



ΔΥΝΑΜΗ LORENTZ ΣΕ ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΦΟΡΤΙΑ

Στόχοι

- Απεικόνιση κυκλικής κίνησης φορτισμένων σωματιδίων, σε μαγνητικό πεδίο.
- Εξάρτηση της φοράς της δύναμης από αυτήν του μαγνητικού πεδίου
- Η ένταση του ηλ. ρεύματος ως μέτρο της ροής του ηλ. φορτίου

Υλικά

- Ένα μικρό γυάλινο δοχείο, αλατόνερο
- Τροφοδοτικό συνεχούς τάσης ~ 20V, 1-2A, ηλεκτρόδια, καλώδια, Αμπερόμετρο
- Ισχυρός μαγνήτης (νεοδυμίου ή από κάποιο μεγάφωνο)



Θεωρία

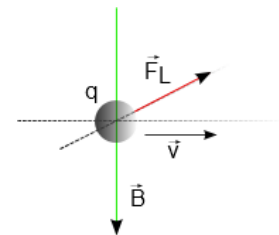
- Σε φορτίο q που κινείται μέσα σε μαγνητικό πεδίο B με ταχύτητα v , ασκείται δύναμη (Lorentz):

$$F_L = B \cdot v \cdot q \cdot \eta \mu \theta$$

- Η δύναμη είναι συνεχώς κάθετη στην ταχύτητα και υποχρεώνει το φορτίο σε κυκλική κίνηση. Η ακτίνα R και η περίοδος T είναι:

$$R = \frac{m \cdot v \cdot \eta \mu \theta}{B \cdot q}$$

$$T = \frac{2\pi \cdot m}{B \cdot q}$$



- Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος εκφράζει τον ρυθμό κυκλοφορίας του ηλ. φορτίου:

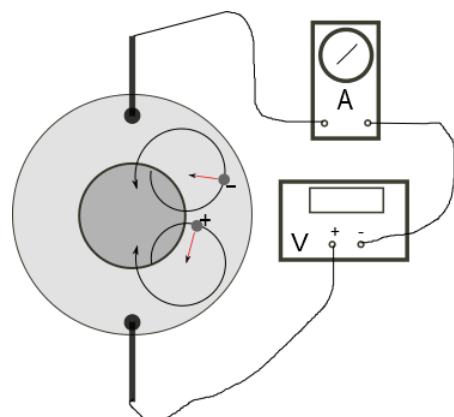
$$i = \frac{dq}{dt}$$

Εκτέλεση του πειράματος

Στο νερό προθέτουμε αλάτι και συνδέουμε τα ηλεκτρόδια, μέσω του αμπερομέτρου στο τροφοδοτικό. Αν υπάρχει κάποιου είδους σκόνη (π.χ ταλκ, κιμωλία) μπορούμε να την προσθέσουμε μέσα στο διάλυμα, ώστε να απεικονίσει την κίνηση των φορτίων. Διαφορετικά, μετά από περίπου μισό λεπτό, εμφανίζονται στο αλατόνερο ιόντα μετάλλου από την άνοδο, που κάνουν την κίνηση πιο εποπτική.

Τοποθετούμε το μαγνήτη κάτω από το δοχείο.

Παρατηρούμε την κυκλική κίνηση, αλλά και την προκαλούμενη ελάττωση της έντασης του ρεύματος, καθώς ελαττώνεται η μεταφορική κίνηση των ιόντων από το ένα ηλεκτρόδιο στο άλλο.





Φύλλο Εργασίας

Ονοματεπώνυμο:

Τμήμα:

Στο διπλανό σχήμα, υπάρχει μία αναπαράσταση της κίνησης των ιόντων στο διάλυμα του πειράματος. Θεώρησε ότι η φορά του μαγνητικού πεδίου είναι αρχικά προς τα έξω.

1. Σχεδίασε την δύναμη Lorentz που θεωρείς ότι ασκείται σε κάθε είδος ιόντος.
2. Τι είδους κίνηση νομίζεις ότι θα εκτελέσουν τα ιόντα;
Αιτιολόγησε.

.....
.....
.....
.....

3. Αλλάζουμε την πολικότητα του μαγνήτη. Τι πιστεύεις ότι θα αλλάξει στο σχήμα που έχεις ήδη σχεδιάσει;
.....
4. Τα ιόντα του διαλύματος κινούνται από το ένα ηλεκτρόδιο στο άλλο (...ηλ. ρεύμα). Πότε θεωρείς ότι φτάνουν περισσότερα ιόντα ανά μονάδα χρόνου στα ηλεκτρόδια πριν, ή μετά την τοποθέτηση του μαγνήτη;
.....

5. Σημείωσε την ένδειξη του αμπερομέτρου πριν και μετά την τοποθέτηση του μαγνήτη κάτω από το διάλυμα.

$I_{\text{πριν}} = \dots\dots\dots$ $I_{\text{μετά}} = \dots\dots\dots$

6. Μπορείς να δώσεις μια εξήγηση στην μεταβολή της έντασης του ρεύματος;

.....
.....

