

**ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ**  
**ΟΜΟΚΕΝΤΡΟ**  
**Α. Φλωρόπουλου**  
για μαθητές με απαιτήσεις

30  
ΑΡΧΗ ΑΞΙΟΛΟΓΙΑΣ

<http://www.floropoulos.gr> - email: [info@floropoulos.gr](mailto: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**  
**10 - 02 - 2024**

**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 πηλίκιο  $q/m$ .
- 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)

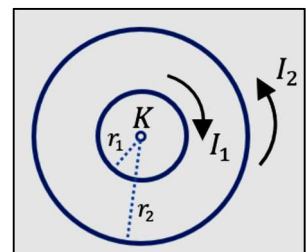
**A5.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη Λάθος, για τη λανθασμένη.

- 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  $\Delta B$  που δημιουργεί πολύ μικρό τμήμα  $\Delta l$  ρευματοφόρου αγωγού σε κάποιο σημείο, το οποίο απέχει απόσταση  $r$  από το τμήμα  $\Delta l$  έχει τη διεύθυνση του  $r$ .

(Μονάδες 5)

### ΘΕΜΑ Β (Μονάδες 25)

**B1.** Ομόκεντροι κυκλικοί αγωγοί έχουν ακτίνες  $r_1 = a$  και  $r_2 = \frac{3}{2}a$  και διαρρέονται από ρεύματα με εντάσεις  $I_1$  και  $I_2$  αντίστοιχα, με τις φορές που φαίνονται στο διπλανό σχήμα. Αν η συνισταμένη ένταση του μαγνητικού πεδίου των δύο αγωγών στο κοινό τους κέντρο έχει μέτρο  $B_K = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{8\pi I_2}{3a}$  και έχει φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα και κάθετα σε αυτή, τότε η σχέση που συνδέει τις εντάσεις των ρευμάτων είναι:

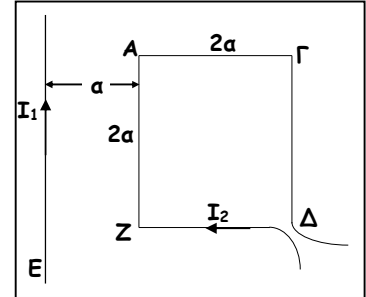


- α)  $I_1 = I_2$ .
- β)  $I_1 = \frac{I_2}{2}$ .
- γ)  $I_1 = 2I_2$ .

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:

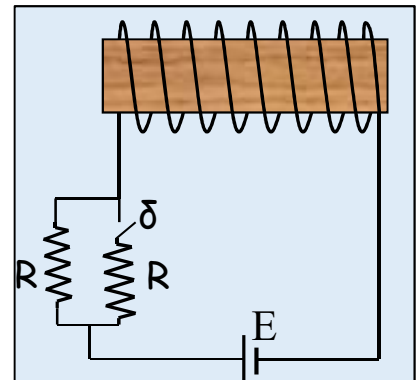


- α)  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{3}$                       β)  $\frac{F_1}{F_2} = 1$                       γ)  $\frac{F_1}{F_2} = 3$

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  $\delta$  είναι ανοικτός, η ένταση του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του πηνίου έχει μέτρο  $B_0$ . Όταν ο διακόπτης  $\delta$  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:



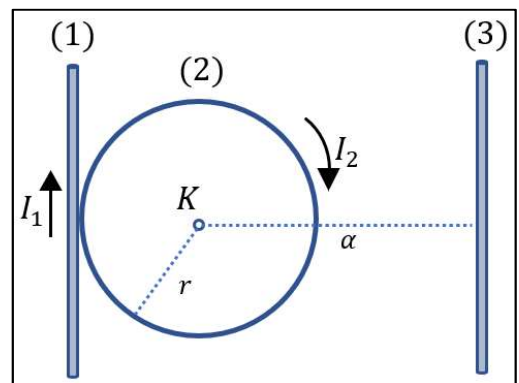
- α)  $2B_0$ ,                      β)  $\frac{B_0}{2}$ ,                      γ)  $4B_0$ .

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)

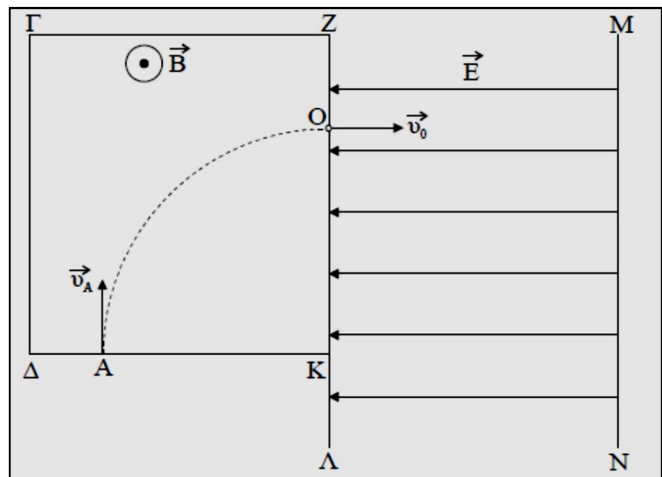
**Γ4)** Περιστρέφουμε τον αγωγό (1) ακόμη  $90^\circ$ , ώστε να επανέλθει στο αρχικό επίπεδο αλλά η φορά του ρεύματος να γίνει αντίθετη από την αρχική του, δηλαδή από πάνω προς τα κάτω. Να υπολογίσετε εκ νέου την ένταση του μαγνητικού πεδίου,  $B_K'$ , στο κέντρο Κ του κυκλικού αγωγού.

(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  $\Gamma\Delta\text{KZ}\Gamma$  όπου επικρατεί ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $B = 10^{-2} \text{ T}$ , με ταχύτητα κάθετη στις μαγνητικές γραμμές και κάθετη στη  $\Delta\text{K}$ . Το σωματίδιο διαγράφει τεταρτοκύκλιο μέχρι το σημείο  $O$ , όπου και εξέρχεται από το μαγνητικό πεδίο με ταχύτητα μέτρου  $v_0 = 10^6 \text{ m/s}$ . Στο σημείο  $O$  υπάρχει μικρή οπή μέσω της οποίας το σωματίδιο εισέρχεται σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο που σχηματίζεται ανάμεσα σε δύο παράλληλες μεταλλικές πλάκες  $\text{Z}\Lambda$  και  $\text{M}\text{N}$ , 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  $v_A$  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  $\pi = 3,14$ .

