

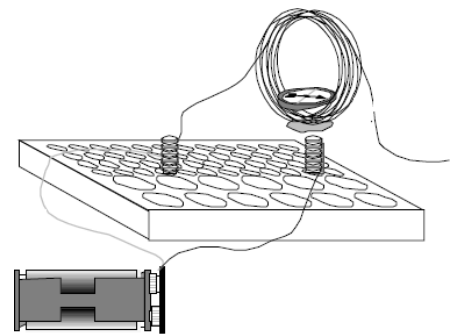
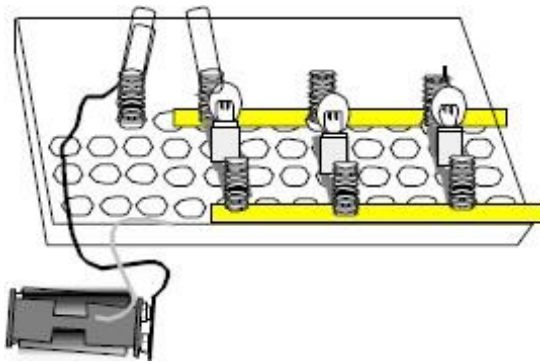
Μicro - Ηλεκτρισμός

UNESCO
Microscience
Experiments

Πειραματικές δραστηριότητες
Ηλεκτρισμού – Ηλεκτρομαγνητισμού
σε μικροκλίμακα

IMPORTANT

Πρώτη γνωριμία



Φύλλα εργασίας

Μαθητών

STEM education 
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ,
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Απόδοση στα Ελληνικά – Επιμέλεια:
Ιωάννης Χριστακόπουλος – Φυσικός – Δάσκαλος Φυσικής
Ειρήνη Κουτσιμπού, Φυσικός – Εκπαιδευτικός

Πρόγραμμα

micro – ηλεκτρισμός της UNESCO (Ηλεκτρισμός – ηλεκτρομαγνητισμός σε μικροκλίμακα)

Σε όλο τον κόσμο, οι εκπαιδευτικοί φυσικών επιστημών έχουν διαπιστώσει ότι οι πρακτικές εμπειρίες αποτελούν ουσιαστικό μέρος για την εκμάθηση των φυσικών επιστημών.

Ωστόσο, σε πολλές χώρες οι εμπειρίες αυτές δεν παρέχονται στην πλειοψηφία των σχολείων της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Υπάρχουν αρκετοί λόγοι για αυτό όπως: το κόστος, η ασφάλεια, η διάθεση των αποβλήτων και η προετοιμασία των εργαστηριακών χώρων από τους εκπαιδευτικούς.

Για να ξεπεραστούν αυτά τα προβλήματα, έχουν σχεδιαστεί από το RADMASTE Centre διάφορα micro-πακέτα (ηλεκτρισμού, ηλεκτροχημείας, χημείας κλπ.) και βιβλία δραστηριοτήτων.

Σε συνεργασία με την UNESCO και την IUPAC, αυτά έχουν τεθεί υπόψη των εκπαιδευτικών σε πολλές χώρες.

Το πακέτο micro-ηλεκτρισμός έχει σχεδιαστεί ώστε να είναι εύκολο στη χρήση, στιβαρό και ευέλικτο.

Ως εκ τούτου, είναι χρήσιμο σε όλες τις χώρες, ακριβώς όπως και ο παραδοσιακός εξοπλισμός με μεγαλύτερα και ακριβότερα υλικά και συσκευές.

Έτσι, τώρα οι μαθητές μπορούν να κάνουν τα περισσότερα από τα ίδια πειράματα που είχαν πρόθεση να κάνουν πριν, αλλά με μεγαλύτερη ασφάλεια και με πολύ μικρότερο κόστος.

Σε σύγχρονα εργαστήρια σε όλο τον κόσμο, οι επιστημονικές πειραματικές δραστηριότητες γίνονται όλο και περισσότερο σε μικροκλίμακα.

Το βιβλίο δραστηριοτήτων είναι ένα διαφορετικό θέμα.

Κάθε χώρα έχει το δικό της πρόγραμμα σπουδών για τα σχολεία της και το δικό της τρόπο να το υλοποιεί.

Πράγματι, κάθε δάσκαλος είναι ένα διαφορετικό άτομο και σε κάθε τάξη η προσέγγιση - υλοποίηση του προγράμματος σπουδών διαφοροποιείται.

Ως εκ τούτου, αυτό το βιβλίο δραστηριοτήτων είναι ένα σημείο εκκίνησης.

Τα φύλλα εργασίας είχαν αρχικά σχεδιαστεί στο RADMASTE Centre, στο Πανεπιστήμιο του Witwatersrand του Johannesburg στην Νότια Αφρική.

Χρησιμοποιώντας το πακέτο του micro-ηλεκτρισμού οι μαθητές (και οι εκπαιδευτικοί) είναι σε θέση να ολοκληρώσουν με επιτυχία ένα ευρύ φάσμα βασικών δραστηριοτήτων - πειραμάτων ηλεκτρισμού και ηλεκτρομαγνητισμού ώστε άμεσα να έχουν πρόσβαση στην βιωματική κατάκτηση της γνώσης μέσα από προσωπικές εμπειρίες ερευνώντας, εξερευνώντας, συνεργαζόμενοι και επικοινωνώντας μεταξύ τους με θετικό τρόπο που ωφελεί την ανάπτυξή τους.

Η δομή

- Υπόθεση.
- Πρόβλεψη – καταγραφή πρόβλεψης.
- Επαλήθευση πειραματική.
 1. Ποιοτική (αρχικά).
 2. Ποσοτική.
- Μοντελιακή Φυσική.
 1. Δημιουργία μοντέλων με χαρτί ή διαφάνειες.
 2. Δρώμενα από μαθητές/τριες για την κατανόηση εννοιών – μεγεθών.
- Εργαστηριακή διαδικασία.
 1. Σχεδιασμός κυκλωμάτων σε χαρτί.
 2. Κατασκευή κυκλωμάτων σε μικροκλίμακα πάνω στη βάση εργασίας – συναρμολόγησης.
 3. Χρήση οργάνων μέτρησης (βολτόμετρα, αμπερόμετρα).
 4. Ταξινόμηση (προβλέψεων, παρατηρήσεων, δεδομένων) σε πίνακες.
 5. Γραφικές παραστάσεις.
 6. Εξαγωγή συμπερασμάτων.
 7. Μαθηματική μοντελοποίηση (μαθηματικές σχέσεις μεταξύ μεγεθών).
 8. Παρουσίαση των συμπερασμάτων από όλες τις ομάδες στην τάξη.
 9. Γενίκευση.

Είναι μια **STEM-A** διαδικασία.

S cience	<ul style="list-style-type: none"> • Καταγραφή εμπειρίας • Μελέτη φαινομένων <ol style="list-style-type: none"> 1. παρατήρηση 2. υπόθεση • Πειραματικές διαδικασίες. • Επανάληψη πειραματικών διαδικασιών μετά από βελτιώσεις στον σχεδιασμό και την κατασκευή των πειραματικών διατάξεων.
T echnology	<ul style="list-style-type: none"> • Σχεδιασμός διατάξεων (σε χαρτί ή μέσω προγράμματος Η/Υ). • Επανασχεδίαση - βελτίωση σχεδιασμού διατάξεων αν “κάτι δεν πάει καλά”.
E ngineering	<ul style="list-style-type: none"> • Κατασκευή διατάξεων για έλεγχο – επιβεβαίωση ή απόρριψη προβλέψεων. • Βελτίωση – διόρθωση διατάξεων.
A rt	<ul style="list-style-type: none"> • Σχεδιασμός – κατασκευή μοντέλων με χαρτί ή διαφάνεια. • Ανάπτυξη μικρών δρώμενων για πληρέστερη κατανόηση. • Συγγραφή παράδοσης έκθεσης πεπραγμένων. • Παρουσίαση συμπερασμάτων στην τάξη.

Περιεχόμενα

Δραστηριότητα	Τίτλος δραστηριότητας	Πραγματοποιώντας αυτή τη δραστηριότητα θα ...
1	Γνωρίστε το "micro" ηλεκτρικό κουτί σας	...γνωρίσουν τα διάφορα στοιχεία από το "micro" ηλεκτρικό κουτί. Θα διερευνήσουν το ρόλο του κάθε στοιχείου. Θα ανακαλύψουν τον τρόπο με τον οποίο τα στοιχεία λειτουργούν σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα.
6	Λαμπτήρες συνδεδεμένοι σε σειρά.	... κατασκευάσουν ένα κύκλωμα σε σειρά με έναν λαμπτήρα. Στη συνέχεια θα προσθέσουν στο κύκλωμα περισσότερους λαμπτήρες σε σειρά. Θα παρατηρήσουν την αλλαγή της φωτοβολίας των λαμπτήρων (αν υπάρχει).
7	Λαμπτήρες συνδεδεμένοι παράλληλα.	... κατασκευάσουν ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με έναν λαμπτήρα . Στη συνέχεια θα συνδέσουν, παράλληλα σ το κύκλωμα, περισσότερους λαμπτήρες και θα παρατηρήσουν την μεταβολή στην φωτοβολία των λαμπτήρων (αν υπάρχει).
8	Ηλεκτρικά στοιχεία και μπαταρίες.	... συνδέσουν στα άκρα ενός λαμπτήρα, ένα, δύο και τρία ηλεκτρικά στοιχεία και θα συγκρίνουν αντίστοιχα την φωτεινότητα του λαμπτήρα. Σε κάθε παραπάνω περίπτωση, θα μετρούν την διαφορά δυναμικού στα άκρα του λαμπτήρα, με χρήση του βολτομέτρου ή του πολυμέτρου, που υπάρχουν στο "micro" ηλεκτρικό κουτί.
10	Ηλεκτρολυτική επιμετάλλωση (Γαλβανοπλαστική).	... εξετάσουν τα χημικά αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος. Θα φτιάξουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα, χρησιμοποιώντας διαφορετικά υγρά δηλαδή αποσταγμένο νερό, νερό της βρύσης και αλατόνερο. Στη συνέχεια, θα επιμεταλλώσουν ένα έλασμα, με τη χρήση διαλύματος θειικού χαλκού.
11	Προκαλώντας έλξη.	... διαπιστώσουν την έλξη μιας μαγνητικής πυξίδας από ένα σύρμα/ηλεκτρική συσκευή, που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα. Αρχικά θα φτιάξουν ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα. Στη συνέχεια θα τοποθετήσουν μια μαγνητική πυξίδα σε διαφορετικές θέσεις γύρω από το κύκλωμα. Θα διερευνήσουν, αν υπάρχουν περιοχές γύρω από το κύκλωμα, όπου ο δείκτης της πυξίδας εκτρέπεται.
15	Αμπερόμετρο, σαν να μην υπάρχει.	... αποκτήσουν δεξιότητες χειρισμού του πολυμέτρου. Πώς λειτουργεί το πολύμετρο σαν αμπερόμετρο; Τι τιμές ρεύματος μπορεί να μετρήσει; Στη συνέχεια θα κατασκευάσουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα με συσκευές που συνδέονται σε σειρά. Θα μετρήσουν την ένταση του ρεύματος σε διαφορετικά σημεία των παραπάνω κυκλωμάτων με την χρήση του πολυμέτρου. Θα ανακαλύψουν αν το ρεύμα, σε διαφορετικά σημεία του κάθε κυκλώματος, είναι το ίδιο ή όχι.
18	Ο ένας μετά τον άλλον προκαλούν μεγάλη δυσκολία.	... θα εξασκηθούν στην κατασκευή ενός κυκλώματος που θα περιέχει: α) αντιστάτες σε σύνδεση σε σειρά και β) δύο μπαταρίες στα άκρα του συστήματος αυτών Για να το πετύχουν αρχικά θα συνδέσουν έναν αντιστάτη, στη συνέχεια δύο, μετά τρεις και τέλος τέσσερις αντιστάτες σε σειρά. Σε κάθε περίπτωση, θα μετρούν την ένταση του ρεύματος στο κύκλωμα και την τάση στα άκρα του συστήματος των αντιστατών.
20	Παράλληλες πηγές.	... θα μετρήσουν την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος και την διαφορά δυναμικού σε απλά κυκλώματα με παράλληλη σύνδεση διαφορετικού αριθμού πηγών. Στόχος τους θα είναι, να διερευνήσουν την επίδραση του αυξανόμενου αριθμού των πηγών που συνδέονται παράλληλα, στην ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος.
26	Η έρευνα	... θα φτιάξουν τρία ή τέσσερα κυκλώματα με διαφορετικό αριθμό αντιστατών που συνδέονται παράλληλα. Θα μετρήσουν την ένταση του ρεύματος σε διαφορετικά σημεία κάθε κυκλώματος και την διαφορά δυναμικού στα άκρα κάθε αντιστάτη. Θα διερευνήσουν την σχέση μεταξύ της έντασης και της διαφοράς δυναμικού στα άκρα των αντιστατών. Τέλος, θα συγκρίνουν ένα κύκλωμα σε σειρά με ένα παράλληλο κύκλωμα.
29	Σωληνοειδές και ηλεκτρομαγνήτες.	...θα ερευνήσουν το μαγνητικό πεδίο ενός ηλεκτρομαγνήτη. Θα συγκρίνουν έναν ηλεκτρομαγνήτη με έναν μόνιμο μαγνήτη. Θα διερευνήσουν τρόπους για να αυξήσουν την ισχύ ενός ηλεκτρομαγνήτη και θα συζητήσουν τις πρακτικές εφαρμογές των ηλεκτρομαγνητών.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1

ΓΝΩΡΙΣΤΕ ΤΟ “micro” ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΟΥΤΙ ΣΑΣ

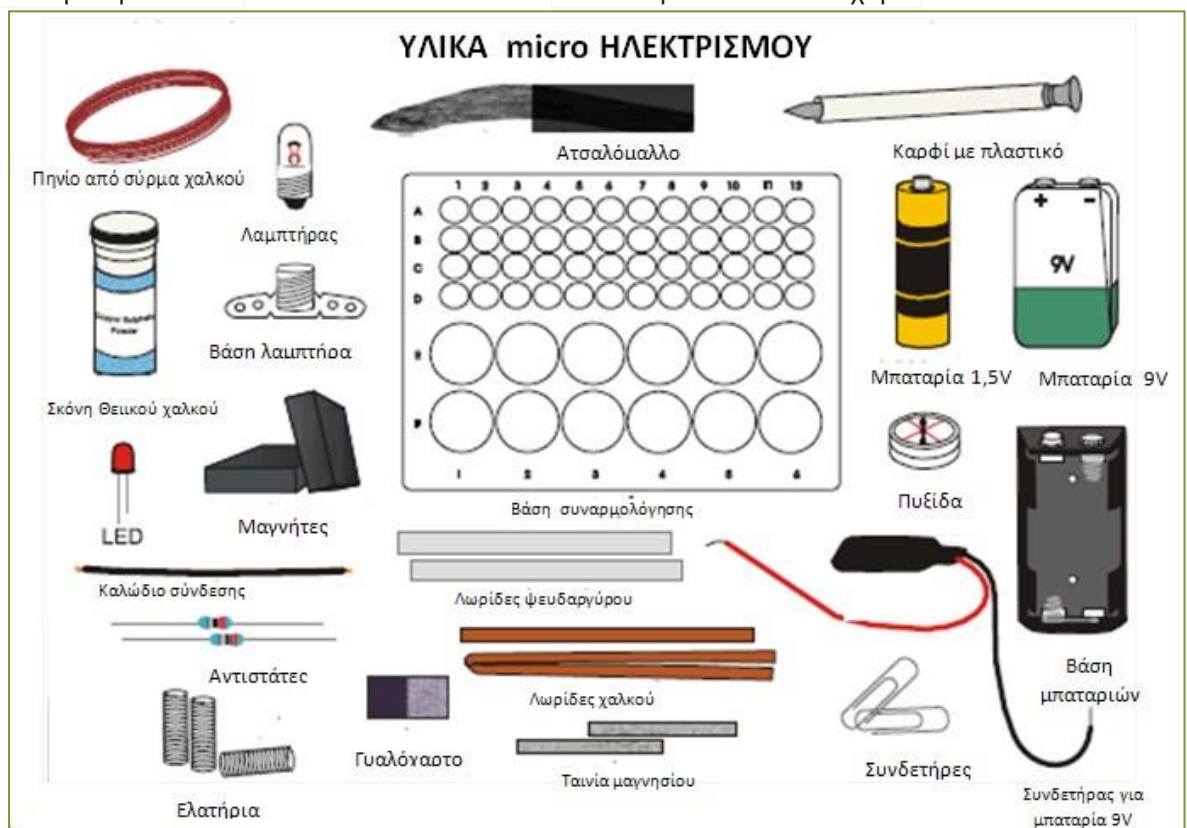
Η λέξη «micro», η οποία φυσικά σημαίνει "μικρό", είναι κάτι που έχει σχέση με τους υπολογιστές και Hi-Tech εξοπλισμό εργαστηρίων.

Τα “micro” πράγματα γίνονται όλο και πιο προσιτά, είναι εύκολο να μεταφέρονται και εύκολο να αποθηκεύονται. Στα σχολεία σε όλο τον κόσμο, micro-εξοπλισμοί “εισβάλλουν” στις αίθουσες διδασκαλίας και αλλάζουν τον τρόπο διδασκαλίας και μάθησης.

Εργαστείτε με το “micro” ηλεκτρικό σας κουτί και θα μάθετε γιατί.

Τι χρειάζεστε.

- Ένα “micro “ ηλεκτρικό κουτί.
- Ένα φύλλο A4 λευκό χαρτί.



ΓΙΑΤΙ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ;

1. Χρησιμοποιούμε ηλεκτρικά κυκλώματα για τη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας σε διάφορες ηλεκτρικές συσκευές.

Αυτές οι συσκευές μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε άλλες μορφές ενέργειας, χρήσιμες σε μας!

α. Κάντε μια λίστα με πέντε συσκευές που μπορείτε να βρείτε στο σπίτι σας, ή στα καταστήματα, τα οποία λειτουργούν με ηλεκτρισμό.

β. Ποιες είναι αυτές οι συσκευές και γιατί τις χρησιμοποιούμε;

γ. Σε ποια μορφή(ες) ενέργειας μετατρέπεται η ηλεκτρική ενέργεια, σε αυτές τις συσκευές;

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ;

2. Ένα ηλεκτρικό κύκλωμα είναι μια κλειστή διαδρομή ή "βρόχος", φτιαγμένη από υλικά τα οποία είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού.
Αλλά αυτό δεν είναι αρκετό!
- α. Ο Φωκάς είναι ένας μαθητής στην ομάδα σας. Παίρνει ένα κομμάτι σύρμα και συνδέει τα άκρα του σύρματος μαζί.
Ο ίδιος λέει: "Αυτό είναι ένα ηλεκτρικό κύκλωμα!".
Είναι σωστό το ηλεκτρικό κύκλωμα του Φωκά;

Ο συρματένιος βρόχος του Φωκά**Υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα στο συρματένιο βρόχο Φωκά;**

β. Τι πρέπει να κάνει ο Φωκάς για να έχει ηλεκτρικό ρεύμα στο βρόχο του; Εξηγήστε του.

γ. Ο Φωκάς συνδέει μια μπαταρία 1,5 V στα άκρα του σύρματος.

Έφτιαξε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα;

δ. Η Αντιγόνη, η οποία είναι επίσης μια μαθήτρια στην ομάδα σας, έχει τις αμφιβολίες της σχετικά με το κύκλωμα του Φωκά.

Η ίδια λέει:

"Αυτό είναι το πιο άχρηστο κύκλωμα που έχω δει ποτέ! Είναι άχρηστο!"

Είναι σωστή η άποψη της Αντιγόνης;

Το κύκλωμα του Φωκά είναι ένα "άχρηστο" κύκλωμα; Εξηγήστε.

ε. Τελικά, τι είναι ένα ηλεκτρικό κύκλωμα και ποια τμήματα θα πρέπει να υπάρχουν, για να γίνει "χρήσιμο";

Δεύτερος συρματένιος βρόχος του Φωκά**Τι να κάνετε.**

Εργαστείτε ατομικά στα παρακάτω βήματα 1 έως 4:

1. Τοποθετήστε το φύλλο A4 χαρτί πάνω στο γραφείο σας, μπροστά σας. Βάλτε το "micro" ηλεκτρικό σας κουτί στο χαρτί A4.
2. Αδειάστε το περιεχόμενο του κουτιού σας πάνω στο λευκό χαρτί, ένα προς ένα.
3. Ρίξτε μια ματιά στα σακουλάκια που περιέχονται στο κουτί. Βρείτε το όνομα του κάθε στοιχείου στο κάθε σακουλάκι.
4. Χωρίστε τα σακουλάκια σε τέσσερις κατηγορίες:
 - α. **πηνές ενέρονειας** και οποιοδήποτε άλλο εξάρτημα που νομίζετε ότι "πάει" μαζί τους.
 - β. ηλεκτρικές **συσκευές** που νομίζετε ότι "θα κάνουν κάτι" όταν τις συνδέσετε σε ένα κύκλωμα.
 - γ. **στοιχεία** που νομίζετε ότι μπορείτε να χρησιμοποιήσετε **για τις συνδέσεις**, δηλαδή, που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να συνδέσετε μια πηγή τροφοδοσίας σε μια ηλεκτρική συσκευή για να ολοκληρωθεί μια κλειστή αγωγίμη διαδρομή.
 - δ. στοιχεία τα οποία δεν ανήκουν σε καμία από τις παραπάνω τρεις κατηγορίες.

Σκεφτείτε τρόπους που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτά τα στοιχεία με τα άλλα στοιχεία του κουτιού σας.

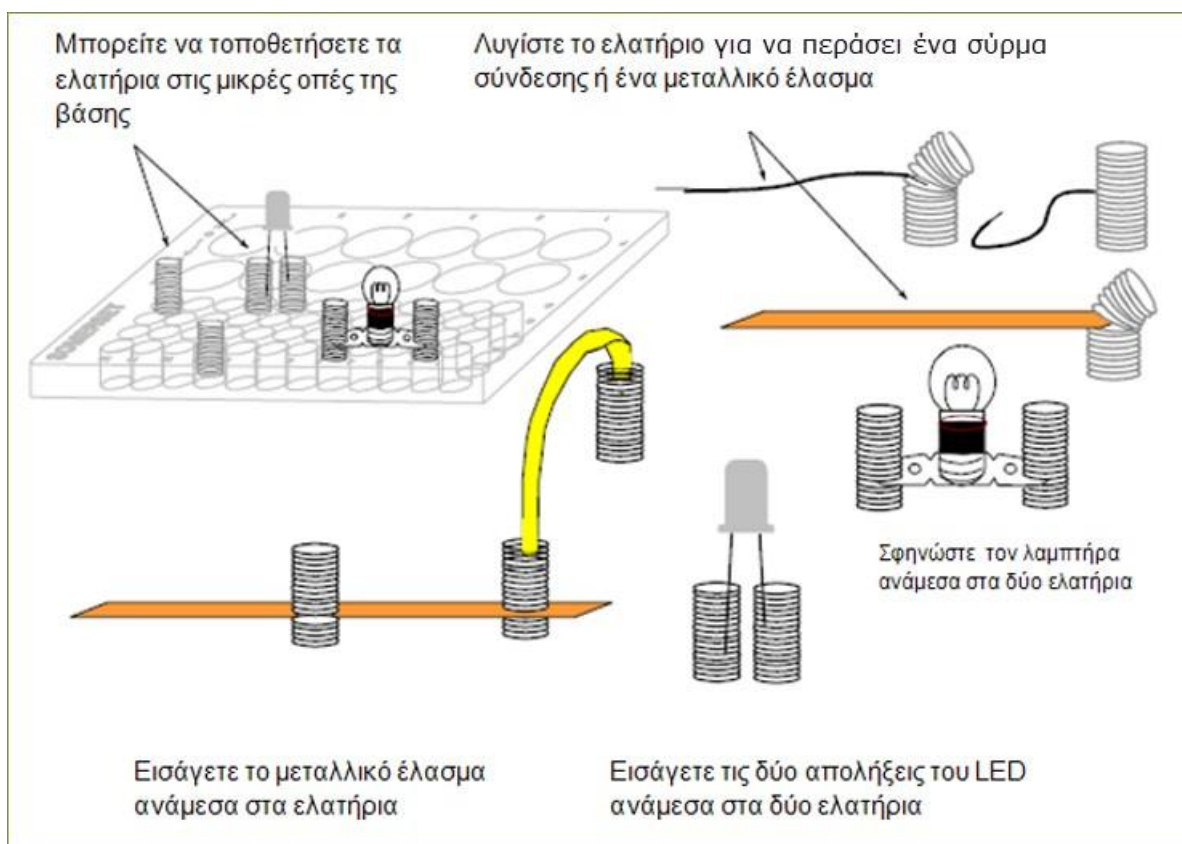
5. Κοιτάξτε πώς έχουν διαιρέσει τα υλικά τους τα άλλα μέλη της ομάδας σας.

Συζητήστε τυχόν διαφορές.

Παρακάτω σας παρουσιάζουμε μερικές ιδέες για το πώς να χρησιμοποιήσετε κάποια από τα στοιχεία του κουτιού.

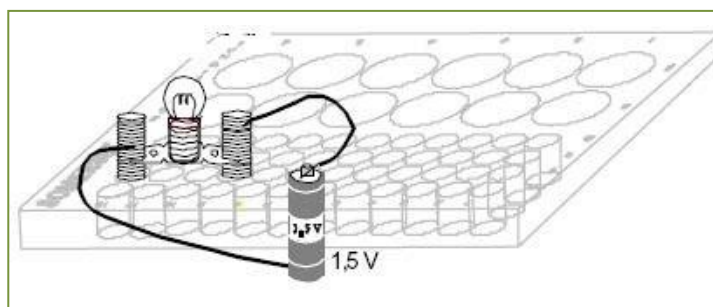
Βεβαίως, μπορεί να έχετε καλύτερες ιδέες γι' αυτά.

Πρέπει να δοκιμάσετε τις ιδέες σας!



★ ΕΡΓΑΣΙΑ 1 - ΚΑΝΤΕ ΤΟ ΔΙΚΟ ΣΑΣ ΚΥΚΛΩΜΑ

6. Στην εικόνα προτείνεται ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα. Στόχος σας είναι να κάνετε την λάμπα να φωτοβολήσει, χρησιμοποιώντας υλικά από το "micro" ηλεκτρικό σας κουτί. Κάθε μαθητής στην ομάδα σας πρέπει να κάνει ένα διαφορετικό κύκλωμα σαν αυτό που φαίνεται στην διπλανή εικόνα.



Όταν τελειώσετε, να συζητήσετε με την ομάδα σας για το κύκλωμα που έχετε κάνει εσείς και για τα κυκλώματα που έχουν κάνει οι υπόλοιποι της ομάδας σας. Συζητήστε ποιες συνδέσεις ή εξαρτήματα βρήκατε πιο εύκολα στη χρήση. Συζητήστε ποιο είδος σύνδεσης βρήκατε πιο σταθερό ή πιο ανθεκτικό.

★ ΕΡΓΑΣΙΑ 2 - ΜΑΘΕΤΕ ΠΩΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ

7. Στο "micro" ηλεκτρικό σας κουτί, θα βρείτε ένα μικρό κόκκινο λαμπτήρα, το LED. Αυτή είναι μια δίοδος. "Diode" είναι μία ελληνική λέξη που σημαίνει "δύο δρόμοι". Στόχος σας είναι να μάθετε πώς λειτουργεί. Πώς μπορεί να φωτοβολήσει; Γιατί ονομάζεται "δύο δρόμοι";



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 6

ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΙ ΣΕ ΣΕΙΡΑ

Σε μια προηγούμενη δραστηριότητα είχατε σχεδιάσει το κύκλωμα των φώτων του αυτοκινήτου. Ας δούμε τι θα συμβεί αν συνδέσουμε τα φώτα του αυτοκινήτου σε σειρά: - δύο προβολείς ενός αυτοκινήτου και ένα άλλο φως του αυτοκινήτου π.χ., μια ενδεικτική λυχνία.

Τι χρειάζεστε.

- Ένα "micro" ηλεκτρικό κουτί.

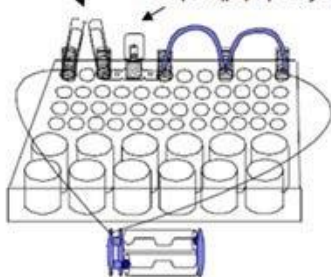
Τι να κάνετε.

Εργαστείτε σε ζευγάρια ή ομάδες των τριών.

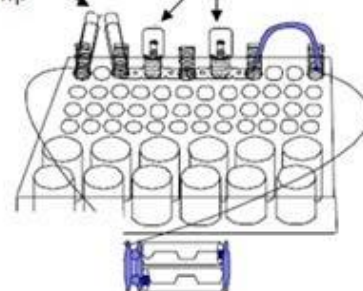
Χρησιμοποιήστε το "micro" ηλεκτρικό σας κουτί και κατασκευάστε τα κυκλώματα σε σειρά με βάση τις παρακάτω εικόνες. Συμπληρώστε τον πίνακα. Πριν κλείσετε τον διακόπτη, προβλέψτε αν οι λαμπτήρες φωτοβολούν όμοια μεταξύ τους στο κλειστό κύκλωμα καθώς και την αλλαγή στη φωτεινότητα των λαμπτήρων κάθε φορά που ένας επιπλέον λαμπτήρας συνδέεται σε σειρά.

Λαμπτήρες	Πρόβλεψη της φωτεινότητας για κάθε λαμπτήρα	Φωτεινότητα κάθε λαμπτήρα
1		
1 και 2		
1, 2 και 3		

Κλείστε τον διακόπτη.
Παρατηρήστε την φωτεινότητα του λαμπτήρα και γράψτε την παρατήρησή σας στον πίνακα.

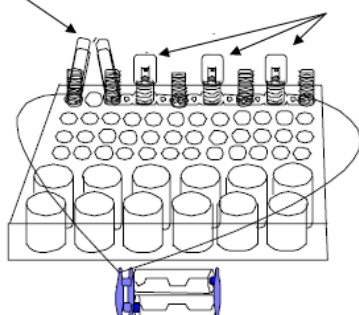


Κλείστε τον διακόπτη.
Παρατηρήστε την φωτεινότητα κάθε λαμπτήρα και γράψτε την παρατήρησή σας στον πίνακα.



Κλείστε τον διακόπτη

Παρατηρήστε την φωτεινότητα κάθε λαμπτήρα και γράψτε την παρατήρησή σας στον πίνακα.



Ας συζητήσουμε ...

1. Περιγράψτε τις αλλαγές στην φωτεινότητα των λαμπτήρων, από την άποψη του ηλεκτρικού ρεύματος, κάθε φορά που μια άλλη λάμπα προστίθεται σε σειρά.
 2. Σε μια προηγούμενη δραστηριότητα γνωρίσαμε ένα εξάρτημα κυκλωμάτων που ονομάζεται αντιστάτης.
 - α. Τι ομοιότητες υπάρχουν μεταξύ των επιπλέον λαμπτήρων που προστίθενται σε σειρά και του αντιστάτη;
Την ιδιότητα μιας συσκευής να μειώνει την ένταση του ρεύματος την ονομάζουμε **αντίσταση**.
 - β. Κάθε λαμπτήρας έχει μια ορισμένη αντίσταση.
Συζητήστε πώς επηρεάζει το ρεύμα η προσθήκη κάθε επιπλέον λαμπτήρα στο κύκλωμα σε σειρά.
 3. Προβλέψτε τι θα συμβεί αν ξεβιδωθεί ο πρώτος λαμπτήρας στο τελευταίο κύκλωμα σε σειρά.
Εξηγήστε το αποτέλεσμα.
 4. Ας εξετάσουμε τη δυνατότητα σύνδεσης δύο προβολέων αυτοκινήτου και μιας φωτεινής λυχνίας σε σειρά.
Τι μειονεκτήματα και τι πλεονεκτήματα θα υπάρχουν;
-

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 7

ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΣΕ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

Σε μια προηγούμενη δραστηριότητα σχετικά με το κύκλωμα των φώτων των αυτοκινήτων, οι προβολείς των αυτοκινήτων ήταν συνδεδεμένοι παράλληλα.
Ας δούμε τα πλεονεκτήματα της παράλληλης σύνδεσης των προβολέων.

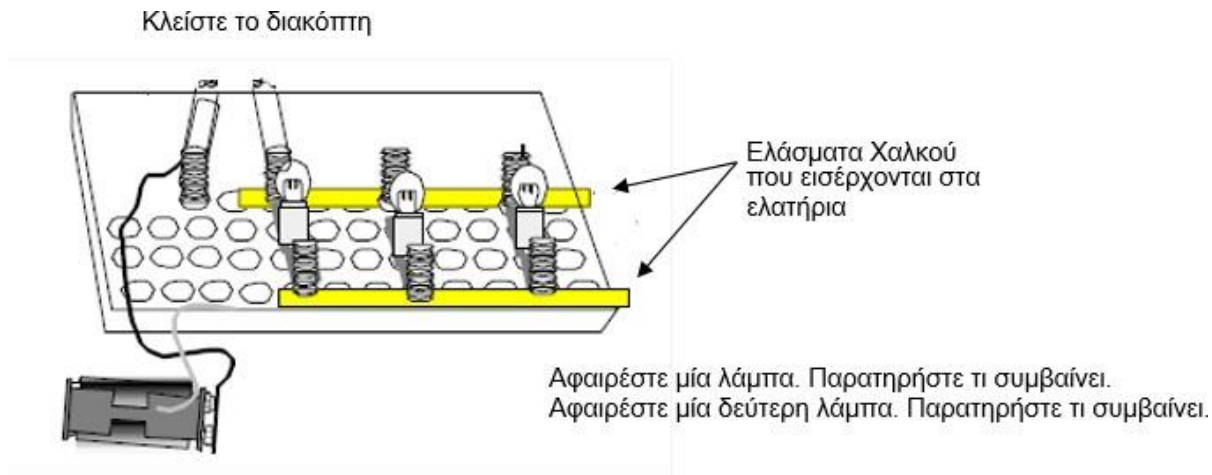
Τι χρειάζεστε.

- Ένα “micro” ηλεκτρικό κουτί.

Τι να κάνετε.

Εργαστείτε σε ζευγάρια ή ομάδες των τριών.

1. Χρησιμοποιήστε το “micro” ηλεκτρικό κουτί και κατασκευάστε το παράλληλο κύκλωμα, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.
2. Αν ξεβιδώσετε μία λάμπα, προβλέψτε αν οι άλλες λάμπες θα ανάψουν.
3. Δοκιμάστε την πρόβλεψή σας.
4. Αν ξεβιδώσετε δύο λάμπες, προβλέψτε αν η άλλη λάμπα θα ανάψει.
5. Ελέγξτε την πρόβλεψή σας.
6. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα



Λαμπτήρες	“Φωτοβολία” Πρόβλεψη για κάθε λάμπα	Φωτοβολία κάθε λάμπας
Ξεβίδωμα μιας λάμπας		
Ξεβίδωμα δύο λαμπών		

Ας συζητήσουμε...

1. Ποια είναι η διαφορά στην φωτοβολία, των λαμπτήρων σε παράλληλη σύνδεση μετά το ξεβίδωμα ενός λαμπτήρα και των λαμπτήρων σε σύνδεση σε σειρά μετά το ξεβίδωμα ενός λαμπτήρα;

2. Σας δίνονται παρακάτω μερικά παραδείγματα ορισμένων κυκλωμάτων:

Φώτα Χριστουγεννιάτικου δέντρου, φανάρια κυκλοφορίας, φακός, φώτα στο σπίτι, τα φώτα του δρόμου;

α. Ποια από τα παραπάνω κυκλώματα είναι παράλληλα και ποια είναι σειρά;

β. Δώστε τους λόγους για τις επιλογές σας.

3. Συμπληρώστε αυτή την ερώτηση μόνοι σας. Αφού τελειώσετε όλοι την ερώτηση, συγκρίνετε τις απαντήσεις σας. Εάν διαφωνείτε φτιάξτε τα κυκλώματα για να ελέγξετε

Ένα μικρό test...

Σας δίνονται κάποιες εικόνες κυκλωμάτων.

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση πολλαπλής επιλογής για το καθένα (οι λαμπτήρες είναι ίδιοι).

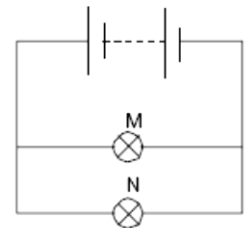
α. Εάν ο λαμπτήρας M ξαφνικά "σβήνει", τι θα συμβεί στην φωτοβολία του λαμπτήρα N;

A. Θα λάμπει ακριβώς όπως και πριν.

B. Θα λάμπει περισσότερο φωτεινά.

Γ. Θα λάμπει λιγότερο φωτεινά.

Δ. Θα σβήσει.



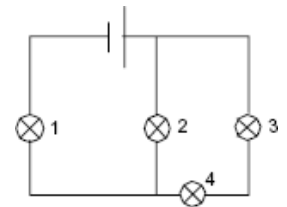
β. Ποιος/οι λαμπτήρας/ες θα φωτίζουν με την ίδια ένταση.

A. 1 και 2

B. 2 και 3

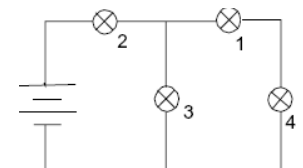
Γ. 1, 2 και 3

Δ. 3 και 4



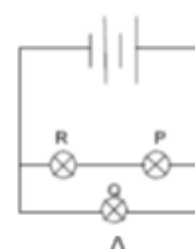
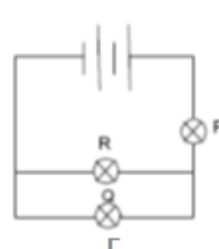
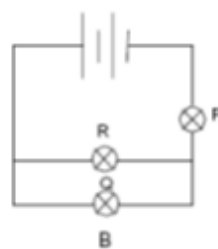
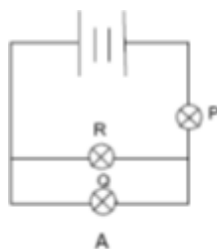
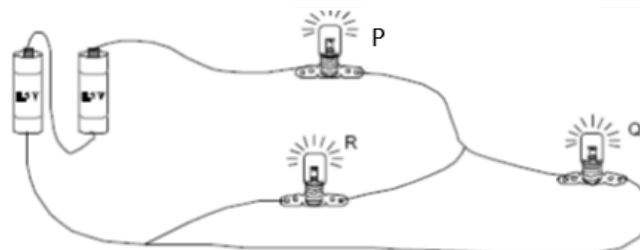
γ. Ποιος λαμπτήρας πρέπει να αφαιρεθεί από το κύκλωμα ώστε όλοι οι άλλοι να σβήσουν;

A. 1 B. 2 Γ. 3 Δ. 4



δ. Μια μαθήτριά, συνδέει τρεις λαμπτήρες που ονομάζονται P, Q και R με δύο ηλεκτρικές στήλες.

Ποια από τις παρακάτω εικόνες κυκλωμάτων αντιστοιχεί ακριβώς στο κύκλωμα που έχει φτιάξει η μαθήτριά.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 8

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ

Οι περισσότεροι φακοί λειτουργούν με δύο ή ακόμα και τέσσερα ηλεκτρικά στοιχεία που συνδέονται μεταξύ τους. Τα ηλεκτροκίνητα παιχνίδια συνήθως λειτουργούν με δύο ηλεκτρικά στοιχεία. Όταν ενώνουμε δύο ή περισσότερα ηλεκτρικά στοιχεία μαζί, παίρνουμε μια ηλεκτρική στήλη ή μια μπαταρία. Ένα ηλεκτρικό στοιχείο είναι μια φορητή πηγή ηλεκτρικής ενέργειας. Ποια είναι η διαφορά ανάμεσα σε ένα ηλεκτρικό στοιχείο και σε μια μπαταρία; Ας ανακαλύψουμε μερικά πράγματα σχετικά με την σύνδεση ηλεκτρικών στοιχείων.



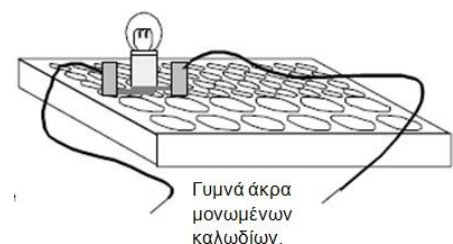
Τι χρειάζεστε.

- ένα “micro” ηλεκτρικό κουτί,
 - πλαστελίνη, διαφορετικά είδη φακών εάν υπάρχουν (ή άλλες συσκευές που λειτουργούν με μπαταρίες),
 - πολύμετρο.
1. Η παραπάνω εικόνα δείχνει αρκετές ηλεκτρικές συσκευές, ορισμένες από τις οποίες είναι μάλλον γνωστές σε σας.
 - α. Ποια από αυτές τις συσκευές χρησιμοποιείτε;
 - β. Ποια από αυτές λειτουργούν με μπαταρίες; Συζητήστε με την ομάδα σας.
 2. Οι περισσότερες από αυτές τις συσκευές για να λειτουργήσουν χρειάζονται περισσότερα από ένα (των 1,5 V) ηλεκτρικά στοιχεία. Υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος τρόπος για να συνδέσετε πολλά ηλεκτρικά στοιχεία μαζί, και πώς;

Τι να κάνετε.

Σχηματίστε ομάδες των 4 ή 6 μαθητών. Εργαστείτε σε ζεύγη στην ομάδα σας, ανάλογα με τον αριθμό των ηλεκτρικών στοιχείων που διαθέτετε στην ομάδα σας.

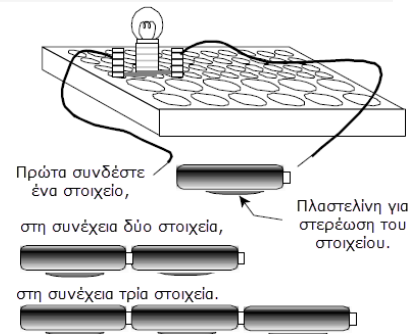
1. Κατασκευάστε το κύκλωμα, όπως δείχνει η διπλανή εικόνα.
2. Συνδέστε τα γυμνά άκρα των μονωμένων συρμάτων στα άκρα ενός



ηλεκτρικού στοιχείου.

Κρατήστε τα πιάνοντας το μονωμένο καλώδιο με τα δάχτυλά σας. Καταγράψτε την φωτεινότητα της λυχνίας στον παρακάτω πίνακα.

- α. Πόση διαφορά δυναμικού δίνει ένα ηλεκτρικό στοιχείο στο κύκλωμά σας;
- β. Προβλέψτε ποια θα είναι η ένδειξη ενός βολτομέτρου συνδεδεμένου στα άκρα της λάμπας του κυκλώματος; Καταγράψτε την πρόβλεψή σας.
- γ. Μετρήστε με το βολτόμετρο την διαφορά δυναμικού στα άκρα της λάμπας.
- δ. Καταγράψτε τις απαντήσεις σας στον παρακάτω πίνακα.



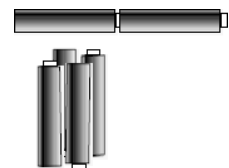
- 3. Επαναλάβετε το βήμα 2 για δύο ηλεκτρικά στοιχεία συνδεδεμένα σε σειρά.
- 4. Επαναλάβετε το βήμα 2 για τρία ηλεκτρικά στοιχεία συνδεδεμένα σε σειρά.

Αριθμός ηλεκτρικών στοιχείων	Φωτεινότητα της λάμπας	Προβλεπόμενη Διαφορά δυναμικού στα άκρα της λάμπας(V)	Μετρούμενη Διαφορά δυναμικού στα άκρα της λάμπας(V)	Σχόλια

Ας συζητήσουμε...

- 1. Η μπαταρία του αυτοκινήτου είναι 12 V. Πόσα ηλεκτρικά στοιχεία πρέπει να συνδέσουμε σε σειρά για να πάρουμε μια μπαταρία αυτοκινήτου;
- 2. Έχετε δύο φακούς. Ο ένας φακός λειτουργεί με δύο ηλεκτρικά στοιχεία, ενώ ο άλλος φακός λειτουργεί με τέσσερα ηλεκτρικά στοιχεία. Η διπλανή εικόνα δείχνει πώς τα ηλεκτρικά στοιχεία τοποθετούνται στο φακό σε κάθε περίπτωση.

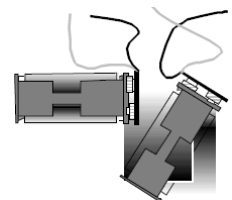
- α. είναι τα δύο ηλεκτρικά στοιχεία στον πρώτο φακό συνδεδεμένα σε σειρά ή παράλληλα;
- β. Είναι πιθανό τα τέσσερα ηλεκτρικά στοιχεία στον δεύτερο φακό να συνδέονται σε σειρά; Εξηγήστε.
- γ. Εάν υπάρχουν φακοί διαθέσιμοι στην τάξη, ρίξτε μια ματιά στη σύνδεση των ηλεκτρικών στοιχείων στο εσωτερικό τους. Συζητήστε για το πώς συνδέονται τα ηλεκτρικά στοιχεία.



- 3. Ο φακός της Σοφίας λειτουργεί με δύο ηλεκτρικά στοιχεία.
 - α. Υπάρχει τρόπος ώστε ο φακός της Σοφίας να λειτουργεί με ένα μόνο ηλεκτρικό στοιχείο; Αν νομίζετε ότι η απάντηση είναι ναι, να εξηγήσετε πώς. (Αν διαθέτουμε έναν φακό, μπορούμε να τον κάνουμε να λειτουργήσει με ένα μικρότερο αριθμό ηλεκτρικών στοιχείων;).
 - β. Ποια είναι η διαφορά στην φωτοβολία του φακού όταν ένα ηλεκτρικό στοιχείο αντικαταστήσει δύο ηλεκτρικά στοιχεία;



- 4. Βάλτε δύο ηλεκτρικά στοιχεία στη βάση των ηλεκτρικών στοιχείων.
 - α. Πώς συνδέονται τα ηλεκτρικά στοιχεία στην βάση;
 - β. Πώς σκοπεύετε να συνδέσετε τέσσερα ηλεκτρικά στοιχεία σε σειρά, ενώ τα ηλεκτρικά στοιχεία βρίσκονται σε δύο βάσεις (ανά δύο σε κάθε βάση); (Πως θα συνδέσετε τις δύο βάσεις για να έχετε τέσσερα ηλεκτρικά στοιχεία συνδεδεμένα σε σειρά;
 - γ. Ποια θα είναι η διαφορά δυναμικού στα άκρα των τεσσάρων ηλεκτρικών στοιχείων συνδεδεμένα όπως είπαμε προηγουμένως στο β.



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 10

ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΗ ΕΠΙΜΕΤΑΛΛΩΣΗ (ΓΑΛΒΑΝΟΠΛΑΣΤΙΚΗ)

Τι χρειάζεστε.

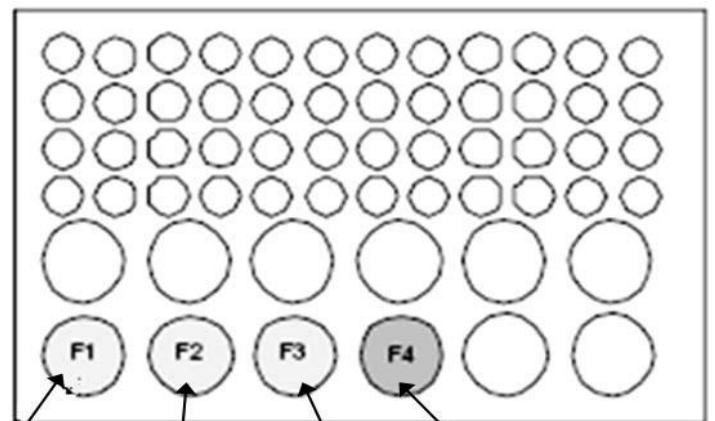
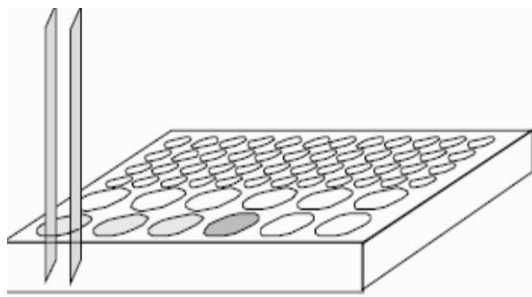
- ένα “micro” ηλεκτρικό κουτί
- αποσταγμένο νερό,
- νερό βρύσης,
- αλάτι,
- δύο μολύβια (προαιρετικό)

Τι να κάνετε.

1. Γεμίστε τα μεγάλα κελιά F1, F2, F3 και F4 της βάσης συναρμολόγησης με τα υγρά που φαίνονται στην δεξιά εικόνα.

2. Πάρτε τις δύο μικρές λουρίδες χαλκού από το κουτί.

Κρατήστε κάθε λουρίδα με το ένα χέρι. Αν έχετε, επίσης, μολύβια, κάντε το ίδιο όπως με τις λουρίδες χαλκού.



Αποσταγμένο νερό.

Αποσταγμένο νερό με ½ κουταλάκι αλάτι.

Νερό βρύσης.

Νερό βρύσης με ½ κουταλάκι θειικό χαλκό.

F1 (γεμάτο με αποσταγμένο νερό).

Μετά για λίγα δευτερόλεπτα

στο κελί F2 - (γεμάτο με αποσταγμένο νερό και αλάτι).

Μετά για λίγα δευτερόλεπτα

στο κελί F3 - (γεμάτο με νερό βρύσης).

Μετά για λίγα δευτερόλεπτα

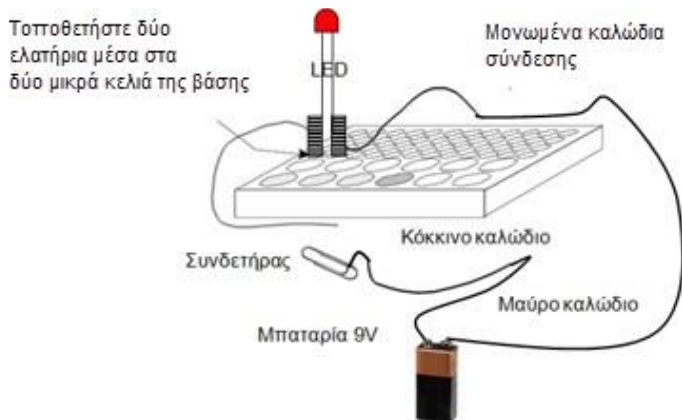
στο κελί F4 - (γεμάτο με νερό της βρύσης και θειικό χαλκό).

Τι παρατηρείτε σε κάθε

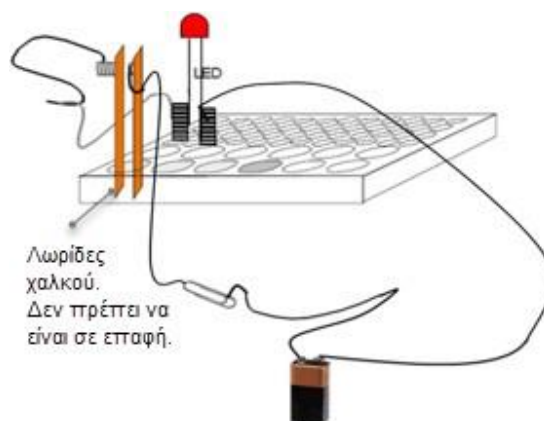
3. Διατηρώντας τα διαλύματα στα μεγάλα κελιά της βάσης συναρμολόγησης, κατασκευάστε το κύκλωμα που δείχνει η παρακάτω εικόνα.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Για τις συνδέσεις, όλα τα μονωμένα καλώδια πρέπει να έχουν γυμνά τα άκρα τους, τουλάχιστον για μήκος 1 cm. Αν όχι, αφαιρέστε κάποιο κομμάτι από την μόνωση με ένα ψαλίδι, προσεκτικά για να μην καταστρέψετε το καλώδιο στο εσωτερικό του.

4 . Παρατηρήστε τα δύο ελεύθερα άκρα των καλωδίων στο κύκλωμά σας. Ποιο από αυτά τα ελεύθερα άκρα αντιστοιχεί στην αρνητικό ακροδέκτη της μπαταρίας και ποιο στον θετικό;



5. Πάρτε και πάλι τις δύο λωρίδες χαλκού. Αυτή τη φορά, αγγίξτε τις λωρίδες χαλκού στα ελεύθερα, γυμνά άκρα των συρμάτων. (Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τα ελατήρια για να συνδέσετε τα καλώδια στις λωρίδες χαλκού, όπως φαίνεται στην εικόνα) Επαναλάβετε το βήμα 2. Καταγράψτε ό,τι συμβαίνει σε κάθε κελί.



Υποδοχή	Διάλυμα	Το LED ανάβει; (Ναι / Όχι)	Αρνητικός ακροδέκτης	Θετικός ακροδέκτης
F1				
F2				
F3				
F4				

Ας συζητήσουμε...

1. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ του αποσταγμένου νερού και του νερού της βρύσης
2. Σε ποιο/α κελί/ιά δεν παρατηρείτε καμία αλλαγή;
3. Τι προκάλεσε τις αλλαγές που παρατηρήσατε στα κελιά;
4. α. Γιατί έχουμε ένα LED συνδεδεμένο στο κύκλωμα;
β. Από ποια διαλύματα (και σε ποια κελιά) περνάει ηλεκτρικό ρεύμα;
γ. Το αποσταγμένο νερό είναι ένα μονωτικό υλικό ή ένας αγωγός;
5. Σε αυτή τη δραστηριότητα, παρατηρήστε το αποτέλεσμα του ηλεκτρικού ρεύματος, καθώς διέρχεται μέσα από διάφορα υλικά.
α. Τι είδους αποτέλεσμα ήταν αυτό; Επιλέξτε την καλύτερη απάντηση από την παρακάτω λίστα. Εξηγήστε την απάντησή σας με τους άλλους στην ομάδα σας.

(i) θερμικό

(ii) μαγνητικό

(iii) χημικό

(iv) κάποιο άλλο (να προσδιοριστεί)

β. Σε αυτή την δραστηριότητα, σε ποια υλικά (ποιες μεταλλικές λωρίδες; και σε ποιο διάλυμα;) το ηλεκτρικό ρεύμα είχε αποτέλεσμα;

6. Τι θα κάνετε, για να κάνετε ένα παλιό κλειδί να μοιάζει καινούργιο με χαλκό ή άλλο μέταλλο επικάλυψης; Τι άλλο θα θέλατε να επιμεταλλώσετε;

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 11

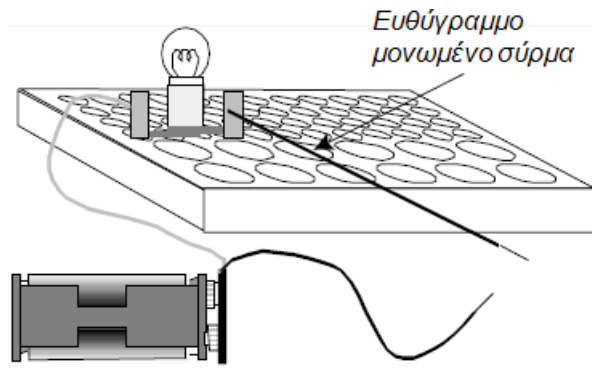
ΠΡΟΚΑΛΩΝΤΑΣ ΕΛΞΗ

Τι χρειάζεστε.

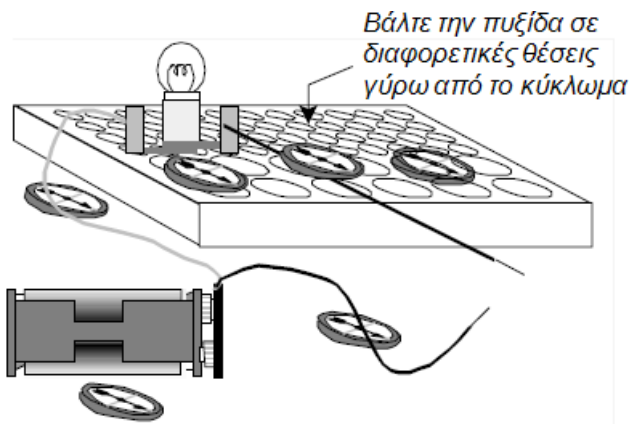
- Ένα “micro” ηλεκτρικό κουτί.

Τι να κάνετε.

1. Φτιάξτε ένα κύκλωμα, όπως φαίνεται στην δεξιά εικόνα. Χρησιμοποιήστε μια μπαταρί x 3 V. Μην συνδέετε ακόμα τα γυμνά άκρα του μονωμένου σύρματος!



2. Τοποθετήστε τη μαγνητική πυξίδα σε διαφορετικές θέσεις γύρω από τα σύρματα και τα άλλα εξαρτήματα του κυκλώματος.



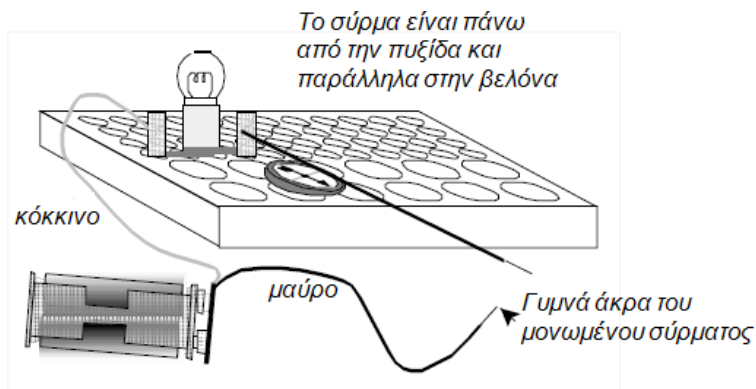
Η διπλανή εικόνα δίνει ορισμένα παραδείγματα για το πού να τοποθετήσετε την πυξίδα.

Σε κάθε νέα θέση της πυξίδας, περιμένετε έως ότου ο δείκτης σταματήσει να κινείται, και στη συνέχεια φέρνετε σε επαφή τα γυμνά άκρα των μονωμένων συρμάτων. Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τις παρατηρήσεις σας.

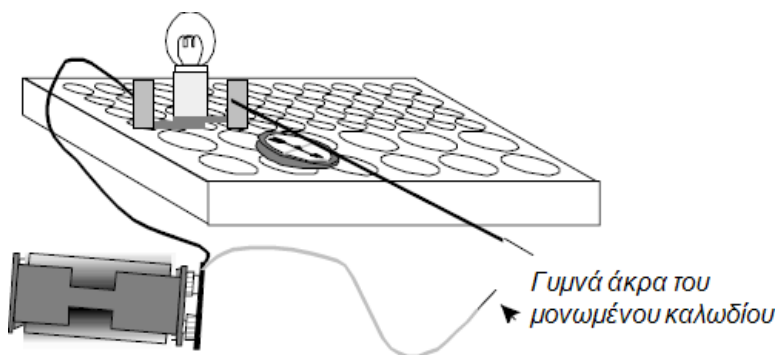
Θέσεις της μαγνητικής πυξίδας	Παρατηρήσεις
Πάνω από το (μαύρο) “αρνητικό” καλώδιο	
Κάτω από το “αρνητικό” καλώδιο	
Δίπλα στο “αρνητικό” καλώδιο	
Πάνω από το (κόκκινο) “θετικό” καλώδιο	
Κάτω από το “θετικό” καλώδιο	
Δίπλα στο “θετικό” καλώδιο	
Πάνω από την λάμπα	
Δίπλα στην λάμπα	
Πάνω από την μπαταρία	
Δίπλα στην μπαταρία	

3. Τοποθετήστε τη μαγνητική πυξίδα όπως στη διπλανή εικόνα.

Σημειώστε ότι το ευθύγραμμο μαύρο μονωμένο καλώδιο είναι πάνω και παράλληλο προς το δείκτη της πυξίδας. (Ίσως χρειαστεί να στρέψετε την βάση συναρμολόγησης μέχρι να πετύχετε τον παραπάνω προσανατολισμό.) Συνδέστε τα γυμνά άκρα των μονωμένων καλωδίων και ρίξτε μια ματιά στο δείκτη της πυξίδας. Καταγράψτε τι συμβαίνει.



4. Τώρα αντιστρέψτε τα καλώδια από την μπαταρία όπως στην παρακάτω εικόνα.



στους/ι

α. Προτού κλείσετε το κύκλωμα, προβλέψτε ποιο από τα ακόλουθα θα συμβεί με τον δείκτη της βελόνας.

- I. ο δείκτης δεν θα εκτραπεί αυτή τη φορά
- II. ο δείκτης θα εκτραπεί το ίδιο όπως και στο βήμα 3
- III. ο δείκτης θα εκτραπεί προς την αντίθετη κατεύθυνση από την κατεύθυνση που εκτράπηκε στο βήμα 3.

Εξηγήστε την πρόβλεψή σας και

άλλους/ες της ομάδας

β. Συνδέστε τα γυμνά άκρα των μονωμένων συρμάτων και παρατηρήστε το δείκτη της πυξίδας. Καταγράψτε τι συμβαίνει.

Συγκρίνετε τις παρατηρήσεις σας με τις παρατηρήσεις στο βήμα 3.

Ας συζητήσουμε ...

1. α. Σε ποιες θέσεις γύρω από το κύκλωμα ο δείκτης της μαγνητικής πυξίδας εκτράπηκε περισσότερο;
β. Σε ποιες θέσεις δεν παρατηρήσατε εκτροπή;
γ. Όταν το κύκλωμα ήταν ανοιχτό, δηλαδή, όταν δεν αγγίζατε τα γυμνά άκρα των καλωδίων, παρατηρήσατε κάποια εκτροπή του δείκτη της πυξίδας σε οποιαδήποτε θέση;
2. Ποια θα είναι η διαφορά στις παρατηρήσεις σας αν, αντί για μπαταρία 3V, χρησιμοποιήσετε μπαταρία 9 V; Μπορείτε να το δοκιμάσετε.
3. Σε γενικές γραμμές, γιατί εκτρέπεται μια μαγνητική πυξίδα;
4. Τι προκαλεί την εκτροπή της μαγνητικής πυξίδας, με βάση αυτή την δραστηριότητα;
5. Συμπερασματικά, από όσα είδατε σ' αυτή την δραστηριότητα, ποια είναι η σχέση ανάμεσα στο ηλεκτρικό ρεύμα και τον μαγνητισμό;

Συζητήστε με την ομάδα σας και να το

Ο εκπρόσωπος της ομάδας σας θα το παρουσιάσει στους υπόλοιπους της τάξης.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 15

ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ, ΣΑΝ ΝΑ ΜΗΝ ΥΠΑΡΧΕΙ

Τι χρειάζεστε:

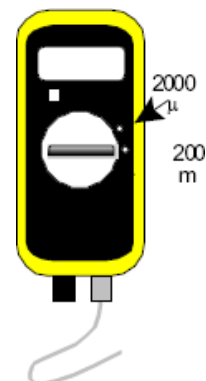
το "micro" ηλεκτρικό σας κουτί, πολύμετρο

ΤΟ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ ΣΑΣ: Πως θα το χρησιμοποιήσετε!

1. Η δεξιά εικόνα δείχνει ένα πολύμετρο. Το πολύμετρο γίνεται αμπερόμετρο, όταν ο επιλογέας δείχνει σε μια από τις επιλογές με την ένδειξη A.

i Στην εικόνα, όταν ο δείκτης δείχνει την ένδειξη 200m, αυτή σημαίνει 200 χιλιοστά αμπέρ (mA). Σε αυτή τη θέση, μπορείτε να μετρήσετε ρεύματα μέχρι 200 mA.

ii Στην επιλογή 2000μ, σημαίνει 2000 μικρο-αμπέρ (μA). Όταν ο δείκτης δείχνει αυτή την επιλογή, μπορείτε να μετρήσετε ρεύματα μέχρι 2000μA.

**Και τώρα μερικά Μαθηματικά:**

2. Τι είναι το "milli-" και τι είναι "μικρο-";

α. Σίγουρα έχετε ακούσει για χιλιοστόλιτρα (ml). Μπορείτε επίσης να έχετε ακούσει χιλιοστόμετρα (mm). Τι είναι λοιπόν ένα milli-αμπέρ (mA);

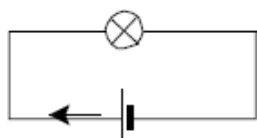
β. Πότε χρησιμοποιούμε το πρόθεμα "μικρο-";

γ. Το μικρο-αμπέρ (μA) είναι ένα εκατομμυριοστό του ενός αμπέρ. Πόσα μA κάνουν ένα αμπέρ; Πόσα μA κάνουν 1 mA;

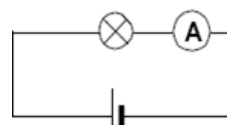
3. Θέλετε να ξέρετε το ρεύμα στο κύκλωμά σας, έτσι πρέπει να συνδέσετε ένα αμπερόμετρο στο κύκλωμα.

i. Θέλετε το φορτίο που θα περάσει από το αμπερόμετρο να είναι το φορτίο που περνά από το κύκλωμα

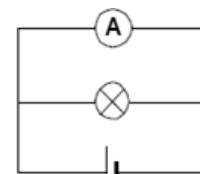
και να αντιστοιχεί στο ρεύμα που θα μετρήσει το αμπερόμετρο.



ii. Επίσης, θέλετε το αμπερόμετρο να μην επηρεάζει τη μέτρηση του ρεύματος.



Κύκλωμα (α)



Κύκλωμα (β)

α. Πώς μπορεί κάποιος να ενεργήσει λαμβάνοντας υπόψη του τα παραπάνω i και ii;

β. Θέλετε να μετρήσετε το ρεύμα στο κύκλωμα που είναι στην παραπάνω αριστερή εικόνα.

Ποιο από τα δύο κυκλώματα που βρίσκονται παραπάνω - δεξιά δείχνουν τον σωστό τρόπο για να συνδέσετε το αμπερόμετρο και γιατί;

ΚΑΝΤΕ ΜΕΡΙΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ

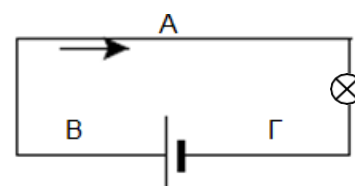
4. Μπορείτε να συνδέσετε ένα αμπερόμετρο στο σημείο B του κυκλώματος.

Έστω ότι το αμπερόμετρο δείχνει 130 mA.

α. Τι θα δείχνει το αμπερόμετρο αν το συνδέσετε στο σημείο Γ του κυκλώματος;

β. Επαναλάβετε το ερώτημα α για το σημείο A;

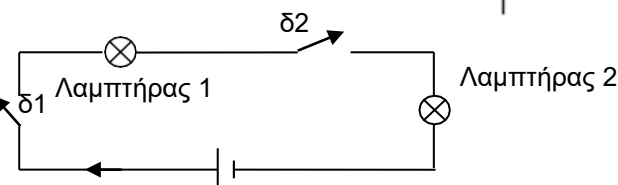
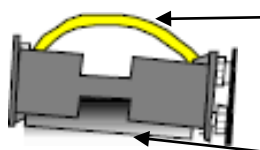
γ. Συγκρίνετε το ρεύμα στα σημεία Γ και A με το ρεύμα στο σημείο B.



5. Η διπλανή εικόνα δείχνει ένα κύκλωμα με δύο πανομοιότυπους λαμπτήρες και δύο διακόπτες δ1 και δ2 που συνδέονται όπως δείχνεται στο σχήμα.

α. Ποιον/ους διακόπτη / ες πρέπει να κλείσετε για να ανάψει ο λαμπτήρας 2;

β. Εάν κλείσετε το διακόπτη δ1 ενώ ο δ2 παραμένει ανοιχτός, τι θα συμβεί στον λαμπτήρα 1;

**ΕΛΕΓΞΤΕ ΤΙΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΣΑΣ**

Συνδέστε με ένα χάλκινο έλασμα τις δύο άκρες από την μια, κενή από μπαταρία, θέση της βάσης των μπαταριών.

Εισάγετε στην άλλη θέση την μπαταρία των 1,5 V

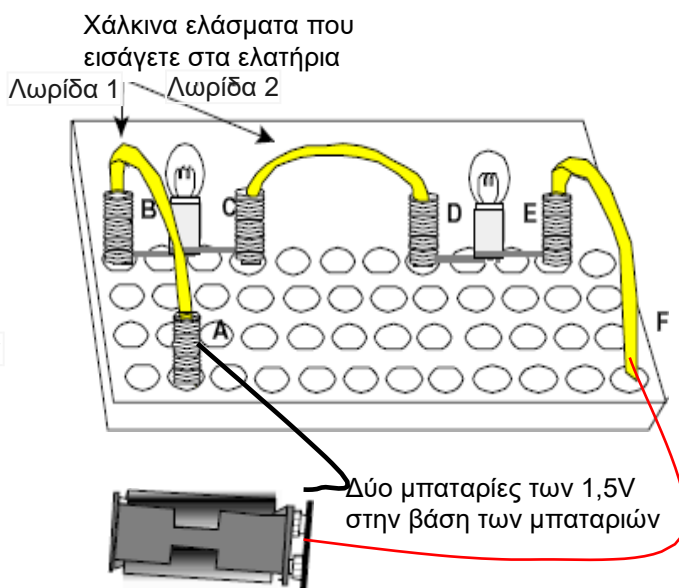
6. Στο ερώτημα 4, να συγκρίνετε το ρεύμα στα σημεία C και A με το ρεύμα στο σημείο B. Ελέγξτε την πρόβλεψή σας χρησιμοποιώντας τις συσκευές από το "micro" ηλεκτρικό σας κουτί. Χρησιμοποιείτε μόνο την μια μπαταρία των 1,5 V.

7. Κατασκευάστε το κύκλωμα που είναι στην δεξιά εικόνα, χρησιμοποιήστε τις συσκευές από το "micro" ηλεκτρικό σας κουτί.

α. Ελέγξτε τις προβλέψεις σας στο ερώτημα 5, χρησιμοποιώντας το παραπάνω κύκλωμα που κατασκευάσατε. Πώς θα παρομοιάζατε τον ρόλο των διακοπών δ1 και δ2;

β. Συγκρίνετε τις παρατηρήσεις σας με τις προβλέψεις σας. Εξηγήστε αν υπάρχει διαφορά.

γ. Αφαιρέστε τον ένα λαμπτήρα (απλά ξεβιδώστε τον) από το κύκλωμα. Τι συμβαίνει στον άλλο λαμπτήρα; Εξηγήστε.



8. Εργαστείτε με το κύκλωμα που μόλις κάνατε, αλλά χρησιμοποιήστε μόνο την μια μπαταρία των 1,5 V



α. Χρησιμοποιήστε το αμπερόμετρο για τη μέτρηση του ρεύματος:

- i. στα αριστερά του λαμπτήρα 1
- ii. μεταξύ των λαμπτήρων 1 και 2
- iii. στα δεξιά του λαμπτήρα 2

Στο ενδιάμεσο των μετρήσεων επαναφέρετε το αμπερόμετρο στο off. Καταγράψτε τις μετρήσεις σας σε ένα πίνακα.

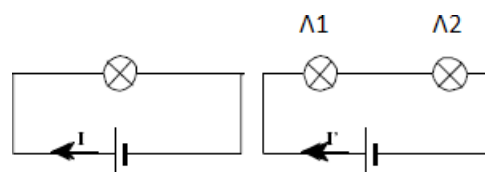
Όταν τελειώσετε, μην ξεχάσετε να αποσυνδέσετε την μπαταρία.

β. Συγκρίνετε τα τρία ρεύματα που έχετε μετρήσει. Τι συμπεραίνετε;

9. Τα κυκλώματα στην δεξιά εικόνα, αντιπροσωπεύουν αυτά που αφορούσαν τα ερωτήματα 6 και 8 αντίστοιχα.

Να συγκρίνετε αυτά τα δύο κυκλώματα.

Να συγκρίνετε τις προβλέψεις σας και τις παρατηρήσεις σας. Τι συμπεραίνετε;



ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 18

Ο ΕΝΑΣ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΑΛΛΟ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΜΕΓΑΛΗ ΔΥΣΚΟΛΙΑ

Τι χρειάζεστε.

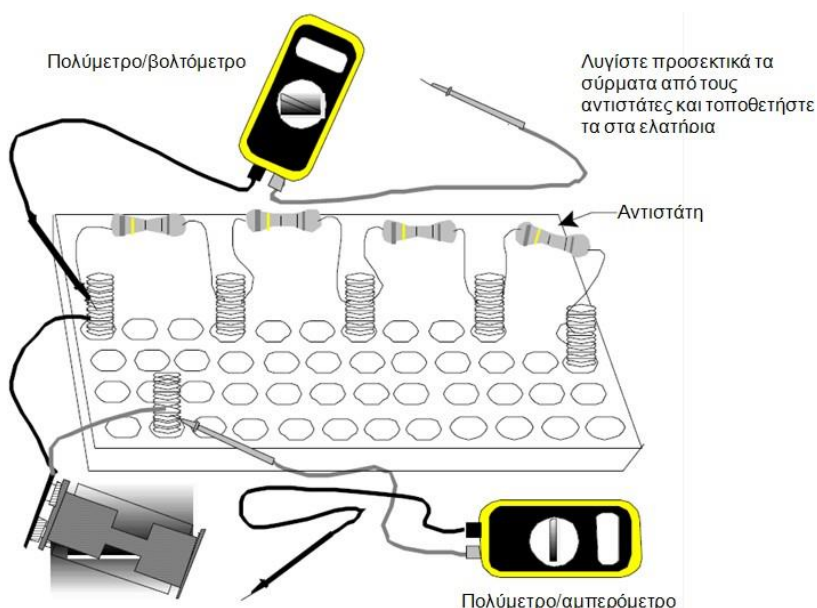
Το "micro" ηλεκτρικό σας κουτί, δύο πολύμετρα, χαρτί millimetre.

Τι να κάνετε.

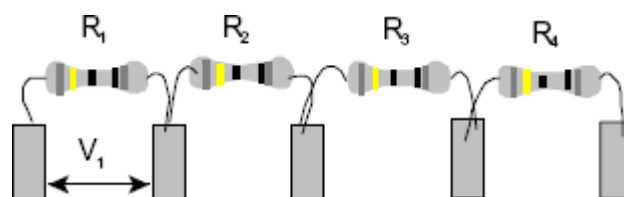
Εργαστείτε σε ομάδες των δύο ή τριών. Κατασκευάστε ένα κύκλωμα ανά ομάδα και ανταλλάξτε τα υλικά του κουτιού σας με αυτά των άλλων ομάδων όταν είναι απαραίτητο.

Συνδέστε τέσσερις αντιστάτες σε σειρά χρησιμοποιώντας τα υλικά του κουτιού σας, όπως φαίνεται στην εικόνα δεξιά.

1. Πρώτα κατασκευάστε ένα κύκλωμα με έναν μόνο αντιστάτη (τον πρώτο στα αριστερά της εικόνας)
 - α. Μετρήστε:
 - το ρεύμα στο κύκλωμα και
 - την διαφορά δυναμικού στα άκρα του αντιστάτη. (Αποφασίστε, πώς θα συνδέσετε το αμπερόμετρο και το βολτόμετρο).
 - β. Καταγράψτε τις μετρήσεις σας στον πίνακα 1.



2. Κατασκευάστε ένα κύκλωμα με δύο αντιστάτες (τους δύο πρώτους από τα αριστερά της παραπάνω εικόνας), στη συνέχεια, τρεις και τέλος τέσσερις αντιστάτες. Η παραπάνω εικόνα θα σας βοηθήσει.
 - α. Κάθε φορά, μετρήστε:
 - το ρεύμα, (I), στο κύκλωμα και
 - την διαφορά δυναμικού, (V_x), στα άκρα του κάθε αντιστάτη που είναι συνδεδεμένος κάθε φορά στο κύκλωμα.
 - την διαφορά δυναμικού, (V), στα άκρα όλων των συνδεδεμένων αντιστατών.
 - β. Καταγράψτε τις μετρήσεις σας στον Πίνακα 1.



ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Συνδεδεμένοι αντιστάτες στο κύκλωμα	Ρεύμα I στο κύκλωμο	Η τάση στα άκρα κάθε αντιστάτη V_x (Volts)				Η τάση στα άκρα όλων των αντιστατών, V (Volts)
		V_1	V_2	V_3	V_4	
1						
1+2						
1+2+3						
1+2+3+4						

3. Σχεδιάστε σε χαρτί millimetre την διαφορά δυναμικού V_1 στα άκρα του πρώτου αντιστάτη σε σχέση με το ρεύμα στο κύκλωμα. Μετά τραβήξτε μια λεπτή γραμμή.

Ας συζητήσουμε...

Στα επόμενα βήματα, θα συζητήσουμε το είδος των πληροφοριών που μπορείτε να πάρετε από:

i. τον Πίνακα 1, και

ii. την γραφική παράσταση της τάσης V_1 σε σχέση με το ρεύμα I που διαρρέει το κύκλωμα.

4. Η Ισμήνη, είναι μια μαθήτρια στην ομάδα σας. Έχει μόλις σχεδιάσει ένα ωραίο, καθαρό διάγραμμα της τάσης V_1 σε σχέση με το ρεύμα I .

Η Ισμήνη λέει: “Εδώ είναι το γράφημά μου, αλλά και τι έγινε; Γιατί να χάσουμε χρόνο σχεδιάζοντας γραφήματα;”

Οι μαθητές στην ομάδα σας πρέπει να εξηγήσουν στην Ισμήνη το ρόλο ενός γραφήματος. Ποιες πληροφορίες μπορεί αυτή να πάρει από την γραφική παράσταση της V_1 σε σχέση με το I ;

Πώς μπορεί να χρησιμοποιήσει το γράφημά της;

Μερικά παραδείγματα που μπορείτε να συμπεριλάβετε στη συζήτησή σας είναι:

- Τι αντιπροσωπεύει το γράφημα;
- Τι είδους σχέση δείχνει η γραφική παράσταση;
- **Είναι απαραίτητο να συμπεριληφθεί η αρχική;** Εξηγήστε.
- Πώς μπορεί το γράφημα να είναι χρήσιμο; Δώστε παραδείγματα

5. Τι πληροφορίες μπορείτε να πάρετε από τον πίνακα 1; Κάντε μια λίστα με όλες τις πληροφορίες θεωρείτε σημαντικές.

6. Η Ισμήνη κοιτάζει τον Πίνακα 1 και λέει: “Μπορούμε να πάρουμε περισσότερες πληροφορίες από τον Πίνακα 1, που δεν μπορούμε να πάρουμε από το γράφημα”.

Το κείμενο στο βιβλίο λέει:

ΣΗΜΕΙΟ 1: Η συνολική τάση στα άκρα της πηγής, είναι ίση με το άθροισμα των τάσεων στα άκρα κάθε αντιστάτη, δηλ.

$$V_1 + V_2 + V_3 + \dots = V.$$

ΣΗΜΕΙΟ 2: Ο λόγος V_x / I παραμένει σταθερός, όπου V_x είναι η τάση στα άκρα ενός αντιστάτη και I είναι το ρεύμα στο κύκλωμα.

Η Ισμήνη λέει: “Δεν υπήρχε ανάγκη να σχεδιάσουμε μια γραφική παράσταση μετά από όλα αυτά!”

α. Χρησιμοποιήστε τα δεδομένα του Πίνακα 1, για να δείτε αν επαληθεύονται τα σημεία 1 και 2 από το κείμενο του βιβλίου της Ισμήνης. Καταγράψτε τους υπολογισμούς σας σε έναν πίνακα. Συζητήστε τα αποτελέσματα σας με την ομάδα σας.

β. Η Ισμήνη πιστεύει ότι σ’ αυτή τη δραστηριότητα, δεν υπάρχει καμία ανάγκη να σχεδιάσετε μια γραφική παράσταση. Τι νομίζετε; Εξηγήστε.

7. Το λόγος V_x / I στον Πίνακα 1, αντιπροσωπεύει μια σταθερή ποσότητα που ονομάζεται αντίσταση (R_x), του αντιστάτη.

$$R_x = \frac{V_x}{I}$$

Κάθε ηλεκτρικός αγωγός, όπως και οι αντιστάτες που χρησιμοποιήσατε σ’ αυτή τη δραστηριότητα, παρουσιάζει αντίσταση R . Συζητήστε στην ομάδα σας και γράψτε μερικά λόγια για το τι καταλαβαίνετε με τον όρο «αντίσταση». Εννοώ τι σημαίνει ο λόγος V / I ;

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 20

ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΣ ΠΗΓΕΣ

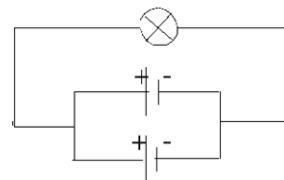
Τι χρειάζεστε.

Το "micro" ηλεκτρικό σας κουτί,

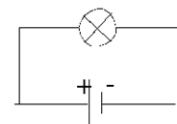
ΠΡΟΒΛΕΨΗ

Πριν ξεκινήσετε το πείραμα, είναι σκόπιμο να έχετε μια ιδέα, το τι θα περιμένετε. Ποιες αλλαγές θα παρατηρήσετε καθώς συνδέετε περισσότερες πηγές παράλληλα;

Για παράδειγμα, ποια είναι η διαφορά μεταξύ των δύο κυκλωμάτων που φαίνονται στην παραπάνω εικόνα;



Κυκλωμα 1



Κύκλωμα 2

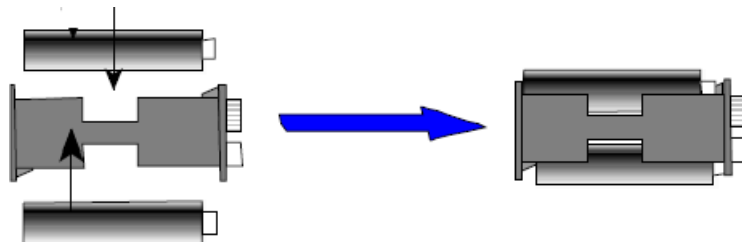
Τι να κάνετε.

Εργαστείτε σε ομάδες, με ένα κύκλωμα ανά δύο μαθητές με σκοπό να συνδυάσετε τις συσκευές από το κουτί, όταν αυτό είναι αναγκαίο.

- Χρησιμοποιήστε πηγές των 1,5 V και βάσεις στήριξής τους από το "micro" ηλεκτρικό σας κουτί. Συνδέστε παράλληλα τέσσερις πηγές των 1,5 V. Οι εικόνες που ακολουθούν θα σας δείξουν πως να το κάνετε.

ΒΗΜΑ 1

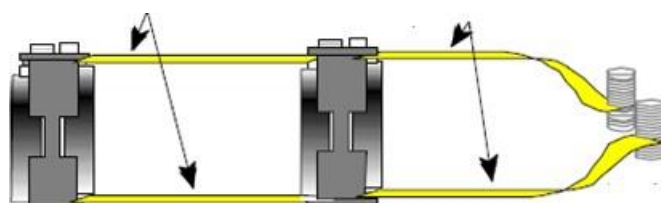
Τοποθετήστε δύο πηγές στην βάση με τους όμοιους πόλους απέναντι στην ίδια ευθεία



ΒΗΜΑ 2

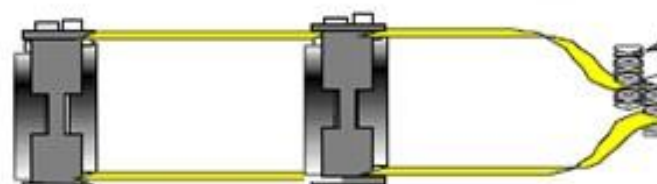
Τοποθετήστε δύο χάλκινα ελάσματα για να συνδέσετε τα πάνω μέρη των πηγών και τα κάτω μέρη αντίστοιχα

Τοποθετήστε επιπλέον δύο χάλκινα ελάσματα για να συνδέσετε τα πάνω μέρη των πηγών και τα κάτω μέρη αντίστοιχα



Λυγίστε τις άκρες των χάλκινων ελασμάτων και στη συνέχεια βάλτε τα ανάμεσα στα δύο ελατήρια

ΒΗΜΑ 3



Συνδέστε το πολύμετρο στα ελατήρια

2. Το κύκλωμα στο βήμα 3 είναι ένα κλειστό κύκλωμα; Αν ναι, σχεδιάστε τη διαδρομή του ηλεκτρικού ρεύματος στο κύκλωμα.

3. Στερεώστε τα δύο ελατήρια στη βάση συναρμολόγησης.

Θα πάρετε μετρήσεις χρησιμοποιώντας τέσσερις, τρεις, δύο και, τέλος, μια πηγή (βλέπε το διπλανό κύκλωμα).

Στο ενδιάμεσο των μετρήσεων θυμηθείτε να γυρίσετε το πολύμετρο στο off.

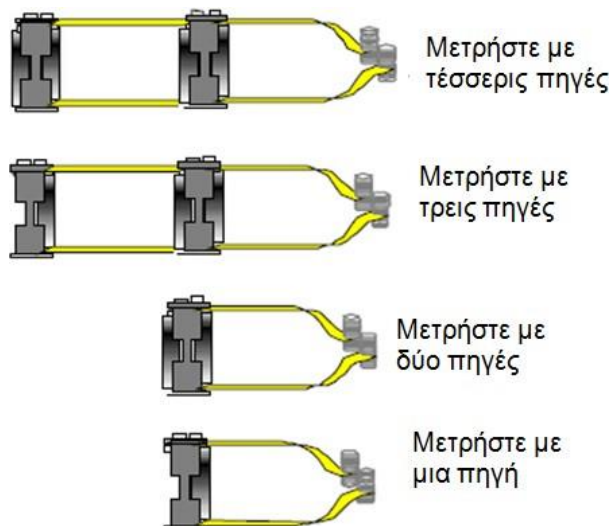
Μετρήστε το ρεύμα στο κύκλωμα και την διαφορά δυναμικού στα άκρα των ελατηρίων στις παρακάτω περιπτώσεις:

α. Όταν ανάμεσα στα ελατήρια, δεν συνδέεται τίποτα εκτός από το πολύμετρο.

β. Όταν μια λάμπα συνδέεται ανάμεσα στα ελατήρια.

γ. Όταν ένας αντιστάτης συνδέεται ανάμεσα στα ελατήρια.

Καταγράψτε τις μετρήσεις σας στον παρακάτω πίνακα.



ΠΙΝΑΚΑΣ

Αριθμός των παράλληλων πηγών	Δεν υπάρχει τίποτα ανάμεσα στα ελατήρια		Λάμπα		Αντιστάτης	
	Διαφορά δυναμικού (V)	Ρεύμα (mA)	Διαφορά δυναμικού (V)	Ρεύμα (mA)	Διαφορά δυναμικού (V)	Ρεύμα (mA)
4						
3						
2						
1						

4. Ποιες μεταβολές έχετε στο ρεύμα, όταν προσθέτετε περισσότερες πηγές παράλληλα;

5. α. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα του πίνακα με την πρόβλεψή σας στην αρχή αυτής της δραστηριότητας. Συζητήστε.

Ποιες είναι οι πιθανές αιτίες σε περίπτωση διαφωνίας.

β. Ποιοι δύο παράγοντες καθορίζουν το ηλεκτρικό ρεύμα σε ένα κύκλωμα;

γ. Ποιος από αυτούς τους δύο παράγοντες είναι πιο πιθανό να επηρεάσει το ρεύμα σε αυτή την δραστηριότητα;

Εξηγήστε γιατί.

6. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της παράλληλης σύνδεσης των πηγών;

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 26

Η ΕΡΕΥΝΑ

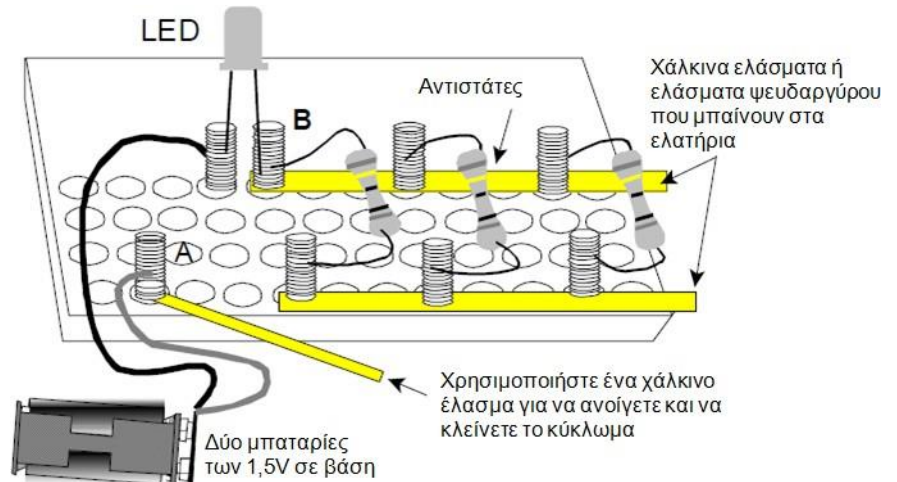
Τι χρειάζεστε.

Το “micro” ηλεκτρικό κουτί και δύο πολύμετρα.

Τινα κάνετε.

ΕΡΕΥΝΗΣΤΕ

1. Χρησιμοποιήστε τα υλικά από το “micro” ηλεκτρικό σας κουτί, για να κατασκευάσετε το κύκλωμα που φαίνεται στη διπλανή εικόνα. Μπορείτε να αφαιρέσετε (ή να προσθέσετε) αντιστάτες στο κύκλωμα, όπως δείχνουν οι παρακάτω εργασίες.



Εργασία 1

Εξετάστε τι συμβαίνει στο:

- α. συνολικό ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα, όταν αυξάνει ο αριθμός των αντιστατών που συνδέονται παράλληλα.
- β. ρεύμα που διαρρέει κάθε αντιστάτη που συνδέεται στο κύκλωμα.

Εργασία 2

Εξετάστε τι συμβαίνει στην:

- α. διαφορά δυναμικού στους πόλους της πηγής
- β. διαφορά δυναμικού στα άκρα κάθε αντιστάτη που συνδέεται στο κύκλωμα.

Εργασία 3

Εξετάστε τι συμβαίνει στην συνολική αντίσταση (V / I) στο κύκλωμα, όταν συνδέσετε περισσότερους αντιστάτες παράλληλα στο κύκλωμα.

Καταγράψτε τις μετρήσεις και τις παρατηρήσεις σας.

ΣΥΝΟΨΙΣΤΕ

2. Περιγράψτε συνοπτικά ό,τι έχετε ανακαλύψει σ' αυτή την δραστηριότητα, σχετικά με:
 - α. το ρεύμα σε ένα παράλληλο κύκλωμα,
 - β. την διαφορά δυναμικού στα άκρα συσκευών σε ένα παράλληλο κύκλωμα και
 - γ. την ολική αντίσταση σε ένα παράλληλο κύκλωμα.

ΣΥΚΡΙΝΕΤΕ ΤΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΜΕ ΤΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ, ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ:

3.
 - α. Συγκρίνετε το ρεύμα σε ένα παράλληλο κύκλωμα και σε ένα κύκλωμα σε σειρά και εξηγήστε τις διαφορές.
 - β. Συγκρίνετε την διαφορά δυναμικού στα άκρα συσκευών σε παράλληλη σύνδεση και στα άκρα συσκευών σε κύκλωμα σε σειρά.
 - γ. Συγκρίνετε τη συνολική αντίσταση σε ένα παράλληλο κύκλωμα και σε ένα κύκλωμα σε σειρά.
 - δ. Τι συμβαίνει όταν αφαιρέσετε μια συσκευή σε κύκλωμα σε σειρά και σε παράλληλο κύκλωμα; Εξηγήστε.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 29

ΣΩΛΗΝΟΕΙΔΗ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΕΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ & ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ

Σωληνοειδές είναι ένα μακρύ περιτυλιγμένο σύρμα που αποτελείται από πολλούς βρόχους. Το μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό του σωληνοειδούς είναι πολύ ισχυρό, δεδομένου ότι είναι το άθροισμα των μαγνητικών πεδίων όλων των βρόχων που διαρρέονται από ρεύμα. Το σωληνοειδές συμπεριφέρεται σαν μαγνήτης με βόρειο και νότιο πόλο! Αν βάλουμε ένα κομμάτι σιδήρου μέσα στο σωληνοειδές, το μαγνητικό πεδίο ενισχύεται ακόμη περισσότερο, στην πραγματικότητα, πολύ περισσότερο! Αυτό συμβαίνει επειδή το κομμάτι του σιδήρου γίνεται το ίδιο μαγνήτης, και το μαγνητικό του πεδίο προστίθεται στο μαγνητικό πεδίο του σωληνοειδούς.



Το αποτέλεσμα; Ένας πολύ ισχυρότερος μαγνήτης που ονομάζεται **ηλεκτρομαγνήτης**.

Ηλεκτρομαγνήτες χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιομηχανία και στον τομέα της επιστήμης, όταν χρειαζόμαστε ισχυρά μαγνητικά πεδία.

Χρησιμοποιούνται στους κινητήρες (όπως θα δείτε στην επόμενη δραστηριότητα), στις γεννήτριες των σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, στους γερανούς των ναυπηγείων, στους γερανούς σταθμών ανακύκλωσης αυτοκινήτων.



Χρησιμοποιούνται ακόμα και σε απλές συσκευές στα σπίτια, όπως στα ηχεία, στα ηλεκτρικά κουδούνια, σε ορισμένα είδη διακοπών και σε πολλές άλλες πρακτικές εφαρμογές.

Η χρήση ηλεκτρομαγνητών έχει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με την χρήση μόνιμων μαγνητών. Σε αυτή την δραστηριότητα θα συζητήσουμε μερικά από τα πλεονεκτήματα των ηλεκτρομαγνητών.

Τι χρειάζεστε.

Το "micro" ηλεκτρικό σας κουτί, έναν μαγνήτη (προαιρετικά), μερικές καρφίτσες χάλυβα.

Η θεία του Φαίδωνα έχει ένα πρόβλημα

Η Θεία του Φαίδωνα, η Ελένη, είναι μια πολύ καλή μοδίστρα. Έχει πολλούς μαγνήτες για να μαζεύει τις καρφίτσες της από το πάτωμα. Αλλά όλοι οι μαγνήτες της καλύπτονται από καρφίτσες.

Το πρόβλημα που αντιμετωπίζει είναι πώς θα αφαιρέσει τις καρφίτσες από τους μαγνήτες ώστε να μην τρυπηθούν τα δάχτυλά της από αυτές! Ο Φαίδωνας προσπαθεί να την βοηθήσει και να κάνει κάτι γι' αυτό. Της δείχνει τον ηλεκτρομαγνήτη ενός φίλου του, που έφτιαξε στο σχολείο του με τον εξοπλισμό του "micro" ηλεκτρικού του κουτιού.

"Θεία θα πρέπει να έχετε κάτι σαν αυτό! Πρόκειται για μια επαναστατική συσκευή που έχει κάνει ο φίλος μου. Μόλις την δοκιμάσετε δεν θα χρησιμοποιήσετε ξανά μαγνήτες!"



Αλλά η θεία του δεν μπορεί να πιστέψει ότι αυτή η συσκευή είναι ένας μαγνήτης.

"Αγαπητέ μου, αυτό δεν είναι ένας μαγνήτης! Κοίταξε, δεν κολλά στο ψυγείο! Σε ξεγέλασε!" λέει στον Φαίδωνα.

Ο Φαίδωνας δεν ξέρει τι να πει, σίγουρα ο φίλος του δεν του λέει ψέματα!

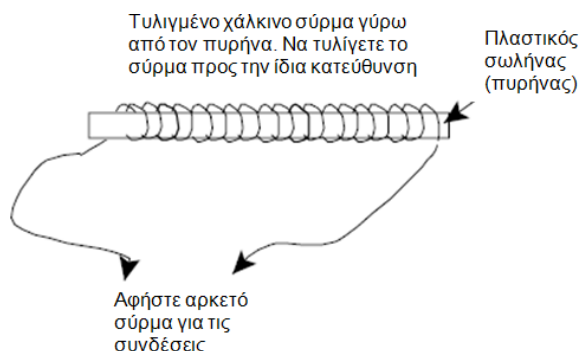
Η ΕΡΕΥΝΑ

Ο Φαίδωνας θέλει να πείσει την θεία του Ελένη, ότι ο ηλεκτρομαγνήτης είναι πράγματι ένας μαγνήτης.

Η αλήθεια είναι, ότι δεν ξέρει πώς να την πείσει γιατί δεν ξέρει πώς λειτουργεί ένας ηλεκτρομαγνήτης.

Ο στόχος σας είναι, να εξηγήσετε στον Φαίδωνα πώς λειτουργεί ο ηλεκτρομαγνήτης και γιατί είναι ένας μαγνήτης.

Θα χρησιμοποιήσετε το "micro" ηλεκτρικό σας κουτί, για να δώσετε τις εξηγήσεις σας. Στο τέλος αυτής της



δραστηριότητας, η αναφορά σας στην τάξη θα είναι σε μορφή ρόλων ενός παιχνιδιού.

Ένας από τους μαθητές της ομάδας σας θα είναι ο Φαίδωνας.

Ο Φαίδωνας έχει πολλές απορίες που θέλει να τις λύσει.

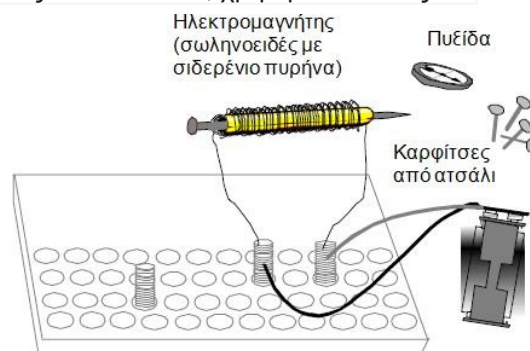
Κάνει ερωτήσεις, όπως, “πώς το ξέρεις αυτό;” και “μπορείς να μου το αποδείξεις αυτό;” και “γιατί το κάνει αυτό;”, κλπ.

Η υπόλοιπη ομάδα θα παίρνει σειρά για να απαντήσει στις ερωτήσεις του Φαίδωνα, χρησιμοποιώντας τον εξοπλισμό από το “micro” ηλεκτρικό κουτί ή διαγράμματα.

Θυμηθείτε: Να κλείνετε το κύκλωμά σας μόνο όταν θέλετε να παρατηρήσετε κάτι, διαφορετικά θα “τελειώσουν” οι μπαταρίες σας!

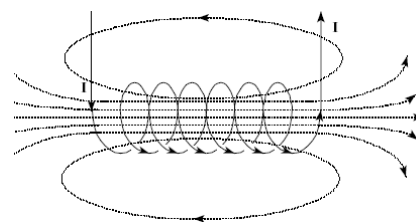
Θα μπορούσατε να συμπεριλάβετε στην έρευνά σας, μερικά από τα παρακάτω βήματα:

- Ξεκινήστε, φτιάχνοντας έναν ηλεκτρομαγνήτη (σαν αυτό που φαίνεται στην δεξιά εικόνα), χρησιμοποιώντας τα στοιχεία από το “micro” ηλεκτρικό σας κουτί. (Θυμηθείτε να τυλίγετε το σύρμα πάντα προς την ίδια κατεύθυνση).
- Εντοπίστε τους πόλους του ηλεκτρομαγνήτη σας.
- Συγκρίνετε το μαγνητικό πεδίο του ηλεκτρομαγνήτη σας με το μαγνητικό πεδίο ενός μόνιμου μαγνήτη.
- Εξετάστε τον ρόλο του σιδερένιου καρφιού που είναι ο πυρήνας του ηλεκτρομαγνήτη σας.
- Διερευνήστε τρόπους για να αλλάξετε την “ισχύ” του ηλεκτρομαγνήτη σας.
- Σκεφτείτε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα του ηλεκτρομαγνήτη σας σε σύγκριση με τα αντίστοιχα ενός μαγνήτη.
- Υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα σ’ έναν μόνιμο μαγνήτη και σ’ έναν ηλεκτρομαγνήτη; Πρέπει να είστε προετοιμασμένοι για να εξηγήσετε τα βήματα της έρευνάς σας στον Φαίδωνα. Εξηγήστε τι κάνετε σε κάθε βήμα. Είναι αλήθεια ότι η θεία του Ελένη θα σταματήσει να τρυπά τα δάχτυλά της, εάν χρησιμοποιήσει έναν ηλεκτρομαγνήτη; Πρέπει να είστε σε θέση να εξηγήσετε τους λόγους. Εν κατακλείδι, αυτό που πρέπει να πούμε στον Φαίδωνα είναι να φτιάξει έναν ηλεκτρομαγνήτη που να έλκει πολλές καρφίτσες. Προτείνετε τα σωστά υλικά που πρέπει να χρησιμοποιήσει.



ΕΠΕΚΤΑΣΗ – ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ας υποθέσουμε ότι έχετε τρεις ράβδους σιδήρου, δύο εκ των οποίων είναι μαγνήτες, αλλά η τρίτη δεν είναι. Πώς θα προσδιορίσετε τις δύο που είναι μαγνήτες χωρίς την χρήση επιπλέον αντικειμένων;
2. Τι καταλαβαίνετε με τους όρους:
 - α. πηνίο,
 - β. σωληνοειδής,
 - γ. ηλεκτρομαγνήτης,
 - δ. μαλακός σίδηρος
3. Εξηγήστε πώς η παρουσία ενός μαλακού πυρήνα σιδήρου επηρεάζει το μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται.
4. Το διπλανό σχήμα δείχνει το μαγνητικό πεδίο γύρω από ένα σωληνοειδές.
 - α. Βρείτε το βόρειο και νότιο πόλο του σωληνοειδούς.
 - β. Υπάρχει κι ένας άλλος κανόνας με το (δεξί) χέρι για τον προσδιορισμό της θέσης του βόρειου πόλου ενός σωληνοειδούς (ή ηλεκτρομαγνήτη). Εφαρμόστε αυτόν τον κανόνα στην περίπτωση του σωληνοειδούς.



Πηνία και ηλεκτρομαγνήτες χρησιμοποιούνται ευρέως. Μπορείτε να πάτε στη βιβλιοθήκη ή να ψάξετε στο διαδίκτυο για να βρείτε κάποιες εφαρμογές στις οποίες χρησιμοποιούνται ηλεκτρομαγνήτες.

Κάθε ομάδα να επιλέξει μια συσκευή, για να μελετήσει και να περιγράψει στην τάξη, πώς λειτουργεί αυτή η συσκευή.