

ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΡΕΥΜΑΤΟΦΟΡΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ (Το πείραμα του OERSTED)

ΣΚΟΠΟΣ

- 1) Είναι πείραμα **επίδειξης** για να παρατηρήσουν οι μαθητές την εμφάνιση μαγνητικού πεδίου γύρω από ρευματοφόρους αγωγούς.
- 2) Να γίνει μαγνήτιση σιδηρομαγνητικού υλικού με την μέθοδο της τριβής.
- 3) Να προβληματισθούν οι μαθητές και να απαντήσουν σε συγκεκριμένες ερωτήσεις που θα προκύψουν από την επίδειξη του πειράματος.

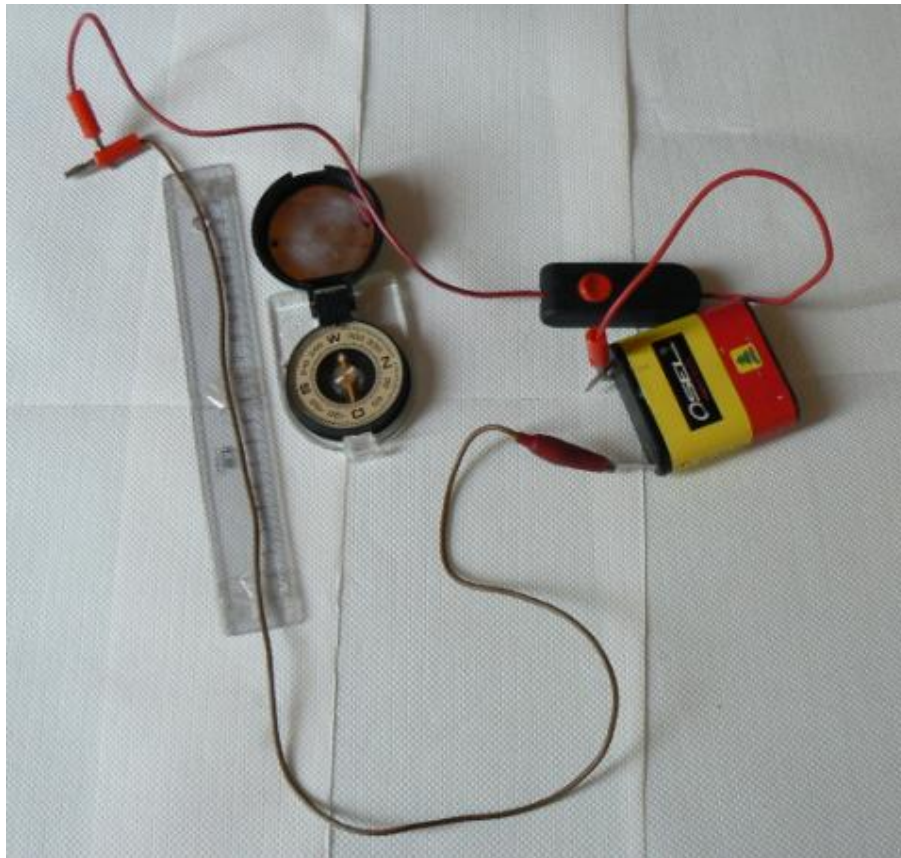
ΟΡΓΑΝΑ

- 1) Καλώδια.
- 2) Ηλεκτρική πηγή. {Μπαταρία 4,5V}
- 3) Μαγνήτης.
- 4) Ξυραφάκι.
- 5) Διακόπτης.
- 6) Μαγνητική πυξίδα.
- 7) Γυαλινο ποτήρι.
- 8) Ζελοτέιπ.
- 9) Νερό.
- 10) Διαφανής χάρακας 20-30 cm

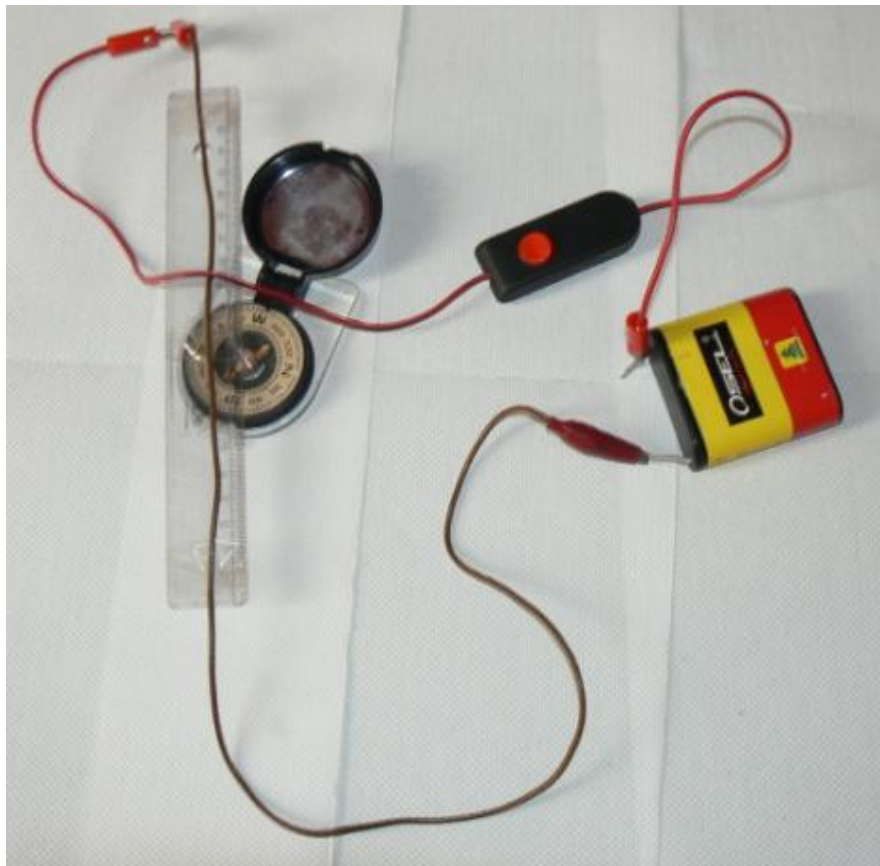
ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΦΟΡΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

- 1) Χρησιμοποιούμε ένα καλώδιο μήκους περίπου 50-60 cm το οποίο το συνδέουμε μέσω διακόπτη με την ηλεκτρική πηγή, έχοντας τον διακόπτη στη θέση "**off**". Ένα τμήμα του αγωγού το συγκρατούμε ώστε να είναι ευθύγραμμο, με τα χέρια μας ή με την βοήθεια ενός διαφανή χάρακα, 20-30 cm, πάνω στον οποίο έχουμε ευθυγραμμίσει και σταθεροποιήσει αυτόν, με χρήση ζελοτέιπ. Ακολουθώντας με την βοήθεια μαγνητικής πυξίδας προσανατολίζουμε το ευθύγραμμο αυτό τμήμα στην διεύθυνση "Βορρά-Νότου" και τοποθετούμε την πυξίδα κάτω ή δίπλα από το καλώδιο. Η βελόνα της πυξίδας τότε πρέπει να έχει παράλληλη διεύθυνση με το καλώδιο.



- 2) Θέτουμε τον διακόπτη στη θέση “on” και παρατηρούμε ότι η βελόνα περιστρέφεται και όταν ηρεμήσει θα σταθεροποιηθεί σε διεύθυνση περίπου κάθετα στο ευθύγραμμο τμήμα του ρευματοφόρου αγωγού.



ΜΑΓΝΗΤΙΣΗ ΣΙΔΗΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

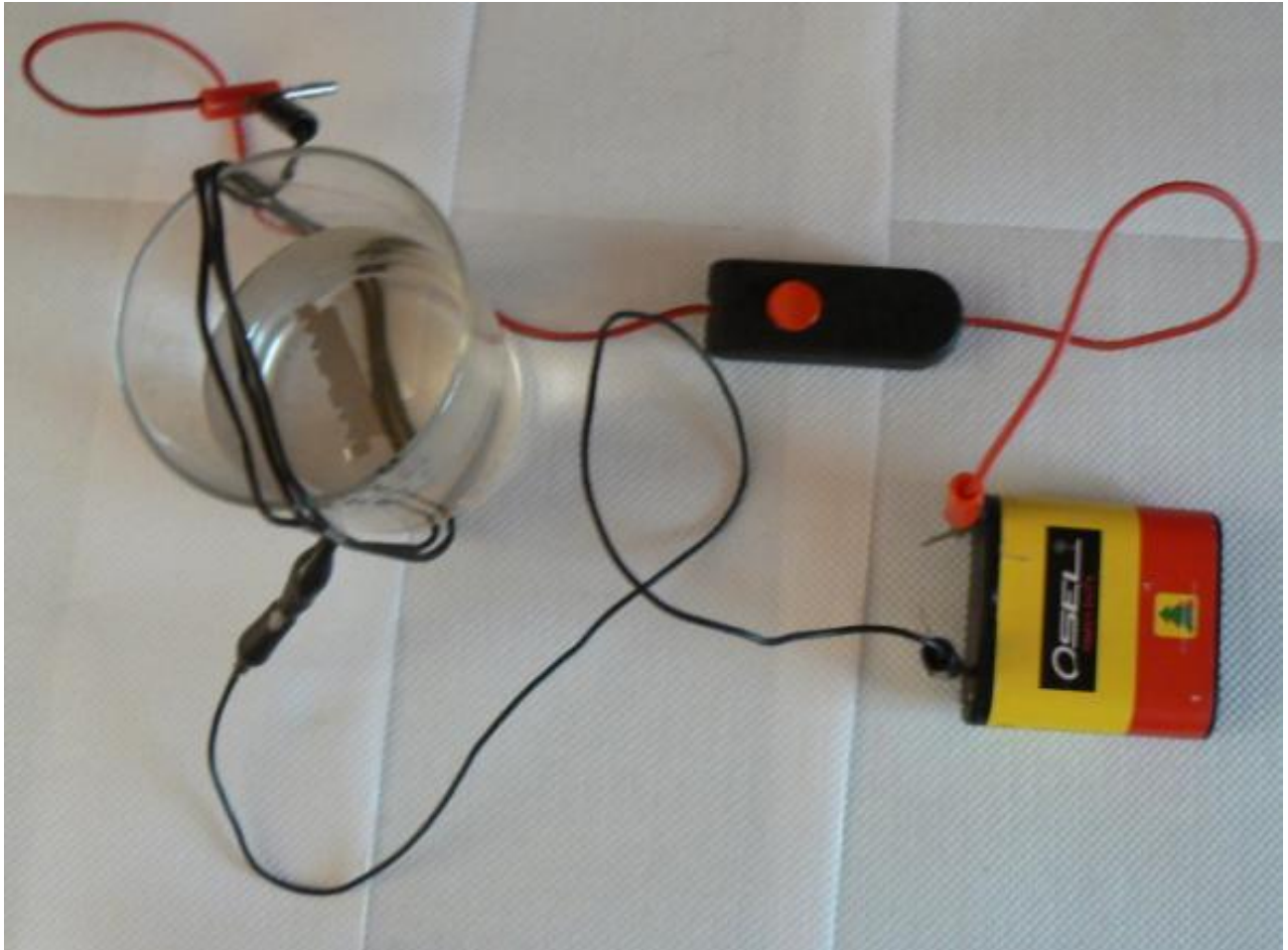
- 3) Κόβουμε το ξυραφάκι στη μέση, με τομή κατά μήκος του άξονά του. Ακολουθώντας τρίβουμε την ασάλινη λεπίδα του πάνω στον μαγνήτη, με κινήσεις που έχουν την ίδια φορά (όχι "μπρος-πίσω"). Ελέγχουμε αν έχουμε μαγνητίσει την λεπίδα, με την βοήθεια της μαγνητικής βελόνας ή με σιδηρομαγνητικά αντικείμενα (π.χ, καρφίτσα). Σε αντίθετη περίπτωση επαναλαμβάνουμε την μαγνητισή της.



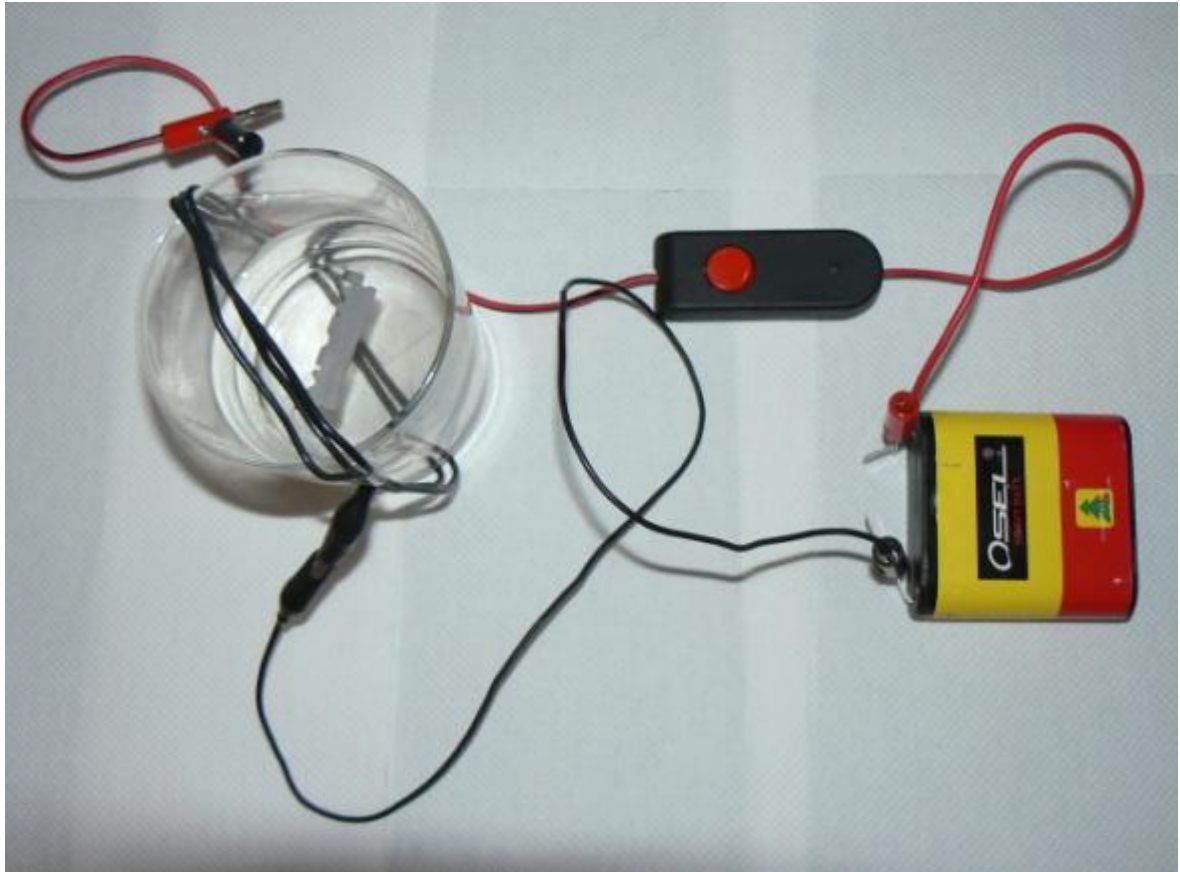
ΚΥΚΛΙΚΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΦΟΡΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

- 4) Τυλίγουμε ένα καλώδιο μήκους 60-80 cm γύρω από το γυάλινο ποτήρι σε κατακόρυφο επίπεδο δημιουργώντας 3 με 5 σπείρες γύρω από το ποτήρι. Στη συνέχεια σταθεροποιούμε αυτό στο ποτήρι με χρήση του ζελοτέιπ.
- 5) Γεμίζουμε, μέχρι το μέσον, το ποτήρι με νερό.

- 6) Τοποθετούμε το ξυραφάκι που έχουμε μαγνητίσει προσεκτικά στην επιφάνεια του νερού. Αυτό θα επιπλεύσει λόγω των δυνάμεων της επιφανειακής τάσης.
- 7) Προσανατολίζουμε το ποτήρι έτσι ώστε το επίπεδο των σπειρών να βρίσκεται στη διεύθυνση "Βορρά-Νότου". Ο άξονας στο ξυραφάκι έτσι, θα είναι παράλληλος στο επίπεδο των σπειρών.



- 8) Συνδέουμε το καλώδιο που περιβάλλει το ποτήρι, μέσω διακόπτη (που είναι. στη θέση "off"), με την ηλεκτρική πηγή.
- 9) Θέτουμε τον διακόπτη στη θέση "on" και παρατηρούμε ότι το ξυραφάκι περιστρέφεται και όταν ηρεμήσει, ο άξονας του θα είναι περίπου κάθετος στο επίπεδο των σπειρών του ρευματοφόρου αγωγού.



10) Θέτουμε ξανά το διακόπτη στη θέση “off” και παρατηρούμε ότι ο άξονας του ξυραφιού προσανατολίζεται ξανά στη διεύθυνση “Βορρά-Νότου”, παράλληλα στο επίπεδο των σπειρών.

11) Περιγράψατε και ερμηνεύσατε αυτό που παρατηρήσατε στον ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό. Γιατί η μαγνητική βελόνα δεν σχηματίζει γωνία 90° με τον ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό; Πώς μπορούμε να πετύχουμε να γίνει η γωνία σχεδόν 90° ;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Και στις δύο ερωτήσεις η απάντηση είναι η εξής:

Η οριζόντια συνιστώσα του μαγνητικού πεδίου της Γης έχει συγκρίσιμη τιμή με το μαγνητικό πεδίο του ευθύγραμμου και του κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού. Έτσι η μαγνητική βελόνα ή ο άξονας στο ξυραφάκι, θα ευθυγραμισθεί με την διεύθυνση της συνισταμένης του μαγνητικού πεδίου (στη διαγώνιο του παραλληλόγραμμου που σχηματίζεται από την οριζόντια συνιστώσα του μαγνητικού πεδίου της Γης και από την ένταση του μαγνητικού πεδίου του ευθύγραμμου ή του κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού)

Για να αυξηθεί η γωνία και να προσεγγίσει τις 90^0 , πρέπει να αυξηθεί ένταση του μαγνητικού πεδίου του ευθύγραμμου ή του κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού, συνεπώς θα πρέπει να αυξηθεί η ένταση του ρεύματος, αυξάνοντας την τάση τροφοδοσίας (π.χ. βάζοντας παράλληλα μια ακόμα πηγή). Ειδικότερα στον κυκλικό αγωγό μπορούμε να αυξήσουμε και τον αριθμό των σπείρών.