



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

<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 Β' ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ ΡΕΥΜΑΤΟΦΟΡΩΝ ΑΓΩΓΩΝ  
22 - 05 - 2021

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. Όταν κόψουμε ένα ραβδόμορφο μαγνήτη σε δύο κομμάτια τότε:
- α. τα δύο κομμάτια που προκύπτουν δεν είναι μαγνήτες.
  - β. το ένα κομμάτι γίνεται βόρειος πόλος και το άλλο νότιος πόλος.
  - γ. προκύπτουν δύο νέοι μαγνήτες.
  - δ. στα σημεία που κόπηκε ο μαγνήτης εμφανίζονται δύο ομώνυμοι πόλοι.

(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. Οι μαγνητικές γραμμές ενός μαγνητικού πεδίου:
- α) είναι ανοικτές, ξεκινάνε από τον βόρειο πόλο του μαγνήτη και καταλήγουν στο νότιο.
  - β) τέμνονται όταν το πεδίο είναι ισχυρό.
  - γ) είναι κλειστές, εξέρχονται από τον βόρειο πόλο και εισέρχονται στο νότιο.

δ) έχουν φορά που είναι αντίθετη από τη φορά του διανύσματος της έντασης του μαγνητικού πεδίου.

(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)

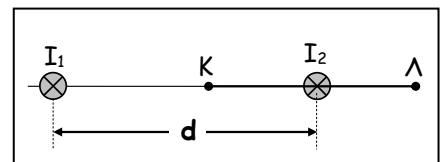
**A5.** Να γράψετε στο τετράδιό σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα σε κάθε γράμμα τη λέξη Σωστό, για τη σωστή πρόταση, και τη λέξη Λάθος, για τη λανθασμένη.

- α) Οι μαγνητικοί πόλοι εμφανίζονται πάντα σε ζεύγη βόρειου και νότιου.  
 β) Η ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι διανυσματικό μέγεθος και έχει μονάδα μέτρησης στο SI το 1 Tesla.  
 γ) Οι μαγνητικές γραμμές ενός ρευματοφόρου ευθύγραμμου αγωγού άπειρου μήκους είναι ομόκεντροι κύκλοι με το επίπεδό τους παράλληλα στον αγωγό.  
 δ) Η σχέση,  $B = 2\pi k_{\mu} \frac{I}{r}$ , υπολογίζει το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου σε κάθε σημείο που βρίσκεται στο εσωτερικό ενός κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού.  
 ε) Οι δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό ενός ρευματοφόρου σωληνοειδούς είναι παράλληλες μεταξύ τους και παράλληλες με τον άξονα του σωληνοειδούς

(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 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:

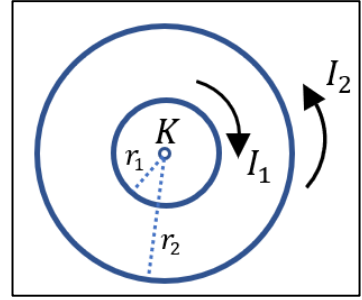


- α.  $d\sqrt{2}$ .                      β.  $\frac{d}{2}$ .                      γ.  $2d$ .

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

(Μονάδες 9)

**B2.** 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  $B_K = \frac{8\pi}{3} k_\mu \frac{I_2}{a}$  και έχει φορά από τον αναγνώστη προς τη σελίδα και κάθετα σε αυτή, τότε η σχέση που συνδέει τις εντάσεις των ρευμάτων είναι:

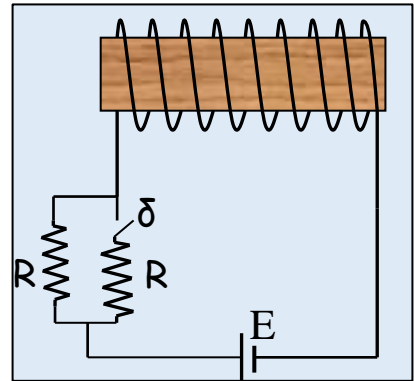


- α)  $I_1 = I_2$ .                      β)  $I_1 = \frac{I_2}{2}$ .                      γ)  $I_1 = 2I_2$ .

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

(Μονάδες 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:



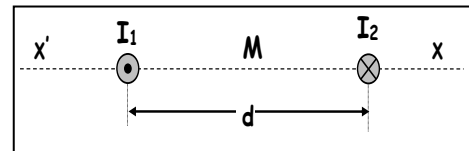
- α)  $2B_0$ ,                      β)  $\frac{B_0}{2}$ ,                      γ)  $4B_0$ .

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

(Μονάδες 8)

**ΘΕΜΑ Γ (Μονάδες 25)**

Δύο παράλληλοι ευθύγραμμοι αγωγοί (1) και (2) μεγάλου μήκους απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $d = 1 \text{ m}$  και διαρρέονται από αντίρροπα ρεύματα έντασης  $I_1 = 3 \text{ A}$  και  $I_2 = 4 \text{ A}$ , όπως φαίνεται στο σχήμα.



**Γ1.** Να υπολογίσετε την ένταση του μαγνητικού πεδίου το οποίο δημιουργούν οι δύο αγωγοί στο μέσο  $M$  της μεταξύ τους απόστασης.

(Μονάδες 6)

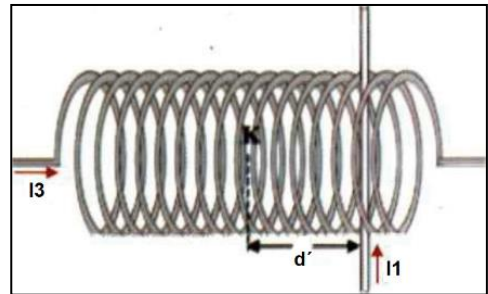
**Γ2.** Να υπολογίσετε την ένταση του μαγνητικού πεδίου που δημιουργούν οι δύο αγωγοί σε σημείο  $\Gamma$  της ευθείας  $x'x$  το οποίο απέχει απόσταση  $r_1 = 0,6 \text{ m}$  από τον αγωγό (1) και  $r_2 = 1,6 \text{ m}$  από τον αγωγό (2).

(Μονάδες 6)

Γ3. Να υπολογίσετε την απόσταση από τον αγωγό (1) του σημείου της ευθείας χ'χ στο οποίο η συνισταμένη ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι μηδενική.

(Μονάδες 6)

Γ4. Απομακρύνουμε τους αγωγούς μεταξύ τους και τοποθετούμε τον αγωγό (1) έτσι ώστε να τέμνει κάθετα τον άξονα σωληνοειδούς σε απόσταση  $d' = 2 \text{ cm}$  από το κέντρο του όπως στο σχήμα. Το σωληνοειδές έχει  $n = 100$  σπείρες/m και διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I_3 = 1 \text{ A}$ . Να υπολογιστεί το μέτρο έντασης του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο Κ του σωληνοειδούς.

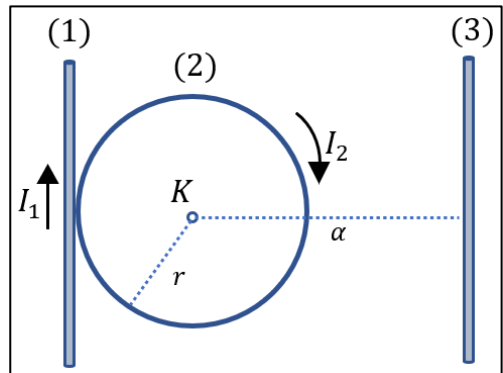


(Μονάδες 7)

Δίνεται:  $k_\mu = 10^{-7} \text{ N/A}^2$  και  $\pi^2 = 10$ .

### ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 25)

Ένας λεπτός ευθύγραμμος αγωγός άπειρου μήκους (1) διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I_1 = 2 \text{ A}$ , όπως φαίνεται στο σχήμα και βρίσκεται επαπτομενικά 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 Κ 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 Κ του κυκλικού αγωγού το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου εξαιτίας των αγωγών (1) και (2) είναι ίσο με  $B_{K(1,2)} = 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ T}$ .



Δ1) 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.

Δ2) Να βρείτε τη φορά του ρεύματος  $I_3$  καθώς και την τιμή της έντασής του.

(Μονάδες 6)

Δ3) 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  $K$  του κυκλικού αγωγού.

(Μονάδες 7)

**Δ4)** 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  $K$  του κυκλικού αγωγού.

(Μονάδες 6)

Δίνεται η μαγνητική σταθερά  $k_\mu = 10^{-7} \text{ N/m}^2$ .



**Καλή Επιτυχία!!!**