

Ηλεκτρικό κύκλωμα - Μαγνητικά αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος
(Φυσική Γ' Γυμνασίου)

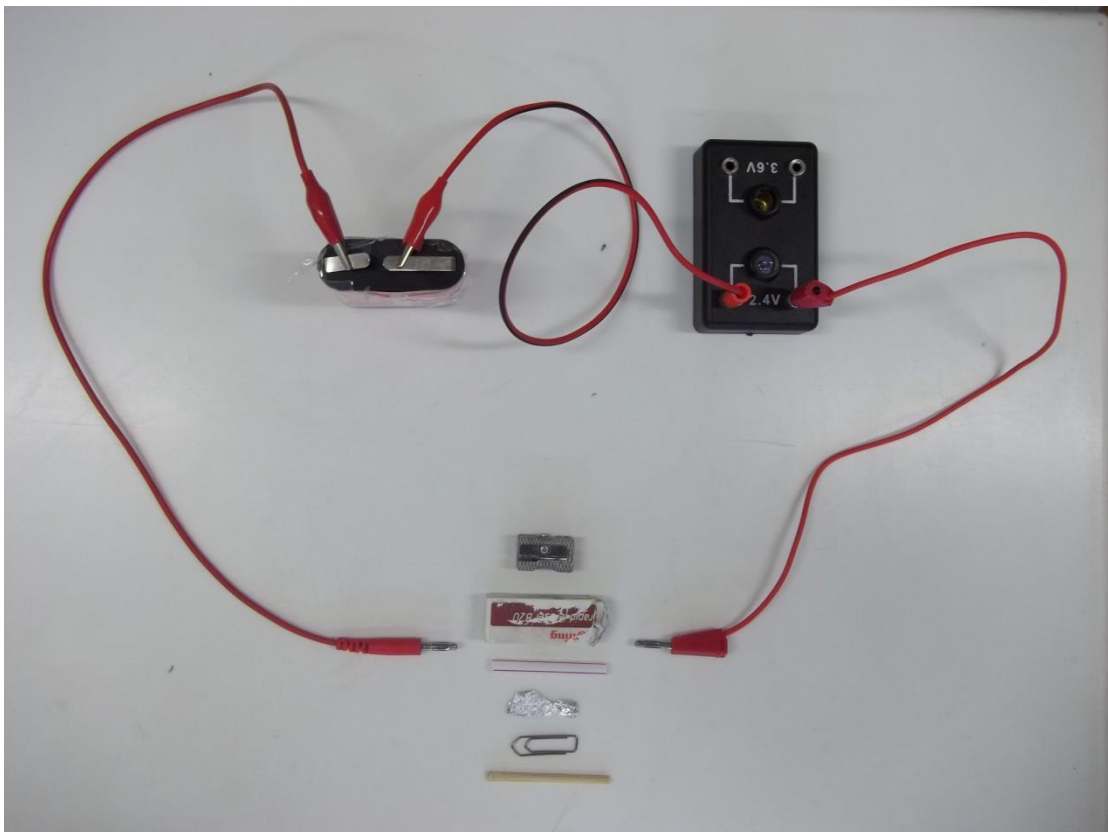
Α. Ηλεκτρικό κύκλωμα. Εφαρμογή: Ο "φωτεινός παντογνώστης"

Όργανα και υλικά

- 1 μπαταρία 4,5 V.
- 1 λαμπάκι 3,6 V σε βάση (λυχνιολαβή).
- Διάφορα υλικά καθημερινής χρήσης, αγωγοί και μονωτές (πχ. γόμα, ξύστρα, πλαστικό καλαμάκι, ξύλινο καλαμάκι, αλουμινοχαρτο, συνδετήρες κλπ).
- Χαρτόνι.
- Καλώδια σύνδεσης.

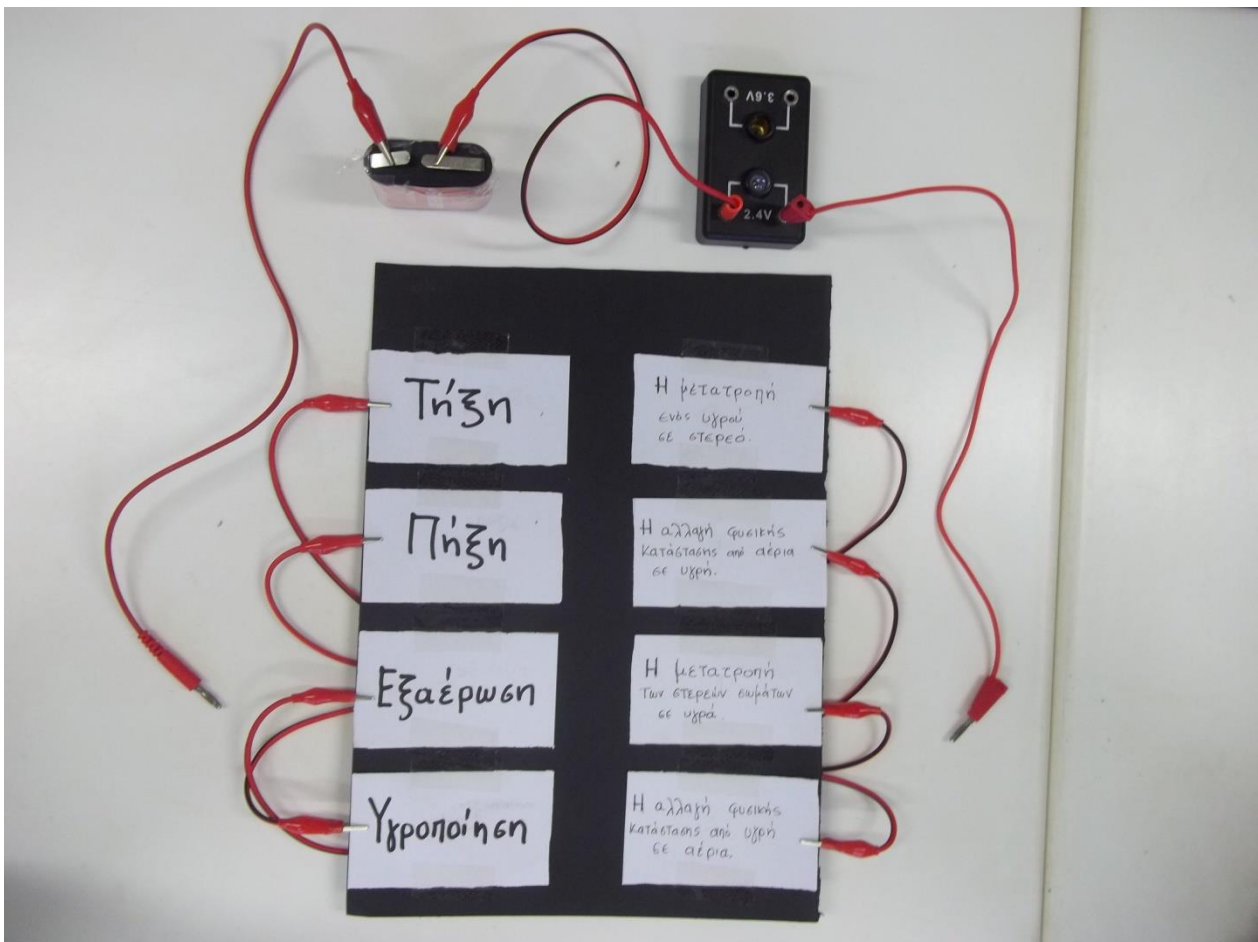
Διεξαγωγή

1. Συνδεσμολογούμε το ανοιχτό ηλεκτρικό κύκλωμα με την μπαταρία και τον λαμπτήρα σε σειρά, όπως στην παρακάτω εικόνα 1.



Εικόνα 1

2. Συνδέουμε στους 2 ανοιχτούς ακροδέκτες, κατά σειρά, τα υλικά που έχουμε επιλέξει. Από τη φωτοβολία ή όχι του λαμπτήρα διαπιστώνουμε πότε το κύκλωμα είναι κλειστό ή ανοιχτό. Από τις ίδιες παρατηρήσεις μπορούμε να κατατάξουμε τα διάφορα υλικά σε αγωγούς ή μονωτές.
3. Σε ένα χαρτόνι διαστάσεων 35 X 25cm περίπου, κολλάμε 8 χαρτάκια σε παράλληλη διάταξη, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα 2. Στα χαρτάκια της αριστερής στήλης γράφουμε το όνομα 4 φαινομένων και στα χαρτάκια της δεξιάς στήλης τους αντίστοιχους ορισμούς, **με τυχαία όμως σειρά**.
4. Συνδέουμε με καλώδια, **στο πίσω μέρος του χαρτονιού**, το όνομα κάθε φαινομένου με τον σωστό ορισμό.



Εικόνα 2

5. Αξιοποιώντας το ίδιο ηλεκτρικό κύκλωμα ελέγχουμε -με την τοποθέτηση των ανοιχτών ακροδεκτών στις κατάλληλες θέσεις και από τη φωτοβολία ή όχι του λαμπτήρα- ποιο φαινόμενο αντιστοιχεί στο σωστό ορισμό.

B. Μαγνητικά αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος

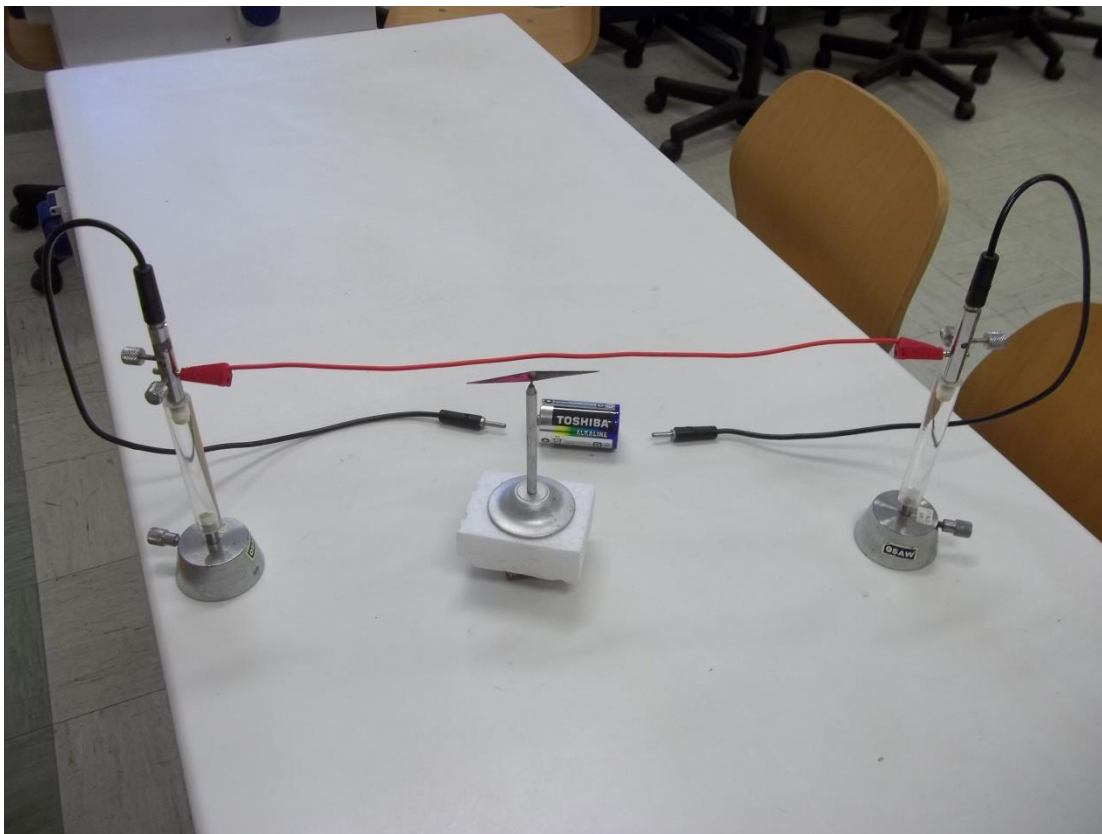
B1. Το πείραμα του Έρστεντ

Όργανα και υλικά

- 1 μπαταρία 1,5 V.
- 2 μονωτικούς στύλους (εναλλακτικά, 2 κωνικές βάσεις, 2 ράβδους μεταλλικές 30cm, 2 συνδέσμους και ένα καλώδιο μεγάλου μήκους).
- 1 μαγνητική βελόνα σε βάση.
- 3 Καλώδια σύνδεσης.

Διεξαγωγή

1. Πραγματοποιούμε τη διάταξη που απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα 3. Φροντίζουμε το οριζόντιο καλώδιο να είναι παράλληλο με τη διεύθυνση της μαγνητικής βελόνας και όσο το δυνατόν πλησιέστερα.



Εικόνα 3

2. Με την επαφή των ακροδεκτών στους πόλους της μπαταρίας, παρατηρούμε την απόκλιση της μαγνητικής βελόνας.

Ερμηνεία

Κάθε ρευματοφόρος αγωγός δημιουργεί γύρω του ένα μαγνητικό πεδίο.

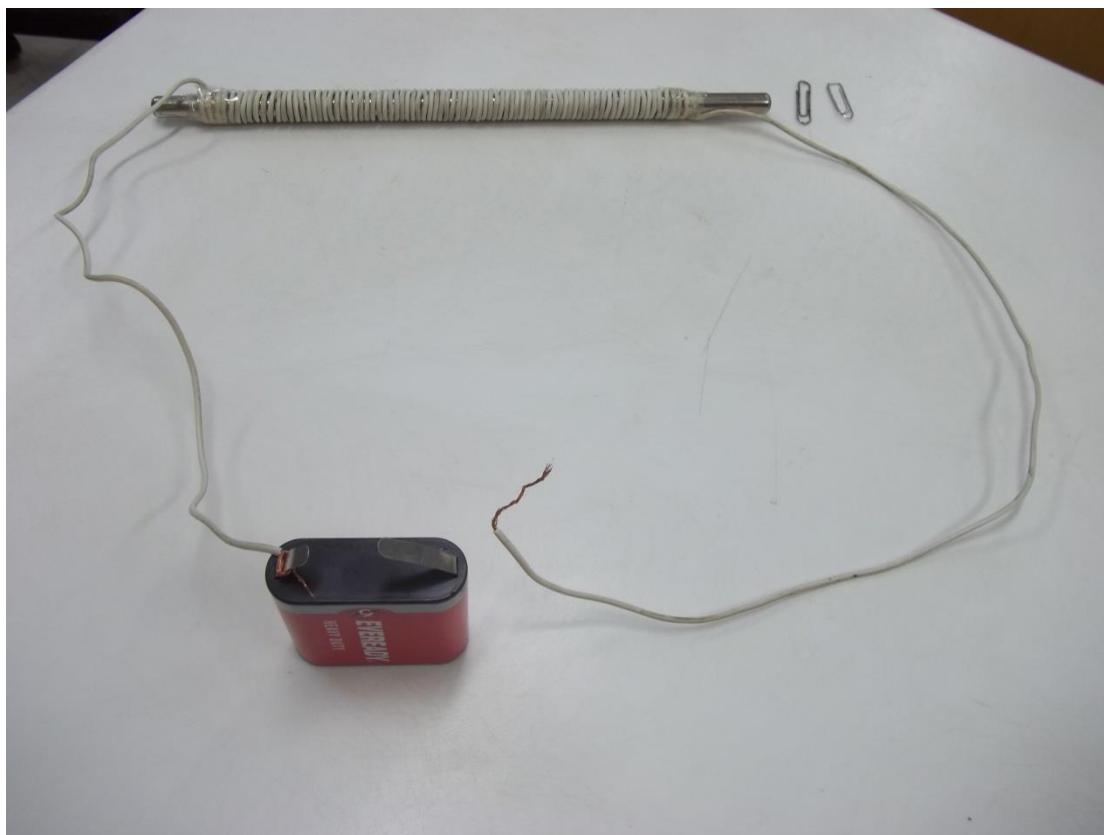
B2. Ο ηλεκτρομαγνήτης

Όργανα και υλικά

- 1 μπαταρία 4,5 V.
- 1 μεταλλική ράβδος 30cm.
- 1 καλώδιο μεγάλου μήκους.
- Συνδετήρες.

Διεξαγωγή

1. Τυλίγουμε στη μεταλλική ράβδο το καλώδιο όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα 4, αφού έχουμε φροντίσει να γυμνώσουμε πρώτα τα 2 άκρα του. Όσο περισσότερες σπείρες δημιουργήσουμε τόσο ισχυρότερος θα είναι ο ηλεκτρομαγνήτης.



Εικόνα 4

2. Φέρνουμε σε επαφή τα γυμνωμένα άκρα του καλωδίου με τους πόλους της μπαταρίας. Παρατηρούμε ότι το άκρο της ράβδου έλκει τους συνδετήρες. Μόλις αποσυνδέσουμε το καλώδιο από την μπαταρία η ράβδος χάνει τις μαγνητικές της ιδιότητες.

Ερμηνεία

Όσο το καλώδιο (σε σπείρες) διαρρέεται από ρεύμα αποκτά μαγνητικές ιδιότητες, μετατρέπεται δηλαδή σε προσωρινό μαγνήτη (ηλεκτρομαγνήτης) και έλκει τους μεταλλικούς συνδετήρες. Οι ιδιότητες αυτές παύουν μόλις αποσυνδέσουμε το κύκλωμα .

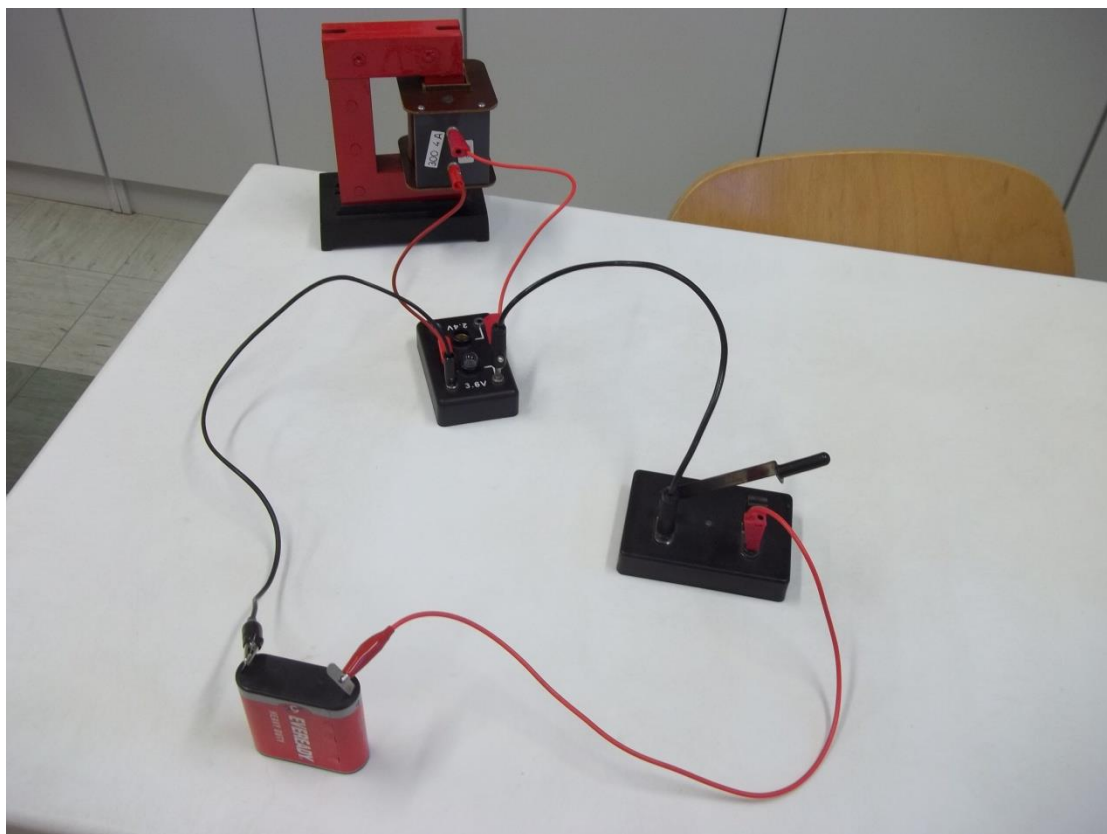
B3. Ενέργεια μαγνητικού πεδίου

Όργανα και υλικά

- 1 μπαταρία 4,5 V.
- 1 λαμπάκι σε λυχνιολαβή.
- 1 διακόπτης απλός μαχαιρωτός.
- 1 πηνίο 300 σπειρών.
- 1 πυρήνας σχήματος U.
- 1 πυρήνας βραχύς για να κλείσει το μαγνητικό κύκλωμα.
- Καλώδια σύνδεσης.

Διεξαγωγή

1. Πραγματοποιούμε το ηλεκτρικό κύκλωμα με την μπαταρία τον λαμπτήρα και το διακόπτη σε σειρά. Περνάμε το πηνίο στον πυρήνα σχήματος U και κλείνουμε το μαγνητικό κύκλωμα με τον βραχύ πυρήνα. Συνδέουμε παράλληλα το πηνίο με τον λαμπτήρα (εικόνα 5).



Εικόνα 5

2. Κλείνουμε το διακόπτη και παρατηρούμε την ασθενή φωτοβολία του λαμπτήρα.
3. Ανοίγουμε το διακόπτη και παρατηρούμε τη στιγμιαία έντονη φωτοβολία του λαμπτήρα.

Ερμηνεία

Όσο το κύκλωμα είναι κλειστό η ηλεκτρική ενέργεια αποθηκεύεται στο πηνίο με τη μορφή ενέργειας μαγνητικού πεδίου. Μετά την αποσύνδεση της μπαταρίας η ενέργεια του μαγνητικού πεδίου του πηνίου μετατράπηκε σε ηλεκτρική και προκάλεσε τη σύντομη φωτοβολία του λαμπτήρα.

B4. Το μαγνητικό πεδίο ασκεί δυνάμεις στους ρευματοφόρους αγωγούς

Όργανα και υλικά

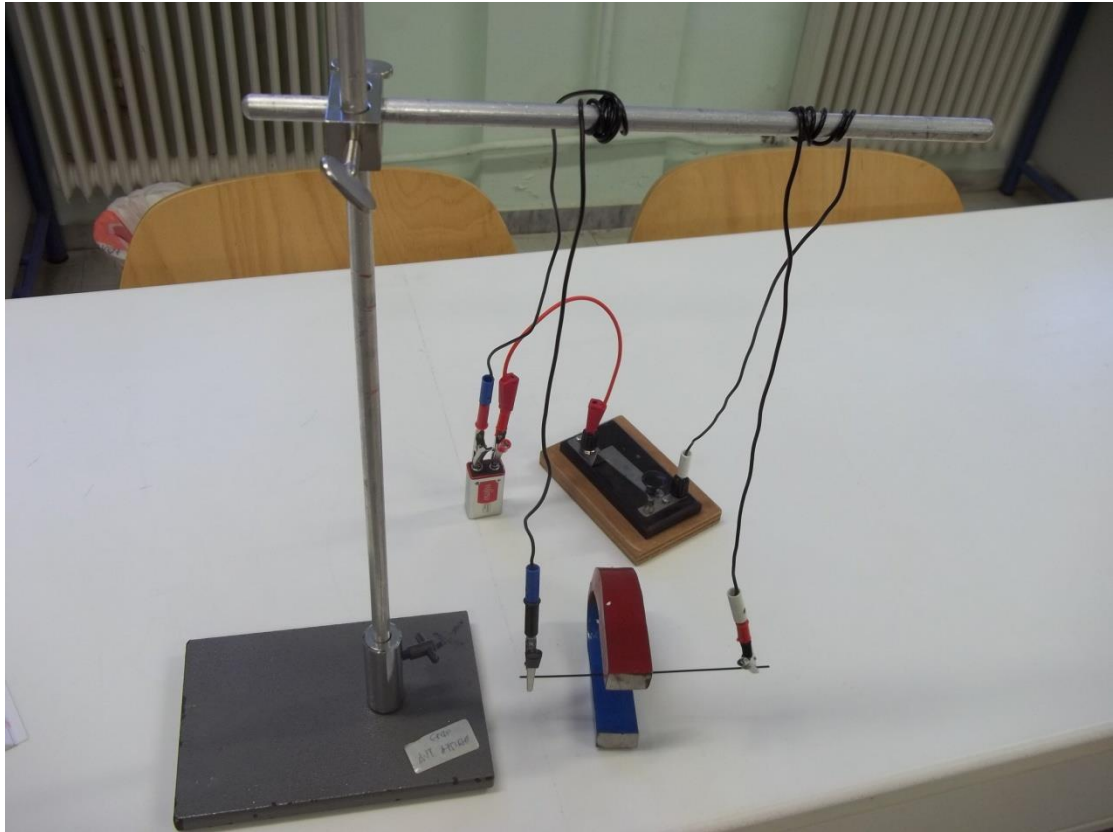
- 1 μπαταρία 9 V.
- 1 πεταλοειδής μαγνήτης.
- 1 διακόπτης μπουτόν.
- 1 βάση μεταλλική.
- 1 ράβδος μεταλλική 60cm.
- 1 ράβδος μεταλλική 30cm.
- 1 μεταλλικός σύνδεσμος.
- 2 καλώδια σύνδεσης μεγάλου μήκους με κροκοδειλάκια.
- 1 μικρό καλώδιο σύνδεσης.
- 1 μικρό ευθύγραμμο μεταλλικό σύρμα.

Διεξαγωγή

1. Πραγματοποιούμε το ηλεκτρικό κύκλωμα με την μπαταρία τον διακόπτη και το μεταλλικό σύρμα σε σειρά. Φροντίζουμε το σύρμα να αιωρείται ελεύθερα και οριζόντια ανάμεσα στους πόλους του πεταλοειδούς μαγνήτη (εικόνα 6).
2. Πατώντας το μπουτόν παρατηρούμε την απόκλιση του σύρματος από τη θέση ισορροπίας του.

Ερμηνεία

Όταν το κύκλωμα είναι κλειστό (πάτημα του μπουτόν) το σύρμα διαρρέεται από ρεύμα και σύμφωνα με τα προηγούμενα αποκτά μαγνητικές ιδιότητες. Έτσι δέχεται δύναμη από το μαγνητικό πεδίο του πεταλοειδούς μαγνήτη, με αποτέλεσμα να εκτρέπεται από την αρχική θέση ισορροπίας του.



Εικόνα 6

Παραπομπές

<http://webtv.eklogika.gr/mathainoyme-sto-spiti-fysiki-e-dimotikoy-ilektriko-kykloma-01-04-2020-ert/>