

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ : ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ LAPLACE

Όνοματεπώνυμο ομάδας μαθητών:

1.....

2.....

3.....

4.....

Υλικά που υπάρχουν στον πάγκο σας

1. Αιωρούμενο πηνίο
2. Πεταλοειδής μαγνήτης
3. Πολύμετρο
4. Ζυγός ακριβείας
5. Τροφοδοτικό
6. Βάση ,ράβδος και ταυ
7. Καλώδια με κροκοδειλάκια

Στήσιμο της πειραματικής διάταξης

Προσοχή κατά το στήσιμο της διάταξης το τροφοδοτικό πρέπει να το έχετε κλειστό. ☠

- Βάλτε τον πεταλοειδή μαγνήτη πάνω στο ζυγό ακριβείας.
- Στηρίξτε το αιωρούμενο πηνίο από το ταυ και ρυθμίστε το ύψος και τη θέση του ώστε η κάτω πλευρά του αιωρούμενου πηνίου να είναι μέσα στο μαγνητικό πεδίο του πεταλοειδή μαγνήτη και κάθετα σε αυτό. Η πάνω πλευρά του αιωρούμενου πηνίου να είναι έξω από τον μαγνήτη.
- Ρυθμίστε κατάλληλα το πολύμετρο ώστε να μετράει μεγάλα ρεύματα (μέχρι 10 A)
- Συνδέστε το αμπερόμετρο σε σειρά με το αιωρούμενο πηνίο
- Συνδέστε το κύκλωμα με το τροφοδοτικό στην έξοδο 0-20 V χωρίς να το ανοίξετε

Σε αυτό το σημείο της προετοιμασίας καλέστε τον καθηγητή σας ώστε να ελέγξει το κύκλωμα και τη ρύθμιση του αμπερόμετρου και ν' ανοίξει το τροφοδοτικό.

Πειραματική διαδικασία

Βήμα 1^ο Ρυθμίστε την τάση του τροφοδοτικού στα 0V και ανοίξτε το ζυγό ακριβείας. Ο ζυγός θα πρέπει να δείχνει ένδειξη 0 αφού όταν υπάρχει βάρος πάνω του και τον ανοίγουμε το θεωρεί ως απόβαρο και δεν το λαμβάνει υπόψη. Αρχίστε να αυξάνετε την τάση του τροφοδοτικού. Θα παρατηρήσετε ότι μετά από κάποια τάση ο ζυγός θα αρχίσει να δείχνει κάποια ένδειξη. Εξηγήστε το γιατί:

Βήμα 2^ο Αλλάξτε την πολικότητα της τροφοδοσίας. Τι παρατηρείτε σε σχέση με την ένδειξη του ζυγού; Περιστρέψτε τον μαγνήτη ώστε κατά 180 μοίρες. Τι παρατηρείτε σε σχέση με την ένδειξη του ζυγού; Τι μπορείτε να συμπεράνετε σε σχέση με την κατεύθυνση της δύναμης Laplace;

Βήμα 3^ο Σηκώστε το πηνίο έτσι ώστε να είναι ακριβώς πάνω από τον πεταλοειδή μαγνήτη και κάθετα στις δυναμικές του γραμμές. Τι παρατηρείτε σε σχέση με την ένδειξη του ζυγού; Στρέψτε το πηνίο στις 45 μοίρες και μετά στις 90 μοίρες ώστε γίνει παράλληλο με τον πεταλοειδή μαγνήτη. Τι παρατηρείτε σε σχέση με την ένδειξη του ζυγού στην κάθε περίπτωση; Τι συμπεράσματα βγάζετε σε σχέση με την εξάρτηση της δύναμης Laplace από την ένταση του μαγνητικού πεδίου αφενός και από τον προσανατολισμό του ρεύματος σε σχέση με τις δυναμικές γραμμές αφετέρου;

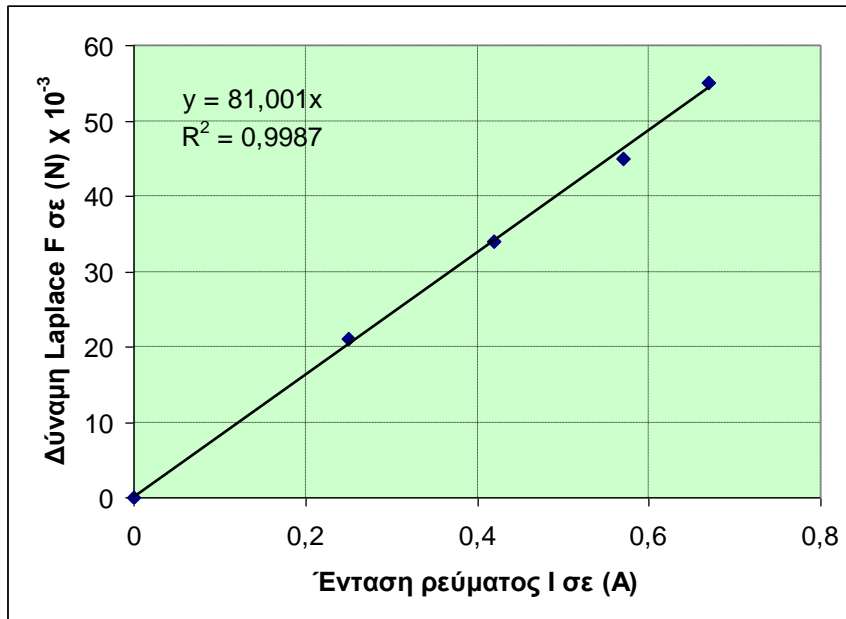
Βήμα 4^ο Μεταβάλλετε σιγά – σιγά την τάση του τροφοδοτικού και μετρήστε κάθε φορά την ένδειξη του ζυγού και το ρεύμα του αμπερόμετρου χωρίς όμως να ξεπεράσετε σε καμία περίπτωση το 1,5A. Πάρτε 4-5 μετρήσεις και συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα. Επειδή ο ζυγός μετράει σε gr μετατρέψτε την ένδειξη του ζυγού σε N πολλαπλασιάζοντας με το 9,8/1000 ($B=mg$).

Κάντε τη γραφική παράσταση της δύναμης με το ρεύμα. Τι παρατηρείτε; Τι εκφράζει η κλίση της ευθείας;

Μάζα σε (g)	Ένταση ρεύματος σε (A)	Δύναμη Laplace σε (N)

Ενδεικτικές μετρήσεις

Μάζα σε (g)	Ένταση ρεύματος σε (A)	Δύναμη Laplace σε (N) $\times 10^{-3}$
0,0	0,00	0
2,1	0,25	21
3,5	0,42	34
4,6	0,57	45
5,6	0,67	55

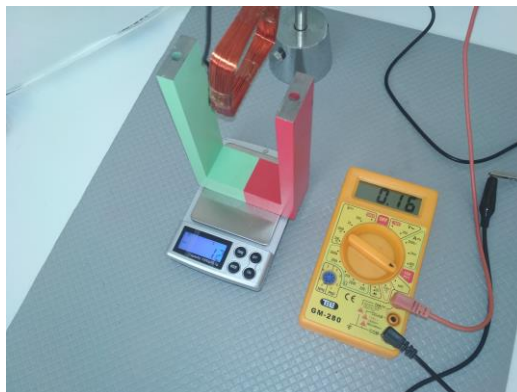


Η κλίση της ευθείας είναι ίση με $\epsilon\phi\phi = NB\ell = 81 \cdot 10^{-3} \text{ N/A}$

Όπου N = αριθμός των σπειρών του αιωρούμενου πηνίου (≈ 200)

B = Ένταση του μαγνητικού πεδίου του πεταλοειδούς μαγνήτη. (Μπορούμε να τη βρούμε με τη χρήση ενός κινητού εφοδιασμένου με το κατάλληλο πρόγραμμα μέτρησης μαγνητικού πεδίο ($\approx 6 \cdot 10^{-3} \text{ T}$)

ℓ = Μήκος του πηνίου ($\approx 7\text{cm} = 7 \cdot 10^{-2} \text{ m}$)



Το πείραμα στο youtube <https://www.youtube.com/watch?v=PdiQ25t9Tgc&t=80s>