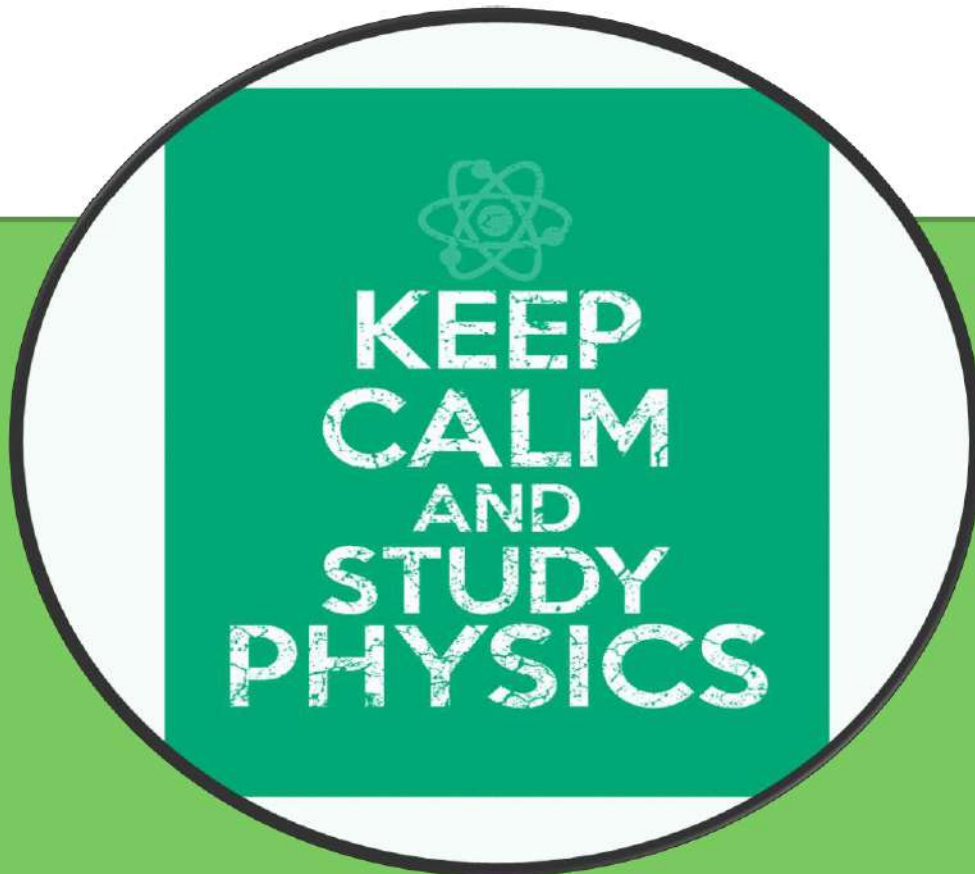


" A person who never made a mistake never tried anything new. "



## 35<sup>ο</sup> ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ Ι

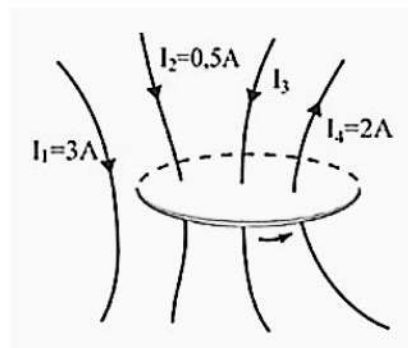
**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ Γ' ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2024 -2025**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ**  
**ΘΕΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΞΙ (6)**

**ΘΕΜΑ Α**

Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω ερωτήσεις Α1 – Α4 και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**Α1.** Το άθροισμα των γινομένων  $\Sigma B\Delta l$  συνθ κατά μήκος της κλειστής διαδρομής του σχήματος είναι μηδέν. Άρα το ρεύμα  $I_3$  είναι ίσο με

α. 4,5Α.  
 β. 2,5Α.  
 γ. 1,5Α.  
 δ. 1Α.

**Μονάδες 5**

**Α2.** Ο νόμος των Biot-Savart θεωρείται θεμελιώδης νόμος στο μαγνητισμό. Ο νόμος στο στατικό ηλεκτρισμό που παίζει ρόλο ανάλογο με αυτόν των Biot-Savart είναι ο νόμος του

- α. Ampere.  
 β. Coulomb.  
 γ. Ohm.  
 δ. Lorenz.

**Μονάδες 5**

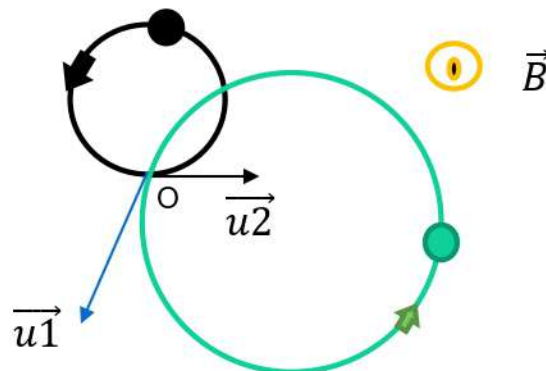
**Α3.** Με ένα μαγνητικό ζυγό μετράμε

- α. την ένταση του μαγνητικού πεδίου που υπάρχει σε ένα χώρο και στη συνέχεια υπολογίζουμε τη μαγνητική δύναμη.  
 β. τη μάζα της πηγής του μαγνητικού πεδίου.  
 γ. την ένταση του ρεύματος που προκαλεί το μαγνητικό πεδίο και στη συνέχεια υπολογίζουμε την ένταση του πεδίου.

δ. τη μαγνητική δύναμη που ασκείται σε έναν ρευματοφόρο αγωγό και στη συνέχεια υπολογίζουμε την ένταση του μαγνητικού πεδίου.

**Μονάδες 5**

**A4.** Δύο δέσμες ηλεκτρονίων (1), (2) εκτοξεύονται ταυτόχρονα από σημείο  $O$  ομογενούς μαγνητικού πεδίου, κάθετα στις δυναμικές γραμμές του με διαφορετικές ταχύτητες  $v_1$  και  $v_2$  αντίστοιχα όπου  $v_1 > v_2$ , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα.



α. Τα ηλεκτρόνια με τη μεγαλύτερη ταχύτητα θα εκτελέσουν την κυκλική κίνηση πιο γρήγορα και θα επιστρέψουν πρώτα στο σημείο  $O$ .

β. Τα ηλεκτρόνια με τη μικρότερη ταχύτητα θα διαγράψουν κύκλο μικρότερης ακτίνας με αποτέλεσμα να επιστρέψουν πρώτα στο σημείο  $O$ .

γ. Τα ηλεκτρόνια με τη μεγαλύτερη ταχύτητα θα κινούνται πιο γρήγορα αλλά θα επιστρέψουν στο σημείο  $O$  ταυτόχρονα με το άλλα.

δ. Τα ηλεκτρόνια με τη μικρότερη ταχύτητα θα διαγράψουν κύκλο μεγαλύτερης ακτίνας με αποτέλεσμα να επιστρέψουν πρώτα στο σημείο  $O$ .

**Μονάδες 5**

**A5.** Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις που ακολουθούν, γράφοντας στο τετράδιό σας, δίπλα στο γράμμα που αντιστοιχεί σε κάθε πρόταση, τη λέξη **Σωστό**, αν η πρόταση είναι σωστή, ή τη λέξη **Λάθος**, αν η πρόταση είναι λανθασμένη.

α. Κάθε ρευματοφόρος αγωγός δημιουργεί μαγνητικό πεδίο, η μορφή του οποίου εξαρτάται από το σχήμα του αγωγού.

β. Ο νόμος του Ampere ισχύει και για ρεύματα που μπορεί να μεταβάλλονται χρονικά.

γ. Δύο παράλληλοι αγωγοί πολύ μεγάλου μήκους που διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα έλκονται.

δ. Ο φασματογράφος μάζας είναι μια διάταξη που μετράει το πηλίκο του φορτίου προς τη μάζα ενός ιόντος.

ε. Όταν φορτισμένο σωματίδιο κινείται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο κάθετα στις δυναμικές γραμμές του το μαγνητικό πεδίο δε μεταβάλλει την ορμή του.

**Μονάδες 5**

### ΘΕΜΑ Β

**B1.** Ένα σωληνοειδές με μήκος πολύ μεγαλύτερο από τη διάμετρό του διαρρέεται από σταθερό ρεύμα έντασης  $I$ . Αν  $n$  ο αριθμός των σπειρών του ανά μονάδα μήκους, τότε το μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται στο εσωτερικό του υπολογίζεται από τη σχέση:

α.  $B = \mu_0 n I$

β.  $B = n I / \mu_0$

γ.  $B = \mu_0 n I$

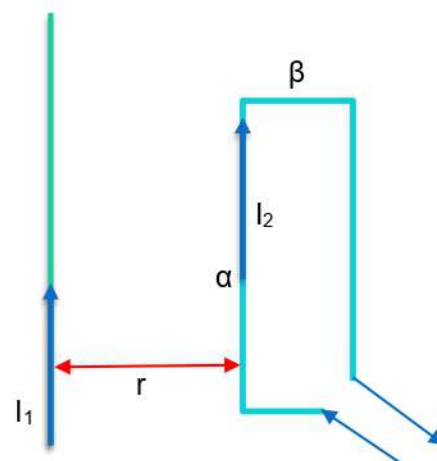
Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.

Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

**μονάδες 2**

**μονάδες 6**

**B2.** Ορθογώνιο πλαίσιο έχει πλευρές  $\alpha$  και  $\beta$  και διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I_2$  όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Ένας ευθύγραμμος αγωγός πολύ μεγάλου μήκους βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το πλαίσιο, διαρρέεται από ρεύμα  $I_1$ , είναι παράλληλος με τις πλευρές του πλαισίου μήκους  $\alpha$  και απέχει από την πιο κοντινή πλευρά απόσταση  $r$ . Η συνολική δύναμη που δέχεται το πλαίσιο από τον ευθύγραμμο αγωγό είναι:



α.  $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \alpha \beta}{4\pi r(r+\beta)}$

β.  $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \alpha \beta}{2\pi r(r+\beta)}$

γ.  $F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \alpha}{2\pi r(\alpha+\beta)}$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

μονάδες 2  
μονάδες 6

**B3.** Ένα ηλεκτρόνιο, μάζας  $m$  και φορτίου  $q$ , εισέρχεται σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης  $B$  με ταχύτητα  $u$ . Το διάνυσμα της ταχύτητας σχηματίζει γωνία  $\varphi$  με τη διεύθυνση των δυναμικών γραμμών του πεδίου, όπου δίνονται οι τριγωνομετρικές τιμές:  $\eta\mu\varphi=0.6$  και  $\sigma\upsilon\eta\varphi=0.8$ .

Το ηλεκτρόνιο εκτελεί ελικοειδή κίνηση, διαγράφοντας κυκλικές τροχιές ακτίνας  $R$ , των οποίων το επίπεδο είναι κάθετο στις δυναμικές γραμμές του πεδίου. Να βρεθεί ο αριθμός  $N$  των πλήρων κυκλικών περιφορών που θα εκτελέσει το ηλεκτρόνιο μέχρι να διανύσει συνολική απόσταση  $x=4\pi$  (σε μονάδες SI) κατά μήκος της διεύθυνσης του πεδίου.

α.  $N = 4/R$

β.  $N = 3/2R$

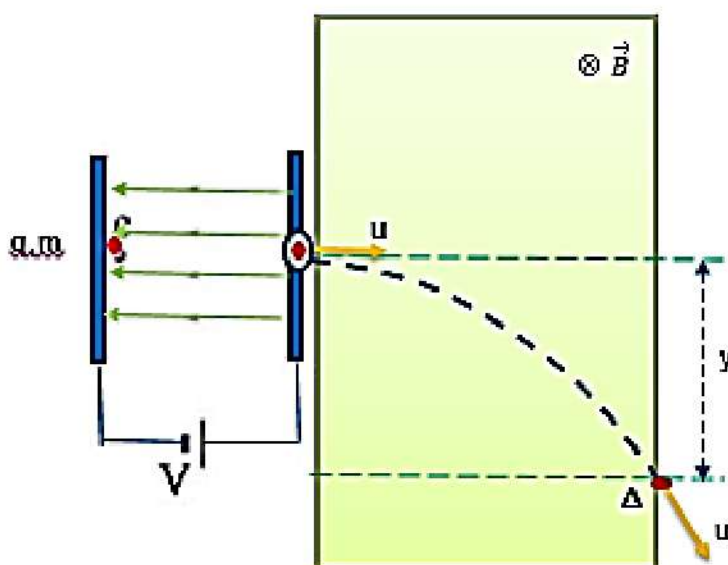
γ.  $N = 4/5R$

Να επιλέξετε τη σωστή απάντηση.  
Να αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

μονάδες 2  
μονάδες 7

### ΘΕΜΑ Γ

Ηλεκτρόνιο επιταχύνεται από την ηρεμία με διαφορά δυναμικού  $V=1.8V$  ξεκινώντας από την ηρεμία. Στη συνέχεια εισέρχεται με ταχύτητα  $u$  σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μέτρου έντασης  $B_1= 10^{-4}T$  και πλάτους  $D=2,25 \cdot 10^{-2}m$ , κάθετα στις δυναμικές του γραμμές του πεδίου όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Το ηλεκτρόνιο εξέρχεται από σημείο Δ του ομογενούς μαγνητικού πεδίου έχοντας υποστεί κατακόρυφη εκτροπή  $y$ . Να υπολογίσετε:

Γ1. την ταχύτητα εισόδου του ηλεκτρονίου στο ομογενές μαγνητικό πεδίο.

**Μονάδες 6**

Γ2. την γωνιακή εκτροπή του ηλεκτρονίου κατά τη διέλευση του από το μαγνητικό πεδίο.

**Μονάδες 7**

Γ3. το χρόνο παραμονής του ηλεκτρονίου μέσα στο μαγνητικό πεδίο.

**Μονάδες 6**

Γ4. το μέτρο και την κατεύθυνση του ηλεκτρικού πεδίου  $E$  που θα έπρεπε να συνυπάρχει στην περιοχή όπου υπάρχει το μαγνητικό πεδίο  $B_1$  ώστε το ηλεκτρόνιο να μην εκτραπεί από την ευθύγραμμη πορεία του κατά την διέλευση του από αυτή.

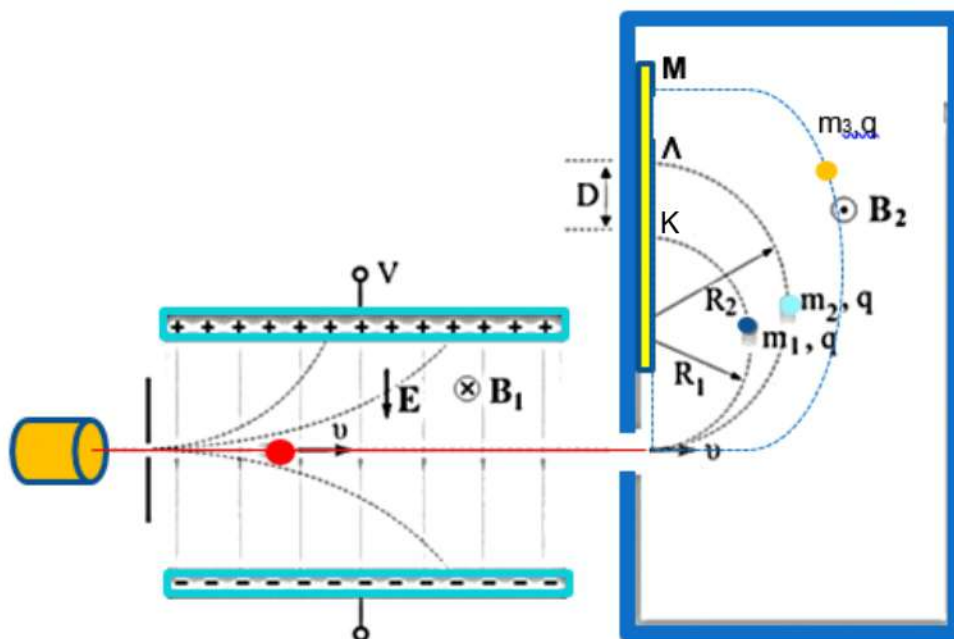
**Μονάδες 6**

Δίνονται η μάζα του ηλεκτρονίου  $m=9\cdot 10^{-31}\text{Kg}$  και το φορτίο του  $|q|=1.6\cdot 10^{-19}\text{C}$ .

### ΘΕΜΑ Δ

Μια λεπτή δέσμη μονοσθενών θετικών ιόντων με μάζες  $m_1, m_2, m_3$  και φορτίο  $q$  εισέρχεται σε χώρο που συνυπάρχουν ένα ηλεκτρικό και ένα μαγνητικό πεδίο που έχουν τις δυναμικές τους γραμμές μεταξύ τους κάθετες. Η ταχύτητα των ιόντων είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές των δύο πεδίων. Το ηλεκτρικό πεδίο έχει ένταση  $E=10^4\text{V/m}$  και το μαγνητικό  $B_1=0,02\text{T}$ . Μερικά από τα ιόντα δεν εκτρέπονται και συνεχίζοντας ανεπηρέαστα την πορεία τους εισέρχονται από τη σχισμή ενός διαφράγματος σε χώρο που υπάρχει ένα δεύτερο μαγνητικό πεδίο έντασης  $B_2=0,5\text{T}$ , του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στην ταχύτητα των ιόντων. Τα ιόντα αφού διαγράψουν ημικυκλική τροχιά επιστρέφουν στο διάφραγμα και αφήνουν τρία ίχνη στα σημεία Κ, Λ, Μ φωτογραφικής πλάκας. Δίνεται ότι οι μάζες των ιόντων είναι  $m_1, m_2$  συνδέονται με τις σχέση  $m_2=2m_1$ , και το φορτίο ηλεκτρονίου είναι  $|q|=1.6\cdot 10^{-19}\text{C}$ .

Αν τα σημεία Κ, Λ απέχουν μεταξύ τους  $D=4\text{cm}$  :



**Δ1.** Να βρεθεί η ταχύτητα που έχουν τα ιόντα που εισέρχονται στο μαγνητικό πεδίο έντασης  $B_2$ . **Μονάδες 7**

**Δ2.** Να υπολογίσετε τη μάζα  $m_1$  των ιόντων που αφήνουν το ίχνος τους στο σημείο K. **Μονάδες 7**

**Δ3.** Να υπολογίσετε τη χρονική διαφορά άφιξης των ιόντων με μάζες  $m_2$  και  $m_1$  στη φωτογραφική πλάκα **Μονάδες 6**

**Δ4.** Αν  $t_3 = 3t_1$ , όπου  $t_1, t_3$  οι χρόνοι κίνησης των ιόντων με μάζες  $m_1, m_3$  εντός του μαγνητικού πεδίου  $B_2$  αντίστοιχα, να υπολογίσετε την απόσταση (KM) των ιχνών των δύο ισοτόπων. **Μονάδες 6**

Δίνεται  $\pi=3.14$

ΚΑΛΗ ΜΕΛΕΤΗ!!