τροχιάς που διαγράφει το σωματίδιο μέσα στο μαγνητικό πεδίο.

(Μονάδες 6)

Δ3) Να υπολογίσετε τη διαφορά δυναμικού μεταξύ των πλακών ΖΛ και ΜΝ, ώστε το σωματίδιο να φθάσει με μηδενική ταχύτητα στην πλάκα ΜΝ.

(Μονάδες 7)

Δ4) Να βρεθεί ο συνολικός χρόνος κίνησης του σωματιδίου από τη στιγμή της εισόδου στο μαγνητικό πεδίο μέχρι να φθάσει στην πλάκα ΜΝ.

(Μονάδες 7)

Η επίδραση του πεδίου βαρύτητας να θεωρηθεί αμελητέα. Δίνεται $\pi = 3,14$.

Καλή επιτυχία!!!