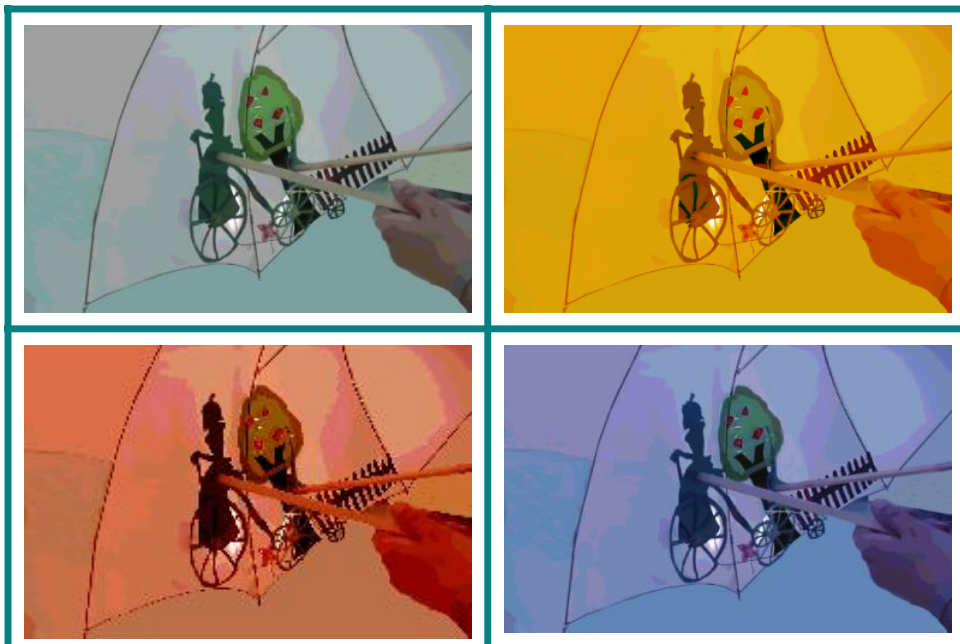


Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002-04  
**ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ**



**ΚΟΣΜΟΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ :**  
ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ, ΦΩΤΕΙΝΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ  
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ  
Γ' μέρος: Γ' τάξη Γυμνασίου  
Βιβλίο Δραστηριοτήτων



Αθήνα 2004



**Βιβλίο Δραστηριοτήτων**

**ΚΟΣΜΟΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ:  
ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ,  
ΦΩΤΕΙΝΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ  
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΟΥΣΟΥΛΜΑΝΟΠΑΙΔΩΝ 2002 – 2004**  
**ΕΠΕΑΕΚ ΙΙ ΜΕΤΡΟ 1.1 ΕΝΕΡΓΕΙΑ 1.1.1**  
**ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ: ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ / ΕΛΚΕ**  
**ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΕΡΓΟΥ: ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΑΝΝΑ ΦΡΑΓΚΟΥΔΑΚΗ**

Η ΠΡΑΞΗ ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΑΠΟ ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ (ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ) ΚΑΙ ΕΘΝΙΚΟΥΣ ΠΟΡΟΥΣ ΚΑΤΑ 75% ΚΑΙ 25% ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ, ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

**Δράση: ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ**

**Ομάδα ανάπτυξης, εφαρμογής και αξιολόγησης εκπαιδευτικού υλικού**

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ:** Βασίλης Τσελφές

**ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗ/ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΜΑΔΑ:** Δημήτρης Ψύλλος, Πέτρος Καριώτογλου, Νανά Αντωνιάδου, Γιώργος Φασουλόπουλος, Γιώργος Έψιμος και Μανώλης Πατσαδάκης.

**ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΕΣ ΠΙΛΟΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:** Χρήστος Γκοτζαρίδης και Αντώνης Πολατίδης.

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΙΧΑΝ ΣΤΗΝ ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ:** Ευθύμιος Αθανασόπουλος, Βασίλης Αλειφέρης, Ιωάννης Γαβαλάς, Ευδοκία Γούσγουλα, Κυριακή Δοβρίδου, Δημήτρης Δούζης, Κλεόβουλος Ηλιάδης, Μαρία Ιωαννίδου, Κατερίνα Καρατζιά, Στέλιος Κοντός, Αντώνης Κοπασάκης, Νίκος Κραγιόπουλος, Γιώργος Λαγκάζαλης, Κων/νος Ματακίδης, Μαρία Μουστάκα, Αικατερίνη Ντόντη, Βασίλης Ουρλάκης, Δημήτρης Πανιώρας, Σπύρος Πανταζής, Αναστασία Παραθυρά, Σταύρος Ρίδος, Ελευθερία Σκουλαρίδου, Νίκος Σουνδουλουνάκης και Όλγα Χαιροπούλου.

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:** Κώστας Πιπίλης

**ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΕΞΩΦΥΛΛΟΥ:** Από έργα φοιτητριών του ΤΕΑΠΗ που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο μαθήματος Θεάτρου Σκιών, με διδάσκουσα την Αντιγόνη Παρούση

**ΠΑΡΑΓΩΓΗ:** ΚΟΙΝΟΠΡΑΞΙΑ ΤΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ «MULTIMEDIA Α.Ε.», «ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ Α.Ε.» & «ΕΚΤΥΠΩΣΕΙΣ IRIS Α.Ε.Β.Ε.»

**ISBN 960-8313-77-5**



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ  
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



**ΠΑΙΔΕΙΑ ΜΠΡΟΣΤΑ**  
2<sup>ο</sup> Επιχειρησιακό Πρόγραμμα  
Εκπαίδευσης και Αρχικής  
Επαγγελματικής Κατάρτισης

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΜΟΥΣΟΥΛΜΑΝΟΠΑΙΔΩΝ 2002-04**  
**ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ**

## **Βιβλίο Δραστηριοτήτων**

# **ΚΟΣΜΟΙ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ: ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ, ΦΩΤΕΙΝΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ**

**Γ' μέρος: Γ' Τάξη Γυμνασίου**

**Συγγραφική ομάδα: Βασίλης Τσελφές,  
Γιώργος Φασουλοπουλός και Γιώργος Έψιμος**

**Αθήνα 2004**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα θέλαμε να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας στους μαθητές και τις μαθήτριες των Γυμνασίων της Θράκης στα οποία πραγματοποιήθηκε η πιλοτική εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού.

Ευχαριστούμε, επίσης, τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στα επιμορφωτικά σεμινάρια και τις συζητήσεις, με υπομονή και συνέπεια, για δύο σχεδόν σχολικές χρονιές. Οι παρατηρήσεις τους ήταν πολύ σημαντικές για την ολοκλήρωση της δουλειάς μας.

Τέλος, ευχαριστούμε όλους τους συνεργάτες του προγράμματος «Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002-2004». Η συνύρπαξή μας στο πεδίο και οι συζητήσεις στους χώρους των συνεδριάσεων συνέθεσαν για μας μια θετική εμπειρία, της οποίας τα σημάδια διατρέχουν τα εκπαιδευτικά υλικά που έχετε στα χέρια σας.

Οι συγγραφείς

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο που έχετε στα χέρια σας είναι ένα **βιβλίο εργασίας**.

Μέσα σ' αυτό θα βρείτε πολλά πράγματα για να κάνετε και λίγα για να διαβάσετε. Στην πραγματικότητα, ό,τι χρειαστεί να διαβάσετε, δεν θα χρειαστεί να το μάθετε. Θα το χρησιμοποιήσετε για να κάνετε πράγματα. Και κάνοντάς τα, θα μάθετε.

Το βιβλίο αυτό είναι επίσης ένα **βιβλίο Φυσικής**.

Η Φυσική είναι μια αρκετά παλιά επιστήμη. Έχει ζωή πάνω από πέντε αιώνες. Και σ' αυτούς τους πέντε αιώνες άλλαξε πολλά πράγματα στον κόσμο που ζούμε. Άλλαξε τον τρόπο που βλέπουμε τον κόσμο. Άλλαξε τον τρόπο που αντιμετωπίζουμε το παρελθόν και το μέλλον μας. Άλλαξε τη σχέση μας με τη Φύση.

Έφτιαξε (όχι βέβαια μόνη της) πολλά καινούργια κομμάτια, τόσο του καθημερινού μας κόσμου, όσο και του κόσμου της φαντασίας μας. «Παιδιά» της είναι, με τον ένα ή τον άλλο τρόπο, οι περισσότερες τεχνολογικές κατασκευές (καλές και κακές), που χρησιμοποιούμε σήμερα. Συσκευές που μας βοηθάνε, συσκευές που μας διασκεδάζουν, συσκευές που μας απειλούν. Συσκευές, που χωρίς αυτές η ζωή μας θα ήταν πολύ διαφορετική.

Χρησιμοποιώντας το βιβλίο αυτό δεν θα μάθετε όσα επί πέντε αιώνες βρήκαν ή κατασκεύασαν οι χιλιάδες (αν όχι εκατομμύρια) άνθρωποι που εργάστηκαν και εργάζονται στην επιστήμη της Φυσικής.

Χρησιμοποιώντας το βιβλίο αυτό (και με τη βοήθεια των συμμαθητών και των καθηγητών σας) θα δοκιμάσετε να κάνετε τα πρώτα βήματα μέσα σε τρεις από τους νέους κόσμους που βρήκαν, κατασκεύασαν και περιέγραψαν στην επιστήμη της Φυσικής.

Ο πρώτος από τους κόσμους αυτούς φαίνεται παλιός. Είναι ο κόσμος του «ζεστού» και του «κρύου». Από τη στιγμή όμως που για χάρη του «ζεστού» και του «κρύου» κατασκευάστηκαν τα θερμομέτρα, ο κόσμος αυτός φάνηκε ότι είναι (και μάλλον είναι) πολύ διαφορετικός. Είναι ένας καινούργιος κόσμος. **Ο κόσμος του θερμομέτρου.**

Ο δεύτερος «χτίστηκε» και εξακολουθεί να «χτίζεται» γύρω από την πιο πολύτιμη (για εμάς) οντότητα του σύμπαντος. Είναι **ο κόσμος του φωτός**.

Ο τελευταίος κόσμος, αν και «κρυμμένος» μέσα στους τοίχους των σπιτιών μας, μέσα στις κάθε είδους συσκευές καθημερινής χρήσης, αλλά και πίσω από όλες μας σχεδόν τις δραστηριότητες είναι ένας πολύ γνωστός, κατασκευασμένος κόσμος. **Ο κόσμος των ηλεκτρικών κυκλωμάτων.**

Με τη βοήθεια αυτού του βιβλίου, ακολουθώντας τις οδηγίες και τους «δρόμους» που σας προτείνει, εσείς θα μπείτε και θα δουλέψετε μέσα σ' αυτούς τους κόσμους. Έτσι θα μάθετε και κάποια πράγματα για τον επιστημονικό τρόπο δουλειάς και σκέψης στη Φυσική.

Θα δουλέψετε **ομαδικά**.

Η επιστημονική δουλειά **απαιτεί** συνεργασία, συζήτηση και αντιπαράθεση, με στόχο τη συμφωνία.

Γι' αυτό, αν και καθένας από σας θα έχει το δικό του βιβλίο (όπου μπορεί να σημειώνει ό,τι θέλει), στο τέλος η κάθε ομάδα θα παράγει ένα μόνο προϊόν της δουλειάς της. Σ' αυτό θα καταγράφονται οι συμφωνημένες αποφάσεις και οι δράσεις της ομάδας, αλλά και οι διαφωνίες όσων δεν πείστηκαν. Βλέπετε, η συμφωνία δεν είναι εύκολο πράγμα.

Να έχετε υπομονή με ό,τι δεν καταλαβαίνετε από την πρώτη στιγμή, με ό,τι σας φαίνεται βαρετό, με ό,τι σας απογοητεύει.

Η μάθηση θέλει υπομονή και επιμονή.

Να θυμάστε: Όταν κάνουμε μια δουλειά μαθαίνουμε και από τις επιτυχίες μας και από τις αποτυχίες μας.

Καλή δουλειά!



Γ' Μέρος

# Ο ΚΟΣΜΟΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Γιώργος Φασουλόπουλος και Βασίλης Τσελφές

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	129
ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ .....	131
ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΗΣ ΛΑΜΠΑΣ.....	135
ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	138
ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ.....	141
ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	144
ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΜΕ ΜΙΑ ΛΑΜΠΑ ΜΕ ΜΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΑ.....	148
ΜΕΤΡΑΜΕ ΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ.....	151
ΣΧΕΔΙΑΖΟΥΜΕ ΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑ.....	157
ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΑΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ.....	159
ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΑΣ ΛΑΜΠΑΣ.....	162
ΚΥΚΛΩΜΑ ΜΕ ΛΑΜΠΕΣ ΣΕ ΣΕΙΡΑ.....	165
ΚΥΚΛΩΜΑ ΜΕ ΛΑΜΠΕΣ ΣΕ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ.....	169
ΣΧΕΔΙΑΖΟΥΜΕ ΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΜΑΣ.....	173

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα ηλεκτρικά κυκλώματα τα συναντάμε σχεδόν παντού γύρω μας. Είναι ένα κομμάτι από τον κόσμο της καθημερινής μας ζωής.

Θα αναγνωρίσουμε εύκολα ότι υπάρχουν κρυμμένα μέσα στους τοίχους των σπιτιών μας (στις πρίζες, τα καλώδια που στερεώνουν τα φώτα, τα «κουτιά» που βρίσκονται σχεδόν πάνω από κάθε πρίζα κ.ο.κ.). Θα τα δούμε αν ανοίξουμε κάποια από τις συσκευές που χρησιμοποιούμε (από το ραδιόφωνο, την τηλεόραση και το τηλέφωνο μέχρι το ψυγείο, την ηλεκτρική κουζίνα και το θερμοσίφωνο). Θα τα βρούμε μέσα σε όλες σχεδόν τις μηχανές (από αυτές που κινούν τα παιχνίδια, τα αυτοκίνητα, τα πλοία και τα αεροπλάνα μέχρι αυτές που χρησιμοποιούν τα κάθε τύπου εργοστάσια).

Το πόσο σημαντικά είναι για μας μπορούμε να το φανταστούμε αν σκεφτούμε τι δεν θα μπορούσαμε να κάνουμε αν αποφασίζαμε να ζήσουμε χωρίς αυτά.

Ο κόσμος των ηλεκτρικών κυκλωμάτων είναι ένας κόσμος που κατασκευάστηκε από τον άνθρωπο πρόσφατα. Άρχισε να «χτίζεται» από τη στιγμή που φτιάχτηκε η πρώτη μπαταρία (από τον Ιταλό Volta, πριν από ενάμιση περίπου αιώνα) και να διαδίδεται από τότε που κατασκευάστηκε η πρώτη γεννήτρια. Οι παππούδες μας σχεδόν δεν τον γνώρισαν. Οι γονείς μας έζησαν και ζουν ένα μικρό κομμάτι από τις δυνατότητές του. Οι νέοι άνθρωποι σε όλο τον κόσμο φαίνεται ότι θα ζήσουν σχεδόν εξαρτημένοι απ' αυτόν.

Είναι λοιπόν καλό να τον γνωρίσετε.

Οι αρχές της λειτουργίας του είναι πολύ απλές. Οι δυνατότητες των εφαρμογών του είναι και πολλές και πολύπλοκες.

Στη σειρά των μαθημάτων που ακολουθούν θα κάνετε μια πρώτη γνωριμία με τον κόσμο των ηλεκτρικών κυκλωμάτων. Θα τα κατασκευάσετε και θα τα αναγνωρίσετε.

Μην τα φοβηθείτε. Μην τα αψηφήσετε.

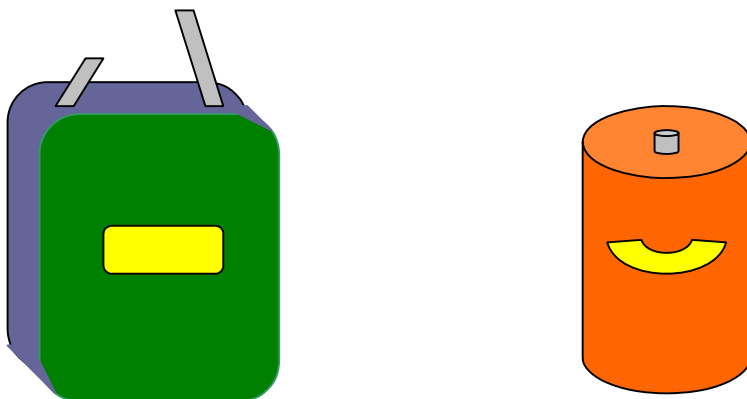
Κατανοήστε τα και εξοικειωθείτε μαζί τους. Είναι ένα κομμάτι της ζωής σας που καθώς θα μεγαλώνετε μάλλον θα γίνεται όλο και πιο σημαντικό.

## 1<sup>ο</sup> ΜΑΘΗΜΑ:

# ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε και περιγράφουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:

Καταγραφή:



Έχετε στη διάθεσή σας δύο είδη μπαταριών.

Διαβάστε όλα όσα είναι γραμμένα πάνω σε καθεμία μπαταρία. Ό,τι είναι γραμμένο μάζ πληροφορεί για διάφορα χαρακτηριστικά της μπαταρίας.

- Γράψτε, για κάθε μπαταρία, ό,τι διαβάσατε πάνω της, δίπλα στο αντίστοιχο χαρακτηριστικό. Συζητήστε και ζητήστε τη γνώμη των άλλων (των συμμαθητών και του καθηγητή σας) για να βεβαιωθείτε ότι δεν κάνετε λάθος.

1<sup>η</sup> μπαταρία  :

Μάρκα (εταιρία) κατασκευής : .....

Παρεχόμενη τάση : .....

Πολικότητα : .....

Οικολογικά χαρακτηριστικά : .....

Οδηγίες χρήσης : .....

Ημερομηνία λήξης : .....

Άλλο : .....

2<sup>η</sup> μπαταρία  :

Μάρκα (εταιρία) κατασκευής :.....

Παρεχόμενη τάση :.....

Πολικότητα :.....

Οικολογικά χαρακτηριστικά :.....

Οδηγίες χρήσης :.....

Ημερομηνία λήξης :.....

Άλλο :.....

.....

### Περιγραφή:

Συζητήστε διεξοδικά με τον καθηγητή σας τι είναι το καθένα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά.

- Σκεφτείτε και απαντήστε:

Έχουν φτιαχτεί και οι δύο μπαταρίες από την ίδια εταιρία κατασκευής;

Ναι:

Όχι:

Δεν φαίνεται:

Παρέχουν και οι δύο μπαταρίες την ίδια τάση;

Ναι:

Όχι:

Δεν φαίνεται:

Αν όχι, πόσες φορές είναι μεγαλύτερη η τάση που παρέχει η μία μπαταρία από ό,τι η άλλη;

Ναι:

Όχι:

Δεν φαίνεται:

Είναι η πολικότητα όμοια προσανατολισμένη και στις δύο μπαταρίες;

Ναι: ,

Όχι: ,

Δεν φαίνεται:


Ποια από τις δύο μπαταρίες είναι λιγότερο επικίνδυνη για το περιβάλλον;

Η πρώτη  :

Η δεύτερη  :

Είναι το ίδιο επικίνδυνες:

Ποια μπαταρία έχει πιο αναλυτικές οδηγίες χρήσης;

Η πρώτη  :

Η δεύτερη  :

Έχουν τις ίδιες οδηγίες:

Ποια μπαταρία είναι πιο «φρέσκια»;

Η πρώτη  :

Η δεύτερη  :

Είναι το ίδιο φρέσκες:

## Παρέμβαση – καταγραφή:

### Εσωτερικά χαρακτηριστικά

- Διαλύστε μια μπαταρία για να δείτε πώς είναι φτιαγμένη εσωτερικά.  
Να προσέχετε καθώς θα κόβετε το περίβλημα για να μην τραυματιστείτε.  
Ό,τι ακουμπήσετε με τα χέρια σας από το εσωτερικό της μπαταρίας μπορεί να είναι δηλητηριώδες.  
Μην το βάζετε στο στόμα σας!!  
Μην το πετάτε κάτω!!  
Μη βάζετε τα χέρια σας στο στόμα!!  
Όταν τελειώσετε τη δουλειά σας μαζεύετε με προσοχή όλα τα κομμάτια, τα τυλίγετε σε ένα χαρτί και τα παραδίνετε στον καθηγητή σας για να πετάξει τα άχρηστα και να φυλάξει ό,τι θα χρειαστείτε ξανά.  
Πλένετε τα χέρια σας προσεκτικά!!

### Περιγραφή

Ποια διαφορετικά μέρη βρήκατε να περιλαμβάνει το εσωτερικό της 1<sup>ης</sup> μπαταρίας  ;

- Ζωγραφίστε τα:



Συζητήστε διεξοδικά με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας τι είναι το καθένα από τα παραπάνω μέρη και τι δουλειά κάνει.

**Περιγραφή:**

Ποια διαφορετικά μέρη βρήκατε να περιλαμβάνει το εσωτερικό της 2<sup>ης</sup> μπαταρίας  ;

- Ζωγραφίστε τα:



Συζητήστε διεξοδικά με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας τι είναι το καθένα από τα παραπάνω μέρη και τι δουλειά κάνει.

## 2<sup>ο</sup> ΜΑΘΗΜΑ:

### ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΗΣ ΛΑΜΠΑΣ

Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε, περιγράφουμε και προβλέπουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:

Έχετε στη διάθεσή σας μερικές λάμπες (τουλάχιστον μια «μεγάλη» και μια «μικρή»).

#### Καταγραφή:

Διαβάστε όλα όσα είναι γραμμένα πάνω σε καθεμία λάμπα (ή και στο κουτί της συσκευασίας της, αν έχει). Ό,τι είναι γραμμένο μάς πληροφορεί για διάφορα χαρακτηριστικά της λάμπας.

- Γράψτε, για κάθε λάμπα, ό,τι διαβάσατε πάνω της, δίπλα στο αντίστοιχο χαρακτηριστικό. Συζητήστε και ζητήστε τη γνώμη των άλλων (των συμμαθητών και του καθηγητή σας) για να βεβαιωθείτε ότι δεν κάνετε λάθος.

1<sup>η</sup> λάμπα (η «μεγάλη»):

Μάρκα (εταιρία) κατασκευής :.....  
Τάση λειτουργίας :.....  
Ηλεκτρική ισχύς :.....  
Χρόνος ζωής :.....  
Άλλο :.....  
.....

2<sup>η</sup> λάμπα (η «μικρή»):

Μάρκα (εταιρία) κατασκευής :.....  
Τάση λειτουργίας :.....  
Ηλεκτρική ισχύς :.....  
Χρόνος ζωής :.....  
Άλλο :.....  
.....

#### Περιγραφή:

Συζητήστε διεξοδικά με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας τι είναι το καθένα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά.



- Σκεφτείτε και απαντήστε:

Είναι και οι δύο λάμπες κατασκευασμένες από την ίδια εταιρία κατασκευής;

Ναι:

Όχι:

Δεν φαίνεται:

Τι νομίζετε ότι θα συμβεί αν συνδέσετε την 1<sup>η</sup> λάμπα στο δίκτυο της ΔΕΗ (στο δίκτυο που τροφοδοτεί το σπίτι σας, το σχολείο κ.λ.π. με ηλεκτρική ενέργεια);

Θα λειτουργεί κανονικά:

Δεν θα ανάψει:

Θα καταστραφεί (θα «καεί»):

Δεν ξέρω. Θα τη συνδέσω και θα δω:

Τι νομίζετε ότι θα συμβεί αν συνδέσετε τη 2<sup>η</sup> λάμπα στο δίκτυο της ΔΕΗ (στο δίκτυο που τροφοδοτεί το σπίτι σας, το σχολείο κ.λ.π με ηλεκτρική ενέργεια);

Θα λειτουργεί κανονικά:

Δεν θα ανάψει:

Θα καταστραφεί (θα «καεί»):

Δεν ξέρω. Θα τη συνδέσω και θα δω:

Τι νομίζετε ότι θα συμβεί αν συνδέσετε την 1<sup>η</sup> λάμπα σε μια μπαταρία των 4,5Volt (στην «πλακέ» μπαταρία που εξετάσατε στο προηγούμενο μάθημα);

Θα λειτουργεί κανονικά:

Δεν θα ανάψει:

Θα καταστραφεί (θα «καεί»):

Δεν ξέρω. Θα τη συνδέσω και θα δω:

Τι νομίζετε ότι θα συμβεί αν συνδέσετε τη 2<sup>η</sup> λάμπα σε μια μπαταρία των 4,5Volt (στην «πλακέ» μπαταρία που εξετάσατε στο προηγούμενο μάθημα);

Θα λειτουργεί κανονικά:

Δεν θα ανάψει:

Θα καταστραφεί (θα «καεί»):

Δεν ξέρω. Θα τη συνδέσω και θα δω:

Ποια από τις δύο λάμπες νομίζετε ότι θα καταναλώσει την περισσότερη ηλεκτρική ενέργεια αν μείνει αναμμένη (αν λειτουργήσει, δηλαδή, κανονικά) για μία ώρα;

Η 1<sup>η</sup> λάμπα:

Η 2<sup>η</sup> λάμπα:

Δεν μπορώ να αποφασίσω:

Σας δίνουν 2 ευρώ και σας στέλνουν να αγοράσετε μια λάμπα των 100Watt, για το σπίτι (τάση λειτουργίας 220Volt). Στο μαγαζί που πάτε, ο πωλητής σας δείχνει δύο λάμπες (ας πούμε την Α και τη Β) με τα χαρακτηριστικά που ζητάτε:

Η λάμπα Α κάνει 1 ευρώ και αναγράφει χρόνο ζωής 1 έτος.

Η λάμπα Β κάνει 1,5 ευρώ και αναγράφει χρόνο ζωής 2 έτη.

Ποια λάμπα θα αγοράσετε;

Τη λάμπα Α:

Τη λάμπα Β:

Δεν μπορώ να αποφασίσω:

### Περιγραφή:

Παρατηρήστε με πολλή προσοχή μια λάμπα για να δείτε πώς είναι φτιαγμένη εσωτερικά.

Να προσέχετε πώς την κρατάτε για να μη σπάσει και τραυματιστείτε.

Ποια διαφορετικά μέρη βρήκατε να περιλαμβάνει το εσωτερικό της 1<sup>ης</sup> λάμπας;

- Ζωγραφίστε τα:



Συζητήστε διεξοδικά με τον καθηγητή σας τι είναι το καθένα από τα παραπάνω μέρη και τι δουλειά κάνει. Σημειώστε τα ονόματά τους πάνω στο σχήμα.

Ποια διαφορετικά μέρη βρήκατε να περιλαμβάνει το εσωτερικό της 2<sup>ης</sup> λάμπας;  
Ζωγραφίστε τα:



Συζητήστε διεξοδικά με τον καθηγητή σας τι είναι το καθένα από τα παραπάνω μέρη και τι δουλειά κάνει. Σημειώστε τα ονόματά τους πάνω στο σχήμα.

Φυλάξτε τις λάμπες που χρησιμοποιήσατε. Θα τις χρειαστείτε πάλι.

### 3<sup>ο</sup> ΜΑΘΗΜΑ:

## ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε, περιγράφουμε και προβλέπουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:

Έχετε στη διάθεσή σας κομμάτια από καλώδια διάφορων τύπων (από δύο τουλάχιστον τύπους). Στη διάθεσή σας είναι επίσης και οι ετικέτες από τη συσκευασία αυτών των καλωδίων.

### Εξωτερικά χαρακτηριστικά

Αναγνωρίστε και γράψτε τα χαρακτηριστικά που αναγράφονται πάνω τους ή στις ετικέτες της συσκευασίας.

1<sup>ο</sup> καλώδιο (δίκλωνο):

Αντίσταση ανά μονάδα μήκους: .....

Μέγιστη τάση: .....

Διατομή ή διάμετρος: .....

2<sup>ο</sup> καλώδιο (μονόκλωνο):

Αντίσταση ανά μονάδα μήκους: .....

Μέγιστη τάση: .....

Διατομή ή διάμετρος: .....

- Σκεφτείτε και απαντήστε:

Ποιο από τα δύο καλώδια θα χρησιμοποιούσατε για να κάνετε συνδέσεις στο δίκτυο της ΔΕΗ;

Το μονόκλωνο:

Το δίκλωνο:

Και τα δύο:

Κανένα από τα δύο:

Δεν μπορώ να αποφασίσω:

Ποιο από τα δύο καλώδια θα χρησιμοποιούσατε για να κάνετε συνδέσεις με μια «πλακέ» μπαταρία των 4,5 Volt;

Το μονόκλωνο:

Το δίκλωνο:

Και τα δύο:

Κανένα από τα δύο:

Δεν μπορώ να αποφασίσω:

Το μέγιστο ρεύμα που επιτρέπεται να περνάει μέσα από ένα καλώδιο είναι 10 A (Ampere) για κάθε mm (χιλιοστό) της διαμέτρου που έχει η διατομή του. Διαφορετικά το καλώδιο ζεσταίνεται και είναι πιθανό να λιώσει το περίβλημά του. Πόσο είναι

το μέγιστο ρεύμα που επιτρέπεται να περάσει μέσα από το καθένα από τα καλώδια που έχετε;

Από το μονόκλωνο: ..... A

Από το δίκλωνο: ..... A

Πόση είναι η αντίσταση που έχει μισό μέτρο από το μονόκλωνο καλώδιο;

.....

Πόση είναι η αντίσταση που έχει μισό μέτρο από το δίκλωνο καλώδιο;

.....

### Εσωτερικά χαρακτηριστικά

Διαλύστε μερικά κομμάτια από τα καλώδια που έχετε για να δείτε πώς είναι φτιαγμένα εσωτερικά.

- Ζωγραφίστε τα κομμάτια των καλωδίων, έτσι ώστε να φαίνονται και τα εσωτερικά τους χαρακτηριστικά.

Μονόκλωνο καλώδιο:

Δίκλωνο καλώδιο:



Συζητήστε διεξοδικά με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας τι είναι το καθένα από τα μέρη που βρήκατε να υπάρχουν στα καλώδια και τι δουλειά κάνει.

Ποια από τα υλικά των καλωδίων είναι αγωγοί και ποια είναι μονωτές;

Θυμηθείτε και άλλα αγωγίμα και μονωτικά υλικά.

- Συζητήστε και αποφασίστε ποια από τα παρακάτω υλικά είναι αγωγήμα:

Χαλκός:            Αγωγήμα     Μονωτικό

Αλουμίνιο:        Αγωγήμα     Μονωτικό

Νερό:              Αγωγήμα     Μονωτικό

Λάστιχο:          Αγωγήμα     Μονωτικό

Ξύλο:              Αγωγήμα     Μονωτικό

Γυαλί:              Αγωγήμα     Μονωτικό

Συζητήστε με τον καθηγητή σας κατά πόσο ο διαχωρισμός των υλικών σε αγώγιμα και μονωτικά είναι απόλυτος.

- Δοκιμάστε αν ένα μόνο από τα πολλά λεπτά σύρματα, που φτιάχνουν το εσωτερικό, αγώγιμο μέρος των καλωδίων σας, αντέχει στο μέγιστο ρεύμα που μπορεί να δώσει μια «πλακέ» μπαταρία των 4,5 Volt.

Συμβουλευτείτε τον καθηγητή σας για το πώς θα κάνετε τη δοκιμή.

#### 4<sup>ο</sup> ΜΑΘΗΜΑ:

### ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ

Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε, περιγράφουμε και προβλέπουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:

Έχετε στη διάθεσή σας δύο διακόπτες. Ο ένας είναι απ' αυτούς που χρησιμοποιούνται στα σχολικά εργαστήρια, ενώ ο άλλος είναι κοινός διακόπτης του εμπορίου και τον βρίσκετε στα καταστήματα που πωλούν ηλεκτρονικά είδη.

#### Εξωτερικά χαρακτηριστικά

- Αναγνωρίστε και ζωγραφίστε τα κύρια μέρη από τα οποία αποτελείται ο διακόπτης του εργαστηρίου. Να γίνουν δύο σχήματα. Ένα όταν μέσα του μπορεί να περνά ρεύμα και ένα όταν δεν μπορεί να περάσει.



- Αναγνωρίστε και σημειώστε τα χαρακτηριστικά που αναγράφονται πάνω στο διακόπτη του εμπορίου.

Μέγιστη επιτρεπόμενη τάση: ..... Volt

Μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα: ..... Ampere

- Σκεφτείτε και απαντήστε:

Θα συνδέατε το διακόπτη του εμπορίου που έχετε στη διάθεσή σας στο δίκτυο της ΔΕΗ;

Ναι:

Όχι:

Δεν μπορώ να αποφασίσω:

### Εσωτερικά χαρακτηριστικά

Διαλύστε το διακόπτη του εμπορίου για να δείτε πώς είναι φτιαγμένος εσωτερικά. Διαλύστε τον προσεκτικά, προσπαθώντας να μη χάσετε κάποια κομμάτια του, γιατί στο τέλος θα τον φτιάξετε ξανά όπως ήταν.

- Ζωγραφίστε πώς είναι φτιαγμένο το εσωτερικό του εμπορικού διακόπτη.



Αναγνωρίστε τα κοινά στοιχεία των δύο διακοπών.

Συζητήστε για το ζήτημα αυτό με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας. Να αναγνωρίσετε οπωσδήποτε το «κινητό στέλεχος» (το «μαχαίρι») των διακοπών και τους «ακροδέκτες» τους.

- Να σημειώσετε πάνω στα σχήματα που ζωγραφίσατε τα «κινητά στελέχη» και τους «ακροδέκτες» και για τους δύο διακόπτες.

Ποιες οι διαφορές των δύο διακοπών;

Συζητήστε για το ζήτημα αυτό με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας.

Συνδέστε ξανά τα κομμάτια που αποτελούν το διακόπτη του εμπορίου, ώστε να είναι έτοιμος να χρησιμοποιηθεί.

Δοκιμάστε να συνδέσετε καλώδια στους διακόπτες.

- Ζωγραφίστε το διακόπτη του εργαστηρίου με τα καλώδια που έχετε συνδέσει σ' αυτόν. Δείξτε πάνω στο σχήμα όλους τους διαφορετικούς δρόμους που μπορεί να ακολουθήσει το ρεύμα όταν περνάει μέσα από το διακόπτη.



- Ζωγραφίστε το διακόπτη του εμπορίου με τα καλώδια που έχετε συνδέσει σ' αυτόν. Δείξτε πάνω στο σχήμα όλους τους διαφορετικούς δρόμους που μπορεί να ακολουθήσει το ρεύμα όταν περνάει μέσα από το διακόπτη.





## 5<sup>ο</sup> ΜΑΘΗΜΑ:

### ΜΑΘΑΙΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε, περιγράφουμε και προβλέπουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:

Έχετε στη διάθεσή σας διάφορες ασφάλειες. Έχετε συγκεκριμένα δύο είδη ασφαλειών (από πορσελάνη και από γυαλί) σε διάφορα μεγέθη.

#### Εξωτερικά χαρακτηριστικά

Διαλέξτε μια ασφάλεια από πορσελάνη και μια ασφάλεια από γυαλί.

- Αναγνωρίστε και καταγράψτε τα χαρακτηριστικά που αναγράφονται πάνω τους (ή στα υλικά της συσκευασίας τους).

Για την ασφάλεια από πορσελάνη:

Μάρκα (εταιρία) κατασκευής: .....

Μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα: .....

Μέγιστη επιτρεπόμενη τάση: .....

Για την ασφάλεια από γυαλί:

Μάρκα (εταιρία) κατασκευής: .....

Μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα: .....

Μέγιστη επιτρεπόμενη τάση: .....

#### Πρόβλεψη:

Ποιο από τα χαρακτηριστικά αντιπροσωπεύει την κάθε ασφάλεια; Θυμηθείτε με ποιο χαρακτηριστικό τη ζητάτε όταν πηγαίνετε να την αγοράσετε από τον ηλεκτρολόγο.

.....

#### Εσωτερικά χαρακτηριστικά

Παρατηρήστε με πολλή προσοχή τις ασφάλειες για να δείτε πώς είναι φτιαγμένες εσωτερικά. Διαλύστε όσες ασφάλειες δεν μπορείτε να δείτε το εσωτερικό τους και δεν χρειάζεται να τις σπάσετε.

- Ζωγραφίστε την ασφάλεια που είναι φτιαγμένη από γυαλί, έτσι ώστε να φαίνονται όλα τα μέρη που είδατε ότι την αποτελούν.

- Ζωγραφίστε την ασφάλεια που είναι φτιαγμένη από πορσελάνη, έτσι ώστε να φαίνονται όλα τα μέρη που είδατε ότι την αποτελούν.



Αναγνωρίστε τα κοινά στοιχεία των δύο ασφαλειών.

Συζητήστε για το ζήτημα αυτό με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας. Να αναγνωρίσετε οπωσδήποτε τον «αγωγό» των ασφαλειών (το σύρμα/«νήμα» που λιώνει αν περάσει από μέσα του ρεύμα μεγαλύτερο από το αναγραφόμενο) και τους «ακροδέκτες» τους.

- Να σημειώσετε πάνω στα σχήματα που ζωγραφίσατε τους «αγωγούς» και τους «ακροδέκτες» και για τις δύο ασφάλειες.

Ποιες οι διαφορές των δύο ασφαλειών;

Συζητήστε για το ζήτημα αυτό με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας.

Δοκιμάστε να συνδέσετε καλώδια και στις δύο ασφάλειες.

- Ζωγραφίστε την ασφάλεια από γυαλί, με τα καλώδια που έχετε συνδέσει στους ακροδέκτες της. Δείξτε πάνω στο σχήμα και τη διαδρομή που ακολουθεί το ρεύμα, όταν περνάει από μέσα της.



- Ζωγραφίστε την ασφάλεια από πορσελάνη, με τα καλώδια που έχετε συνδέσει στους ακροδέκτες της. Δείξτε πάνω στο σχήμα και τη διαδρομή που ακολουθεί το ρεύμα, όταν περνάει από μέσα της.



Αν δεν βρήκατε τρόπο να συνδέσετε καλώδια σε κάποιους ακροδέκτες μην απογοητευτείτε. Στον κόσμο των ηλεκτρικών κυκλωμάτων η σύνδεση των ασφαλειών με τα καλώδια γίνεται μέσω ειδικών κατασκευών που ονομάζονται «ασφαλειοθήκες». Εσείς δεν έχετε στη διάθεσή σας τέτοιες κατασκευές και γι' αυτό θα πρέπει να βρείτε διάφορους πρόχειρους τρόπους για να κάνετε τις συνδέσεις. Και αν δεν τα καταφέρετε με όλες τις ασφάλειες, δεν πειράζει. Θυμηθείτε πάντως ότι τα «κροκοδειλάκια» που έχετε στη διάθεσή σας μπορούν να σας βοηθήσουν.

Συζητήστε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας:

Κάνουν όλες οι ασφάλειες για όλες τις δουλειές;

Πώς θα αποφασίζατε τι ασφάλεια θα αγοράζατε;

Ποια σχέση έχει η ασφάλεια με τις ηλεκτρικές συσκευές που συνδέονται μαζί της;

- Σκεφτείτε, λογαριάστε και απαντήστε:

Ο θερμοσίφωνας που έχετε στο σπίτι σας έχει **ηλεκτρική ισχύ 4000 Watt**.

Η **τάση** με την οποία η ΔΕΗ τροφοδοτεί το κύκλωμα του σπιτιού σας είναι **220 Volt**.

Τι ασφάλεια θα αγοράζατε για να συνδέσετε στο τμήμα του κυκλώματος που είναι ο θερμοσίφωνας;

Να λάβετε υπόψη σας ότι ο ηλεκτρολόγος έχει χρησιμοποιήσει για τις συνδέσεις καλώδια που δεν αντέχουν σε **ρεύμα** μεγαλύτερο από τα **30 Ampere**.

(Θυμηθείτε ότι **για να βρείτε το ρεύμα** που περνάει από το θερμοσίφωνα όταν αυτός λειτουργεί το λογαριάζετε **διαίρωντας** την **ηλεκτρική ισχύ** διά της **τάσης**).

Θα αγοράζατε ασφάλεια:

Των 10 Ampere

Των 16 Ampere

Των 20 Ampere

Των 40 Ampere

Συζητήστε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας την απόφασή σας. Τι θα συνέβαινε αν κάνατε λάθος επιλογή;

Τι διαφορά έχει ένας διακόπτης από μια ασφάλεια;  
Συζητήστε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας και αυτό το ζήτημα.

Φυλάξτε τις ασφάλειες που δεν χάλασαν, γιατί θα τις χρειαστείτε ξανά.

## 6<sup>ο</sup> ΜΑΘΗΜΑ:

### ΤΡΟΦΟΔΟΤΟΥΜΕ ΜΙΑ ΛΑΜΠΑ ΜΕ ΜΙΑ ΜΠΑΤΑΡΙΑ

Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε, περιγράφουμε και προβλέπουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:

#### Φτιάχνουμε το κύκλωμα

Στα μέχρι τώρα μαθήματα, τρία φαίνεται να είναι τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά που περιγράφουν τη λειτουργία των κομματιών ενός ηλεκτρικού κυκλώματος. Αυτά είναι η **τάση**, το **ρεύμα** και η **αντίσταση**. Προσοχή, όμως. Για κάθε κομμάτι του κυκλώματος, καθένα απ' αυτά μπορεί να σημαίνει και διαφορετικά πράγματα.

#### Διαβάστε, σκεφτείτε, συζητήστε και απαντήστε:

Για την **μπαταρία**, η οποία **τροφοδοτεί** με ηλεκτρική ενέργεια το κύκλωμα, **το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό είναι η τάση**. Η μπαταρία **δημιουργεί** αυτή την τάση.

- Διαλέξτε μια «πλακέ» μπαταρία και σημειώστε την τάση που δημιουργεί.

#### Μπαταρία:

Τάση που δημιουργεί στους ακροδέκτες της : ..... Volt (V)

Για τη **λάμπα**, η οποία **καταναλώνει** ηλεκτρική ενέργεια, σημαντικά χαρακτηριστικά είναι:

Η **τάση λειτουργίας**. Όταν οι ακροδέκτες της λάμπας είναι σ' αυτή την τάση η λάμπα φωτίζει κανονικά, όταν είναι σε μικρότερη φωτίζει λίγο, όταν είναι σε μεγαλύτερη καταστρέφεται, «καίγεται».

Το **ρεύμα λειτουργίας**. Είναι το ρεύμα που περνάει από τη λάμπα όταν αυτή φωτίζει κανονικά. Δηλαδή, όταν οι ακροδέκτες της είναι στην κανονική τάση λειτουργίας. Αν θυμάστε, το ρεύμα λειτουργίας υπολογίζεται αν διαιρέσετε την ηλεκτρική ισχύ της λάμπας διά της τάσης λειτουργίας της.

Η **αντίσταση**. Υπολογίζεται αν διαιρέσετε την τάση λειτουργίας διά του ρεύματος λειτουργίας.

- Διαλέξτε μία από τις μικρές λάμπες, υπολογίστε και σημειώστε τα χαρακτηριστικά της.

#### Λάμπα:

Τάση λειτουργίας: ..... Volt (V)

Ρεύμα λειτουργίας: ..... Ampere (A)

Αντίσταση: ..... Ohm ( $\Omega$ )

Για το **διακόπτη**, με τον οποίο ρυθμίζουμε αν θα λειτουργήσει ή όχι το κύκλωμα, σημαντικά χαρακτηριστικά είναι:

Η **μέγιστη τάση**. Αν στο κύκλωμα επικρατούν τάσεις μεγαλύτερες από αυτή είναι πιθανό να καταστραφεί (να βραχυκυκλώσει). Δηλαδή, να δημιουργήσει σπινθήρες και να λιώσουν τα μονωτικά υλικά του.

Το **μέγιστο ρεύμα**. Αν από μέσα του περνάει ρεύμα μεγαλύτερο από αυτό είναι επίσης πιθανό να καταστραφεί.

- Διαλέξτε έναν από τους διακόπτες και σημειώστε τα χαρακτηριστικά του.

**Διακόπτης:**

Μέγιστη Τάση: ..... Volt (V)

Μέγιστο Ρεύμα: ..... Ampere (A)

**Για τα καλώδια**, με τα οποία συνδέουμε τα διάφορα κομμάτια του κυκλώματος (μπαταρίες, λάμπες, διακόπτες κ.λπ), έτσι ώστε να μπορεί να περνάει το ρεύμα και να λειτουργούν, σημαντικά χαρακτηριστικά είναι:

Το **μέγιστο ρεύμα**. Αν από μέσα τους περνάει ρεύμα μεγαλύτερο από αυτό θα ζεσταθούν και θα καταστραφούν.

Η **μέγιστη τάση**. Αν στο κύκλωμα επικρατούν τάσεις μεγαλύτερες από αυτή, είναι πιθανό να καταστραφούν τα μονωτικά υλικά τους και να βραχυκυκλώσουν.

- Διαλέξτε ένα είδος καλωδίου και σημειώστε (ή και υπολογίστε) τα χαρακτηριστικά του.

**Καλώδια:**

Μέγιστο Ρεύμα: ..... Ampere (A)

Μέγιστη Τάση: ..... Volt (V)

**Για την ασφάλεια**, που τη βάζουμε στο κύκλωμα για να το προστατεύσουμε, το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό είναι το **μέγιστο ρεύμα που επιτρέπει να περάσει** από μέσα της. Αν περάσει μέσα από την ασφάλεια ρεύμα μεγαλύτερο απ' αυτό τότε ο «αγωγός» της (το «νήμα» της) λειώνει και το ρεύμα διακόπτεται.

- Διαλέξτε μια ασφάλεια και σημειώστε το:

Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα: ..... Ampere (A)

**Φτιάχνουμε ένα κύκλωμα που θα ανάβει μια λάμπα:**

**Πρόβλεψη:**

1. Διαλέξτε μια λάμπα με τάση λειτουργίας 4,8 Volt. Θα φτιάξουμε ένα κύκλωμα για να ανάβει αυτή η λάμπα.

2. Πρώτα φέρνουμε σε συμφωνία τις τάσεις:

Έχουμε μπαταρίες «πλακέ» των 4,5 Volt και κυλινδρικές των 1,5 Volt.

- Ποια από τις δύο θα διαλέξετε; .....
- Ποια καλώδια από αυτά που έχετε στη διάθεσή σας είναι κατάλληλα (με βάση και την τάση της μπαταρίας αλλά και το ρεύμα λειτουργίας της λάμπας);  
.....
- Ποιος διακόπτης από αυτούς που έχετε στη διάθεσή σας είναι κατάλληλος (με βάση και την τάση της μπαταρίας αλλά και το ρεύμα λειτουργίας της λάμπας);  
.....
- Ποια ασφάλεια από αυτές που έχετε στη διάθεσή σας είναι κατάλληλη (με βάση και την τάση της μπαταρίας αλλά και το ρεύμα λειτουργίας της λάμπας);  
.....

**Κατασκευή:**

Συζητήστε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας για να βεβαιωθείτε ότι διαλέξατε τα κατάλληλα κομμάτια για το κύκλωμα.

Κάντε τις συνδέσεις. Φροντίστε να είναι σταθερές.

Κλείστε το διακόπτη. Δουλεύει το κύκλωμα; Ανάβει και σβήνει η λάμπα με το διακόπτη;

Ζωγραφίστε το κύκλωμα που κατασκευάσατε:



Φυλάξτε το κύκλωμα που φτιάξατε γιατί θα το χρειαστείτε στο επόμενο μάθημα.

## 7<sup>ο</sup> ΜΑΘΗΜΑ:

### ΜΕΤΡΑΜΕ ΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε, περιγράφουμε και προβλέπουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:

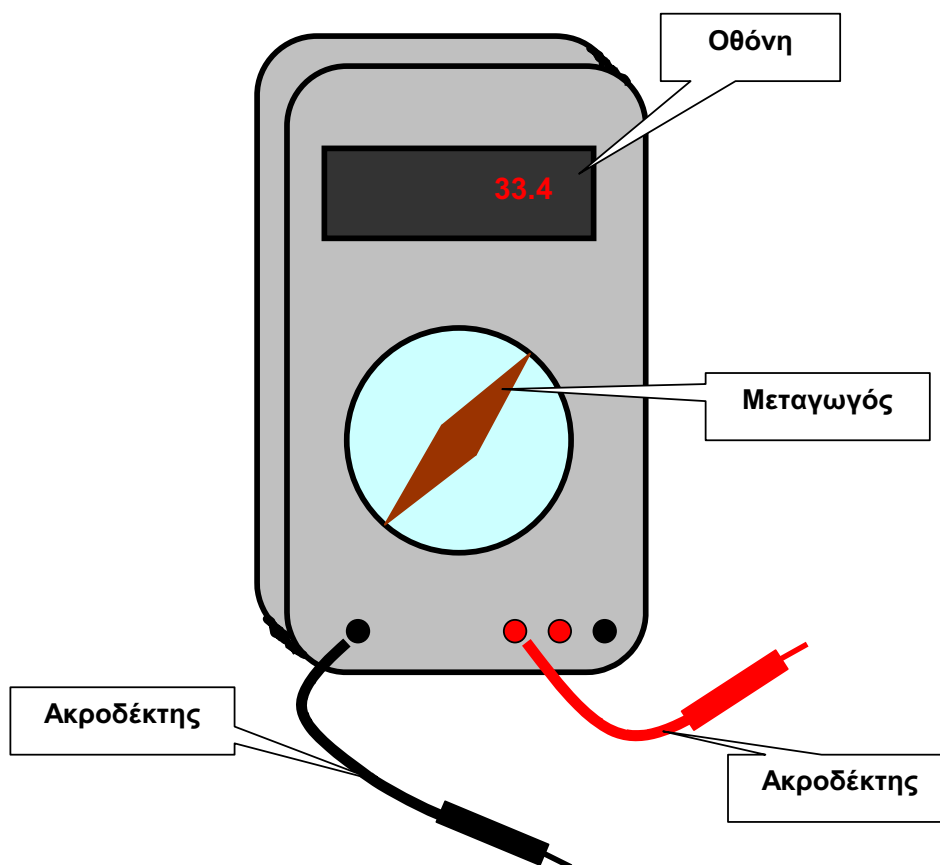
#### Μαθαίνουμε τι μετράει ένα πολύμετρο

Ένα πολύμετρο μπορεί να μετράει:

- Την **τάση** που επικρατεί στα άκρα του (στους ακροδέκτες του).
- Το **ρεύμα** που περνάει από μέσα του.
- Την **αντίσταση** ενός κομματιού από ένα κύκλωμα αν αυτό συνδεθεί στους ακροδέκτες του.

#### Μαθαίνουμε να διαβάζουμε το πολύμετρο

Πάρτε ένα πολύμετρο στα χέρια σας και μελετήστε το. Συζητήστε με τους συμμαθητές σας (ή ζητήστε και τη βοήθεια του καθηγητή σας) για να βεβαιωθείτε ότι καταλαβαίνετε και μπορείτε να κάνετε όσα γράφονται παρακάτω.



Για να μετρήσουμε την τάση πηγαίνουμε το μεταγωγό (το χερούλι στο κέντρο του πολύμετρου) στις περιοχές που γράφουν **V** (DC όταν τροφοδοτούμε το κύκλωμα με μπαταρίες).



Την τάση τη **διαβάζουμε στη** φωτεινή **οθόνη** του πολυμέτρου.

Ο αριθμός, δηλαδή, στη φωτεινή οθόνη **είναι ο αριθμός των Volt** που επικρατεί στους ακροδέκτες του πολυμέτρου, **αν ο μεταγωγός είναι στη θέση V**.

Αν ο μεταγωγός είναι **στη θέση mV** ο αριθμός στην οθόνη μετράει **χιλιοστά του Volt**. Αν ο μεταγωγός είναι **στη θέση kV**, ο αριθμός μετράει **χιλιάδες Volt** κ.λπ.

**Για να μετρήσουμε** ηλεκτρικό **ρεύμα** (ένταση) πηγαίνουμε **το μεταγωγό** στις περιοχές που γράφουν **A** (DC όταν τροφοδοτούμε το κύκλωμα με μπαταρίες).

Το ρεύμα (την έντασή του) το **διαβάζουμε στη** φωτεινή **οθόνη** του πολυμέτρου.

Ο αριθμός, δηλαδή, στη φωτεινή οθόνη **είναι ο αριθμός των Ampere** που περνάει μέσα από το πολύμετρο, **αν ο μεταγωγός είναι στη θέση A**.

Αν ο μεταγωγός είναι **στη θέση mA** ο αριθμός στην οθόνη μετράει **χιλιοστά του Ampere**. Αν ο μεταγωγός είναι **στη θέση mA** (ή **nA**), ο αριθμός μετράει **εκατομμυριοστά του Ampere** κ.λπ.

Για να μετρήσουμε αντίσταση πηγαίνουμε **το μεταγωγό** στις περιοχές που γράφουν **Ω**.

Την αντίσταση τη **διαβάζουμε στη** φωτεινή **οθόνη** του πολυμέτρου.

Ο αριθμός, δηλαδή, στη φωτεινή οθόνη **είναι ο αριθμός των Ohm** που επικρατεί στους ακροδέκτες του πολυμέτρου, **αν ο μεταγωγός είναι στη θέση Ω**.

Αν ο μεταγωγός είναι **στη θέση kΩ** ο αριθμός στην οθόνη μετράει **χιλιάδες Ohm**. Αν ο μεταγωγός είναι **στη θέση MΩ**, ο αριθμός μετράει **εκατομμύρια Ohm** κ.λπ.

### **Μαθαίνουμε να μετράμε με το πολύμετρο**

Όλες οι μετρήσεις που γίνονται με πολύμετρο χρησιμοποιούν τους ακροδέκτες του. Επομένως, **το πρώτο** πράγμα που κάνουμε πριν από κάθε μέτρηση είναι **να συνδέσουμε τους ακροδέκτες** στο πολύμετρο.

Επειδή τα κυκλώματα που θα μετρήσουμε θα τροφοδοτούνται με μπαταρίες **οι ακροδέκτες** πρέπει να **συνδέονται** (όταν μετρούν τάση ή ρεύμα) εκεί που υπάρχει η ένδειξη **DC +** και **DC -** (οι θέσεις με ένδειξη AC μετρούν σε κυκλώματα που τροφοδοτούνται από τη ΔΕΗ και μετρήσεις σε τέτοια κυκλώματα δεν θα κάνετε).

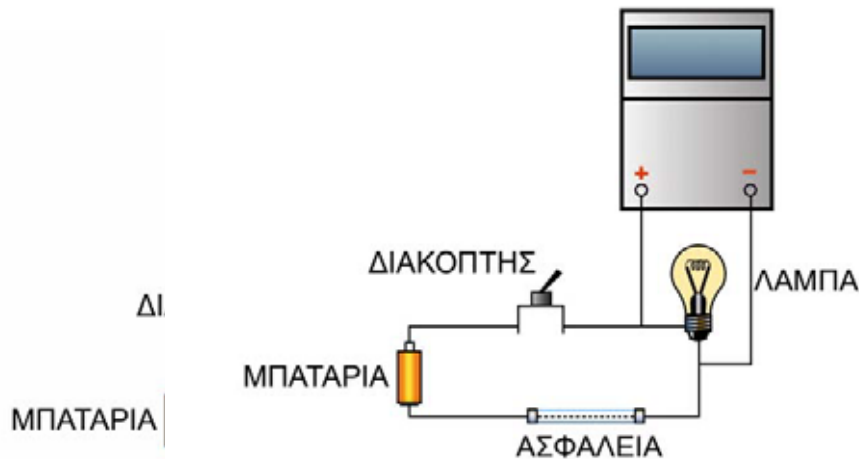
Όταν **μετράμε αντίσταση** οι ακροδέκτες πρέπει να **συνδέονται στη θέση Ω**.

**Για να μην καταστραφεί το όργανο, τοποθετούμε το μεταγωγό στη μεγαλύτερη τιμή κλίμακας κάθε φορά που μετράμε ρεύμα ή τάση** (δηλαδή, στις θέσεις A και kV αντίστοιχα). **Συνηθίστε να κάνετε το ίδιο και για μετρήσεις αντίστασης (MΩ)**. Μετά κατεβαίνουμε σε μικρότερες τιμές, μέχρι που να έχουμε ένδειξη διαφορετική από το μηδέν, μέσα στην οθόνη του πολυμέτρου.

**Για να μετρήσουμε την τάση στη λάμπα**, συνδέουμε τους ακροδέκτες στο πολύμετρο και στρέφουμε το μεταγωγό στη θέση V (για να μετράει τάση). Μετά ακουμπάμε τους ακροδέκτες του πολυμέτρου στις άκρες της λάμπας (σε αγώγιμο υλικό – όχι πάνω στο μονωτικό των καλωδίων). Τότε εμφανίζεται στην οθόνη ο αριθμός που μετράει την τάση της λάμπας.

Όταν συνδέουμε το πολύμετρο στο κύκλωμα, καλό είναι να προσέξουμε ώστε να ταιριάζουν το + της μπαταρίας με το + του πολυμέτρου. Αν δεν το κάνουμε αυτό ο αριθμός στην οθόνη θα έχει μπροστά του ένα – .

- Η σύνδεση φαίνεται στο σχήμα.  
**Δοκιμάστε τη:**

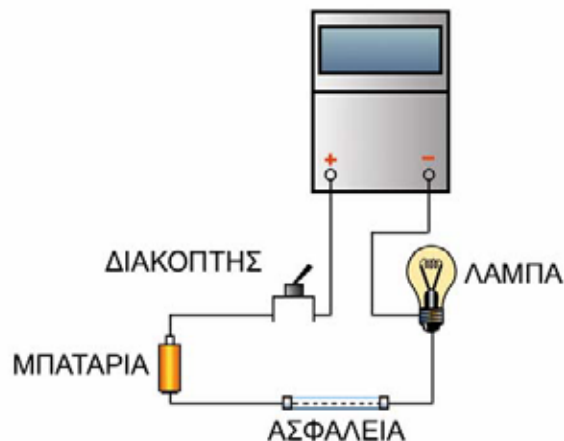


**Για να μετρήσουμε το ηλεκτρικό ρεύμα (ένταση),** στρέφουμε το μεταγωγό στη θέση που γράφει A. «Σπάμε» σε ένα σημείο το ηλεκτρικό κύκλωμα και τοποθετούμε το πολύμετρο στο κύκλωμα, σαν μια επιπλέον συσκευή. Με τον τρόπο αυτό το ρεύμα που θέλουμε να μετρηθεί θα περάσει μέσα από το πολύμετρο.

Και εδώ, όταν συνδέουμε το πολύμετρο, καλό είναι να προσέξουμε ώστε να ταιριάζουν το + της μπαταρίας με το + του πολυμέτρου. Αλλιώς ο αριθμός στην οθόνη θα έχει μπροστά του ένα – .

Η σύνδεση φαίνεται στο σχήμα.

- Δοκιμάστε τη:



**Για να μετρήσουμε την αντίσταση,** για παράδειγμα, της λάμπας, συνδέουμε τους ακροδέκτες στο πολύμετρο (στις κατάλληλες θέσεις) και τοποθετούμε τον μεταγωγό στη θέση που γράφει Ω (ή kΩ).

Πριν όμως από τη μέτρηση, βεβαιωνόμαστε ότι το πολύμετρο δουλεύει για να μετράει αντίσταση: Για το σκοπό αυτόν βραχυκυκλώνουμε τους ακροδέκτες του (ακουμπάμε τον ένα πάνω στον άλλο). Τότε στην οθόνη θα πρέπει να εμφανίζεται ο αριθμός

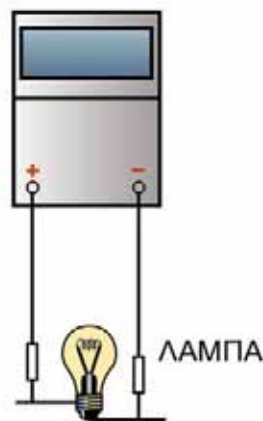
μηδέν (0). Αν δεν συμβαίνει αυτό, τότε υπάρχει πρόβλημα. Ζητήστε από τον καθηγητή σας να το αντιμετωπίσει. Η σύνδεση φαίνεται στο σχήμα.

- Δοκιμάστε τη:



Στη συνέχεια, για τη μέτρηση της αντίστασης της λάμπας, αποσυνδέουμε τη λάμπα από το κύκλωμα και τη συνδέουμε με το πολύμετρο, όπως φαίνεται στο σχήμα.

- Δοκιμάστε το:

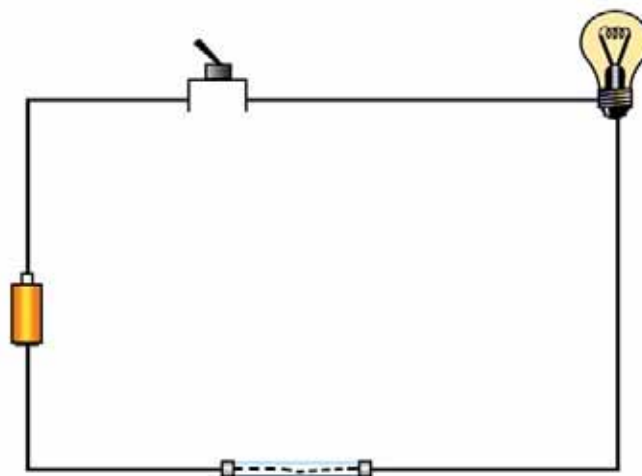


Όταν ολοκληρώνετε τις μετρήσεις των αντιστάσεων, να οδηγείτε το μεταγωγό στη θέση V ή A, γιατί στη θέση  $\Omega$  καταναλώνεται η ενέργεια της μπαταρίας που έχει το πολύμετρο μέσα του.

- Κάντε τώρα μια σειρά μετρήσεων:

**Μετρήσεις στο «ανοιχτό» κύκλωμα:**

Ο διακόπτης είναι **ανοιχτός** και η λάμπα **δεν ανάβει**.



Μετρήστε με το πολύμετρο και σημειώστε τις τιμές:

- Τάση παρεχόμενη από την μπαταρία : .....
- Αντίσταση της λάμπας: .....
- Αντίσταση της ασφάλειας: .....
- Ρεύμα που περνάει από το κύκλωμα: .....
- Τάση στα άκρα της λάμπας: .....
- Τάση στα άκρα της ασφάλειας: .....
- Τάση στα άκρα του διακόπτη: .....

Μετρήστε και ό,τι άλλο θέλετε (Για παράδειγμα, την αντίσταση του σώματός σας!).

**Όχι όμως στο κύκλωμα της ΔΕΗ!!! Είναι επικίνδυνο!!!**

.....

.....

.....

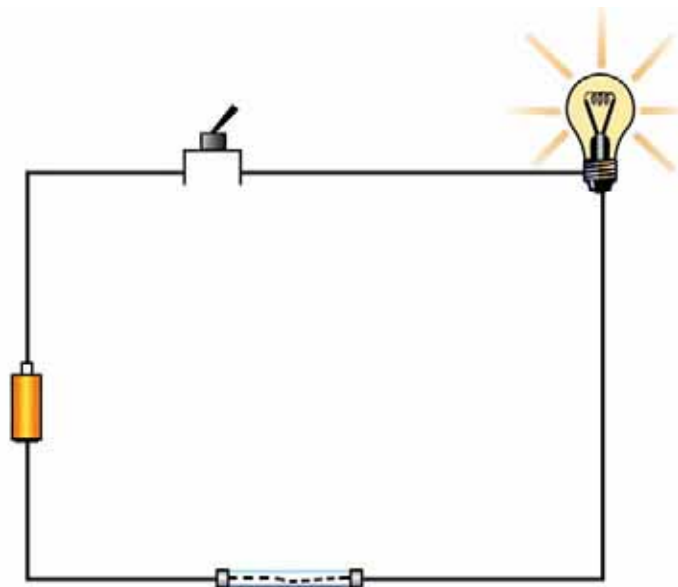
.....

.....

.....

**Μετρήσεις στο «κλειστό» κύκλωμα:**

Ο διακόπτης είναι **κλειστός** και η λάμπα **ανάβει**.



Μετρήστε με το πολύμετρο και σημειώστε τις τιμές:

- Τάση παρεχόμενη από την μπαταρία : .....
- Ρεύμα που περνάει από το κύκλωμα μεταξύ διακόπτη και λάμπας: .....

Ρεύμα που περνάει από το κύκλωμα μεταξύ λάμπας και ασφάλειας:

.....

Ρεύμα που περνάει από το κύκλωμα μεταξύ ασφάλειας και μπαταρίας:

.....

Ρεύμα που περνάει από το κύκλωμα μεταξύ μπαταρίας και διακόπτη:

.....

Τάση στα άκρα της λάμπας:

.....

Τάση στα άκρα της ασφάλειας:

.....

Τάση στα άκρα του διακόπτη:

.....

Μετρήστε και ό,τι άλλο θέλετε (Για παράδειγμα, την αντίσταση του θρανίου σας!).

### Ποτέ όμως στο κύκλωμα της ΔΕΗ!!!

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

Συζητήστε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας για τα αποτελέσματα των μετρήσεων που κάνατε.

- Σκεφτείτε και απαντήστε:

Όταν το κύκλωμα είναι **ανοιχτό** (ο διακόπτης ανοιχτός και η λάμπα δεν ανάβει):

Η **τάση** είναι **παντού μηδέν** (0):

Ναι:

Όχι:

Δεν ελέγξαμε:

Το **ρεύμα** είναι **παντού μηδέν** (0):

Ναι:

Όχι:

Δεν ελέγξαμε:

Όταν το κύκλωμα είναι **κλειστό** (ο διακόπτης κλειστός και η λάμπα ανάβει):

Η **τάση** είναι **παντού μηδέν** (0):

Ναι:

Όχι:

Δεν ελέγξαμε:

Το **ρεύμα** είναι **παντού το ίδιο**:

Ναι:

Όχι:

Δεν ελέγξαμε:

## 8<sup>ο</sup> ΜΑΘΗΜΑ:

### ΣΧΕΔΙΑΖΟΥΜΕ ΕΝΑ ΚΥΚΛΩΜΑ

Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε, περιγράφουμε και προβλέπουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:

Για να μπορούμε να πούμε σε κάποιον τι κύκλωμα φτιάξαμε ή να μας πει αυτός τι κύκλωμα έφτιαξε, χρησιμοποιούμε σχέδια.

Στα σχέδια αυτά ζωγραφίζουμε τα διάφορα μέρη του κυκλώματος με σύμβολα και όχι όπως αυτά φαίνονται με το μάτι. Τα σύμβολα αυτά είναι διεθνή και μπορεί να τα καταλάβει κάποιος ανεξάρτητα από το ποια γλώσσα μιλάει.

Μαθαίνουμε μερικά από τα σύμβολα:

Μπαταρία:



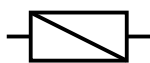
Λάμπα:



Αγωγός/καλώδιο:



Ασφάλεια:



Διακόπτης ανοιχτός:



Διακόπτης κλειστός:



- Σχεδιάστε το κύκλωμα που κατασκευάσατε και ζωγραφίσατε, όταν η λάμπα δεν ανάβει:

- Σχεδιάστε το κύκλωμα που κατασκευάσατε και ζωγραφίσατε, όταν η λάμπα ανάβει:



- Σχεδιάστε ένα κύκλωμα όπου μια μπαταρία χρησιμοποιείται για να ανάψουν δύο λάμπες. Σχεδιάστε όλες τις πιθανές κατασκευές που νομίζετε ότι μπορούν να κάνουν αυτήν τη δουλειά.



Παρουσιάστε τα σχέδιά σας στους συμμαθητές και τον καθηγητή σας. Συζητήστε ποια σχέδια μπορούν να δουλέψουν και ποια όχι.

Κατασκευάστε τα κυκλώματα για να βεβαιωθείτε ποιος έχει δίκιο και ποιος όχι.

Συζητήστε για τις αποτυχίες και τις επιτυχίες σας.

Γράψτε ό,τι σημαντικό νομίζετε ότι συζητήθηκε:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 9<sup>ο</sup> ΜΑΘΗΜΑ:

### ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΑΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ

Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε, περιγράφουμε και προβλέπουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:

Παίρνουμε μια «πλακέ» μπαταρία .

- Διαβάζουμε την τιμή της τάσης που δίνει ο κατασκευαστής της μπαταρίας και τη σημειώνουμε:

**Αναγραφόμενη τάση** «πλακέ» μπαταρίας: .....

- Μετράμε με το πολύμετρο την τάση στα άκρα της ίδιας «πλακέ» μπαταρίας και τη σημειώνουμε:

**Μετρούμενη τάση** «πλακέ» μπαταρίας: .....

Συμφωνεί η μετρούμενη τιμή της τάσης με την τιμή που δίνει ο κατασκευαστής;

Ναι:

Όχι:

Περίπου:

Να συζητήσετε με τους συμμαθητές σας και τον καθηγητή σας τα αποτελέσματα όλων των ομάδων και να σκεφτείτε τι μπορεί να συμβαίνει αν για τη μπαταρία σας η μετρούμενη τιμή δεν συμφωνεί με την αναγραφόμενη:

Η μπαταρία κοντεύει να «αδειάσει»/είναι «πεσμένη»:

Ναι:

Όχι:

Δεν μπορώ να αποφασίσω:

Το πολύμετρο έχει κάποιο πρόβλημα:

Ναι:

Όχι:

Δεν μπορώ να αποφασίσω:

Αν συνδέσετε τα άκρα της μπαταρίας με ένα μόνο καλώδιο (αγωγό μικρής αντίστασης), τότε η μπαταρία παρέχει το μεγαλύτερο ρεύμα που μπορεί.

Στην περίπτωση αυτή η μπαταρία θεωρείται **βραχυκυκλωμένη** και το μέγιστο αυτό ρεύμα λέγεται **ρεύμα βραχυκυκλώματος**.

- Μετρήστε το ρεύμα βραχυκυκλώματος της «πλακέ» μπαταρίας που χρησιμοποιείτε και σημειώστε το. Η μέτρηση να γίνει πολύ γρήγορα, γιατί η βραχυκυκλωμένη μπαταρία «αδειάζει» σχεδόν αμέσως:

**Ρεύμα βραχυκυκλώματος** της «πλακέ» μπαταρίας: .....

Μια μπαταρία δημιουργεί και «εμπόδια» στη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος που η ίδια προκαλεί. Αυτά τα «εμπόδια» αντιπροσωπεύονται από την **αντίσταση της μπαταρίας**, όπως συμβαίνει και με όλα τα άλλα στοιχεία ενός κυκλώματος.

- Από το ρεύμα βραχυκυκλώματος και την τάση της μπαταρίας υπολογίστε την αντίσταση της μπαταρίας (θυμηθείτε, για να υπολογίσουμε την αντίσταση διαιρούμε την τάση διά του ρεύματος). Σημειώστε την τιμή της αντίστασης που βρήκατε:

**Αντίσταση** «πλακέ» μπαταρίας: .....



Παίρνουμε μια «κυλινδρική» μπαταρία .

- Διαβάζουμε την τιμή της τάσης που δίνει ο κατασκευαστής της μπαταρίας και τη σημειώνουμε:

**Αναγραφόμενη τάση** «κυλινδρικής» μπαταρίας: .....

- Μετράμε με το πολύμετρο την τάση στα άκρα της ίδιας «κυλινδρικής» μπαταρίας και τη σημειώνουμε:

**Μετρούμενη τάση** «κυλινδρικής» μπαταρίας: .....

Συμφωνεί η μετρούμενη τιμή της τάσης με την τιμή που δίνει ο κατασκευαστής;

Ναι:

Όχι:


Περίπου:

- Μετράμε το ρεύμα βραχυκυκλώματος της «κυλινδρικής» μπαταρίας και το σημειώνουμε:

**Ρεύμα βραχυκυκλώματος** της «πλακέ» μπαταρίας: .....

- Από το ρεύμα βραχυκυκλώματος και την τάση της «κυλινδρικής» μπαταρίας υπολογίστε την αντίστασή της (θυμηθείτε, για να υπολογίσουμε την αντίσταση διαιρούμε την τάση διά του ρεύματος). Σημειώστε την τιμή της αντίστασης που βρήκατε:

**Αντίσταση** «κυλινδρικής» μπαταρίας: .....

Μπορείτε να φτιάξετε μια «νέα» μπαταρία των 4,5V χρησιμοποιώντας κυλινδρικές μπαταρίες του 1,5V .

Πόσες μπαταρίες του 1,5V θα χρησιμοποιήσετε; Πώς θα τις συνδέσετε;

Συζητήστε με τους συμμαθητές σας, χρησιμοποιήστε καλώδια και ό,τι άλλο νομίζετε ότι χρειάζεται, δοκιμάστε, μετρήστε, συμβουλευτείτε τον καθηγητή σας και πραγματοποιήστε μια κατασκευή.

- Ζωγραφίστε την μπαταρία που κατασκευάσατε, έτσι ώστε να φαίνεται πώς την κατασκευάσατε:

Μετρήστε την μπαταρία που κατασκευάσατε:

- Μετρήστε με το πολύμετρο την τάση στα άκρα της «νέας» μπαταρίας που κατασκευάσατε και σημειώστε τη:

**Τάση** «νέας» μπαταρίας: .....

- Μετρήστε το ρεύμα βραχυκυκλώματος της «νέας» μπαταρίας και σημειώστε το:

**Ρεύμα βραχυκυκλώματος** της «νέας» μπαταρίας: .....

- Από το ρεύμα βραχυκυκλώματος και την τάση της «νέας» μπαταρίας υπολογίστε την αντίστασή της. Σημειώστε την τιμή της αντίστασης που βρήκατε:

**Αντίσταση** «νέας» μπαταρίας: .....

Να συγκρίνετε τη «νέα» μπαταρία που κατασκευάσατε με μια «πλακέ» μπαταρία 4,5V του εμπορίου.

Έχουν την ίδια (μετρούμενη) τάση;

Ναι:

Όχι:

Έχουν το ίδιο ρεύμα βραχυκυκλώματος;

Ναι:

Όχι:

Έχουν την ίδια αντίσταση;

Ναι:

Όχι:

Συζητήστε γύρω από τα αποτελέσματα της σύγκρισης.

## 10<sup>ο</sup> ΜΑΘΗΜΑ:

### ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΙΑΣ ΛΑΜΠΑΣ

Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε, περιγράφουμε και προβλέπουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:

#### Υπολογισμοί:

Υπολογίζουμε τα «άγνωστα» ηλεκτρικά μεγέθη μιας λάμπας του εμπορίου.

Διαβάστε τα αναγραφόμενα χαρακτηριστικά της λάμπας που έχετε στη διάθεσή σας και σημειώστε τις τιμές τους:

**Τάση λειτουργίας:** .....

**Ηλεκτρική ισχύς:** .....

Από την αναγραφόμενη **ηλεκτρική ισχύ** της λάμπας και την αναγραφόμενη **τάση λειτουργίας** υπολογίστε το **ρεύμα** που περνάει από τη λάμπα σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας:

Θυμηθείτε: **Ρεύμα = Ισχύς / Τάση** (όταν η ισχύς μετριέται σε Watt και η τάση σε Volt τότε το ρεύμα μετριέται σε Ampere)

**Ρεύμα:** .....

Από την **τάση λειτουργίας** της λάμπας και το **ρεύμα** υπολογίστε την **αντίσταση** της λάμπας:

Θυμηθείτε: **Αντίσταση = Τάση / Ρεύμα** (όταν η τάση μετριέται σε Volt και το ρεύμα σε Ampere τότε η αντίσταση μετριέται σε Ohm).

**Αντίσταση:** .....

#### Μετρήσεις:

Μετράμε την αντίσταση της λάμπας του εμπορίου.

Με το πολύμετρο μετρήστε την αντίσταση της λάμπας (την αντίσταση που μόλις πριν από λίγο υπολογίσατε). Θυμηθείτε να βάλετε το μεταγωγό και τους ακροδέκτες στη σωστή θέση, αφού πρώτα βεβαιωθείτε ότι το πολύμετρο δουλεύει κανονικά (δείχνει μηδέν αντίσταση όταν οι ακροδέκτες του είναι βραχυκυκλωμένοι). Σημειώστε την τιμή της αντίστασης που μετρήσατε:

**Αντίσταση:** .....

Η αντίσταση που μετρήσατε είναι:

Ίση με αυτή που υπολογίσατε:

Μεγαλύτερη από αυτή που υπολογίσατε:

Μικρότερη από αυτή που υπολογίσατε:

### Συγκρίνουμε και συζητάμε

Περιμένετε να συμβαίνει αυτό; Γιατί;

Συζητήστε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας σχετικά με το τι μπορεί να συμβαίνει.

Δοκιμάζουμε και άλλες λάμπες:

Συνδέστε μια λάμπα των 4,5V σε μια καινούργια μπαταρία των 4,5V, επίσης μετρήστε με το πολύμετρο το ρεύμα που τη διαρρέει (θυμηθείτε πώς συνδέουμε το πολύμετρο για να μετρήσουμε ρεύμα).

**Ρεύμα:**.....

Μετρήστε για σιγουριά και την τάση στα άκρα της λάμπας όταν αυτή διαρρέεται από ρεύμα (θυμηθείτε πώς μετράμε την τάση).

**Τάση:**.....

Υπολογίστε την **αντίσταση** της λάμπας από την τάση και το ρεύμα που μετρήσατε όταν αυτή λειτουργούσε (θυμηθείτε ότι αντίσταση = τάση / ρεύμα).

**Αντίσταση:**.....

Αποσυνδέστε τη λάμπα από την μπαταρία και μετρήστε με το πολύμετρο την αντίστασή της.

**Αντίσταση:**.....

### Συγκρίνουμε και συζητάμε

Επαναλαμβάνετε και σε αυτή την περίπτωση το ίδιο γεγονός;

Συζητήστε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας και αποφασίστε:

Η αντίσταση της λάμπας **όταν αυτή λειτουργεί** είναι:

Ίση με την αντίσταση της λάμπας όταν αυτή δεν λειτουργεί:

Μεγαλύτερη από την αντίσταση της λάμπας όταν αυτή δεν λειτουργεί:

Μικρότερη από την αντίσταση της λάμπας όταν αυτή δεν λειτουργεί:

Γιατί μπορεί να συμβαίνει αυτό;

### Πρόβλημα για απαιτητικούς «λύτες»:

Μετρήστε με το πολύμετρο την αντίσταση και σε δύο άλλες λάμπες.

1<sup>η</sup> λάμπα:

**Αντίσταση:** .....

2<sup>η</sup> λάμπα:

**Αντίσταση:** .....

Από την αντίσταση που μετρήσατε και την τάση λειτουργίας που γράφει πάνω της η λάμπα υπολογίστε πρώτα το ρεύμα λειτουργίας (**ρεύμα = τάση / αντίσταση**)

1<sup>η</sup> λάμπα:

**Ρεύμα:** .....

2<sup>η</sup> λάμπα:

**Ρεύμα:** .....

Μετά, υπολογίστε την ηλεκτρική ισχύ της κάθε λάμπας (**ισχύς = τάση X ρεύμα**).

1<sup>η</sup> λάμπα:

**Ισχύς:** .....

2<sup>η</sup> λάμπα:

**Ισχύς:** .....

Είναι η ισχύς που υπολογίσατε για κάθε λάμπα ίση με αυτή που γράφει πάνω της η λάμπα; Αν όχι, πού νομίζετε ότι βρίσκεται το πρόβλημα; Συζητήστε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας.

Φυλάξτε τις λάμπες που χρησιμοποίησατε. Θα τις χρειαστείτε πάλι.

## 11° ΜΑΘΗΜΑ:

### ΚΥΚΛΩΜΑ ΜΕ ΛΑΜΠΕΣ ΣΕ ΣΕΙΡΑ

Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε, περιγράφουμε και προβλέπουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:

#### Κατασκευάζουμε ένα κύκλωμα:

Φτιάξτε ένα κύκλωμα στο οποίο να χρησιμοποιείτε μια μπαταρία («πλακέ» των 4,5Volt) για να ανάψετε δύο όμοιες λάμπες (των 4,5Volt). Οι λάμπες να είναι συνδεδεμένες διαδοχικά: **σε σειρά**. Βάλτε στο κύκλωμα και διακόπτη.

Συγκεκριμένα, το ένα άκρο της πρώτης λάμπας να είναι συνδεδεμένο στην μπαταρία και το άλλο με τη δεύτερη λάμπα. Το άλλο άκρο της δεύτερης λάμπας να είναι συνδεδεμένο στο ένα άκρο του διακόπτη και το άλλο άκρο του διακόπτη στην μπαταρία.

- Ζωγραφίστε το κύκλωμα που κατασκευάσατε στο πλαίσιο που ακολουθεί:



- Σχεδιάστε με **σύμβολα** το κύκλωμα που κατασκευάσατε στο επόμενο πλαίσιο:



## Μετράμε τα άγνωστα ηλεκτρικά μεγέθη στο κύκλωμα.

Χρησιμοποιήστε το πολύμετρο και μετρήστε:

### Όταν ο διακόπτης είναι ανοιχτός (δεν περνάει ρεύμα):

Τάση στα άκρα της μπαταρίας: .....

Αντίσταση της πρώτης λάμπας: .....

Αντίσταση της δεύτερης λάμπας: .....

Αντίσταση και των δύο λαμπών: .....

### Όταν ο διακόπτης είναι κλειστός (περνάει ρεύμα):

Τάση στα άκρα της μπαταρίας: .....

Τάση στα άκρα της πρώτης λάμπας: .....

Τάση στα άκρα της δεύτερης λάμπας: .....

Τάση στα άκρα των δύο λαμπών: .....

Ρεύμα μεταξύ μπαταρίας και πρώτης λάμπας: .....

Ρεύμα μεταξύ πρώτης και δεύτερης λάμπας: .....

Ρεύμα μεταξύ δεύτερης λάμπας και διακόπτη: .....

### Συγκρίνουμε και συζητάμε

Στα κυκλώματα όπου **οι καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας** (στην περίπτωση μας οι λάμπες) είναι συνδεδεμένοι **σε σειρά**, η θεωρία προβλέπει ότι:

Η **συνολική αντίσταση** των καταναλωτών είναι **ίση** με το **άθροισμα των αντιστάσεων** που έχει καθένας μόνος του.

Είναι (στην περίπτωση μας) η συνολική αντίσταση των δύο λαμπών ίση με το άθροισμα των αντιστάσεων που έχει η κάθε λάμπα μόνη της;

Ναι:

Όχι:

Είναι περίπου ίση:

Η **συνολική τάση** που επικρατεί στα άκρα των καταναλωτών είναι **ίση** με το **άθροισμα των τάσεων** που επικρατεί στα άκρα του κάθε καταναλωτή.

- Είναι (στην περίπτωση μας) η συνολική τάση που επικρατεί στα άκρα των δύο

λαμπών ίση με το άθροισμα των τάσεων που επικρατούν στα άκρα της κάθε λάμπας (μόνης);

Ναι:

Όχι:

Είναι περίπου ίση:

Από **όλους τους καταναλωτές** αλλά και **από κάθε σημείο του κυκλώματος** περνάει **το ίδιο ρεύμα**.

- Περνάει (στην περίπτωση μας) το ίδιο ρεύμα από τις δύο λάμπες, καθώς και από όλα τα σημεία του κυκλώματος;

Ναι:

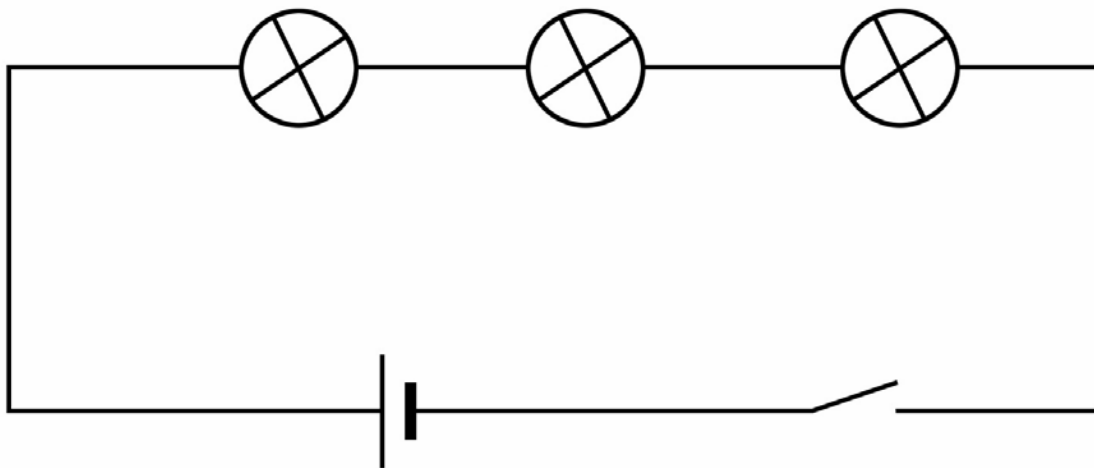
Όχι:

Είναι περίπου ίση:

Μπορούν να δικαιολογηθούν αυτά τα αποτελέσματα;

Συζητήστε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας ό,τι σας φαίνεται παράξενο.

Κατασκευάστε το παρακάτω κύκλωμα:



Δοκιμάστε (με το πολύμετρό σας) να δείτε αν όσα λέει η θεωρία και μετρήσατε στο κύκλωμα με τις δύο λάμπες ισχύουν και στο κύκλωμα με τις τρεις λάμπες.

- Ισχύουν για τις αντιστάσεις (θυμηθείτε, τις αντιστάσεις τις μετράμε με το διακόπτη ανοιχτό);

Ναι:

Όχι:

Περίπου:

- Ισχύουν για τις τάσεις;

Ναι:

Όχι:

Περίπου:

- Ισχύουν για το ρεύμα;

Ναι:

Όχι:

Περίπου:



Η θεωρία, λέει επίσης ότι **αν πολλαπλασιάσουμε τη συνολική αντίσταση** των καταναλωτών **επί το ρεύμα** (που περνάει από όλους) τότε **θα βρούμε τη συνολική τάση** που επικρατεί στα άκρα των καταναλωτών.

- Ισχύει αυτό στο πρώτο κύκλωμα, με τις δύο λάμπες;

Ναι:

Όχι:

Περίπου:

- Ισχύει μήπως στο κύκλωμα με τις τρεις λάμπες;

Ναι:

Όχι:

Περίπου:

- Τι συμβαίνει τέλος πάντων;

- Και γιατί επιμένουμε να μετράμε την αντίσταση με ανοιχτό διακόπτη (όταν δεν περνάει ρεύμα);

Συζητήστε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας, για να λύσετε όλες τις απορίες σας.

## 12<sup>ο</sup> ΜΑΘΗΜΑ:

### ΚΥΚΛΩΜΑ ΜΕ ΛΑΜΠΕΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ

Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε, περιγράφουμε και προβλέπουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:

#### Κατασκευάζουμε ένα κύκλωμα:

Φτιάξτε ένα κύκλωμα στο οποίο να χρησιμοποιείτε μια μπαταρία («πλακέ» των 4,5Volt) για να ανάψετε δύο όμοιες λάμπες (των 4,5Volt). Οι λάμπες να είναι συνδεδεμένες **παράλληλα**. Βάλτε στο κύκλωμα και διακόπτη.

Συγκεκριμένα, συνδέουμε το ένα άκρο της πρώτης λάμπας με το ένα άκρο της δεύτερης λάμπας και στη συνέχεια τα δύο μαζί στον ένα πόλο της μπαταρίας. Όμοια, το άλλο άκρο της πρώτης και της δεύτερης λάμπας (μαζί και τα δύο) συνδέονται με το ένα άκρο του διακόπτη. Το άλλο άκρο του διακόπτη, τέλος, να συνδέεται με τον άλλο πόλο της μπαταρίας.

- Ζωγραφίστε το κύκλωμα που κατασκευάσατε στο πλαίσιο που ακολουθεί:



- Σχεδιάστε με **σύμβολα** το κύκλωμα που κατασκευάσατε στο επόμενο πλαίσιο:



## Μετράμε τα άγνωστα ηλεκτρικά μεγέθη στο κύκλωμα.

Χρησιμοποιήστε το πολύμετρο και μετρήστε:

### Όταν ο διακόπτης είναι ανοιχτός (δεν περνάει ρεύμα):

Τάση στα άκρα της μπαταρίας: .....

Αντίσταση της πρώτης λάμπας: .....

Αντίσταση της δεύτερης λάμπας: .....

Αντίσταση και των δύο λαμπών: .....

### Όταν ο διακόπτης είναι κλειστός (περνάει ρεύμα):

Τάση στα άκρα της μπαταρίας: .....

Τάση στα άκρα της πρώτης λάμπας: .....

Τάση στα άκρα της δεύτερης λάμπας: .....

Τάση στα άκρα των δύο λαμπών: .....

Ρεύμα μεταξύ της μπαταρίας και των δύο λαμπών: .....

Ρεύμα μεταξύ της μπαταρίας και της μίας λάμπας: .....

Ρεύμα μεταξύ της μπαταρίας και της άλλης λάμπας: .....

Ρεύμα μεταξύ των δύο λαμπών και του διακόπτη: .....

Ρεύμα μεταξύ του διακόπτη και της μπαταρίας: .....

### Συγκρίνουμε και συζητάμε

Στα κυκλώματα όπου **οι καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας** (στην περίπτωση μας οι λάμπες) είναι συνδεδεμένοι **παράλληλα**, η θεωρία προβλέπει ότι:

Η **συνολική αντίσταση** των καταναλωτών είναι **μικρότερη** ακόμη και από την αντίσταση που έχει καθένας μόνος του.

- Είναι (στην περίπτωση μας) η συνολική αντίσταση των δύο λαμπών μικρότερη από την αντίσταση που έχει η κάθε λάμπα μόνη της;

Ναι:

Όχι:

Είναι περίπου ίση:

Η **συνολική τάση** που επικρατεί στα άκρα των καταναλωτών είναι **ίση** με την **τάση** που επικρατεί στα άκρα **του κάθε καταναλωτή**.

- Είναι (στην περίπτωση μας) η συνολική τάση που επικρατεί στα άκρα των δύο λαμπών ίση με την τάση που επικρατεί στα άκρα της κάθε λάμπας (μόνης);

Ναι:

Όχι:

Είναι περίπου ίση:

Το **άθροισμα των ρευμάτων** που περνάνε από **τους καταναλωτές** είναι **ίσο** με το **συνολικό ρεύμα** που περνάει από την μπαταρία.

- Είναι (στην περίπτωση μας) το άθροισμα των ρευμάτων που περνάνε από τις δύο λάμπες, ίσο με το ρεύμα που περνάει από την μπαταρία;

Ναι:

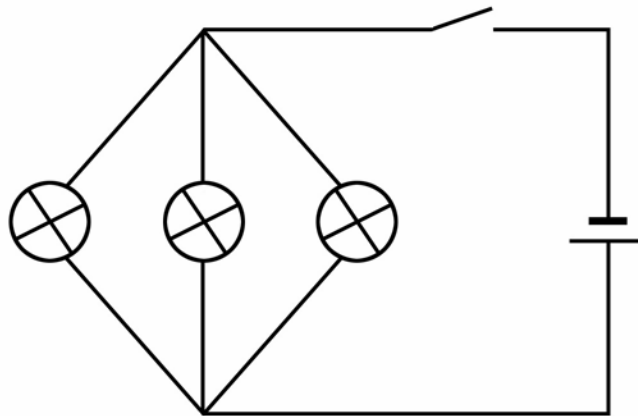
Όχι:

Είναι περίπου ίση:

Μπορούν να δικαιολογηθούν αυτά τα αποτελέσματα;

Συζητήστε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας ό,τι σας φαίνεται παράξενο.

Κατασκευάστε το παρακάτω κύκλωμα:



Δοκιμάστε (με το πολύμετρό σας) να δείτε αν όσα λέει η θεωρία και μετρήσατε στο κύκλωμα με τις δύο λάμπες ισχύουν και στο κύκλωμα με τις τρεις λάμπες.

- Ισχύουν για τις αντιστάσεις (θυμηθείτε, τις αντιστάσεις τις μετράμε με το διακόπτη ανοιχτό);

Ναι:

Όχι:

Περίπου:

- Ισχύουν για τις τάσεις;

Ναι:

Όχι:

Περίπου:

- Ισχύουν για το ρεύμα;

Ναι:

Όχι:

Περίπου:

Η θεωρία λέει επίσης ότι **αν διαιρέσουμε τη συνολική τάση** που επικρατεί στα άκρα των καταναλωτών **διά του συνολικού ρεύματος** (που περνάει από όλους) τότε **θα βρούμε τη συνολική αντίσταση** των καταναλωτών.

- Ισχύει αυτό στο πρώτο κύκλωμα, με τις δύο λάμπες;  
Ναι:  Όχι:  Περίπου:
- Ισχύει στο κύκλωμα με τις τρεις λάμπες;  
Ναι:  Όχι:  Περίπου:
- Τι συμβαίνει τέλος πάντων;
- Και γιατί επιμένουμε να μετράμε την αντίσταση με ανοιχτό διακόπτη (όταν δεν περνάει ρεύμα);

Συζητήστε με τους συμμαθητές και τον καθηγητή σας, για να λύσετε όλες τις απορίες σας. Θυμηθείτε, επίσης, τι είχατε συζητήσει στο προηγούμενο μάθημα με τις λάμπες συνδεδεμένες σε σειρά. Θα σας βοηθήσει.

### **13<sup>ο</sup> ΜΑΘΗΜΑ:**

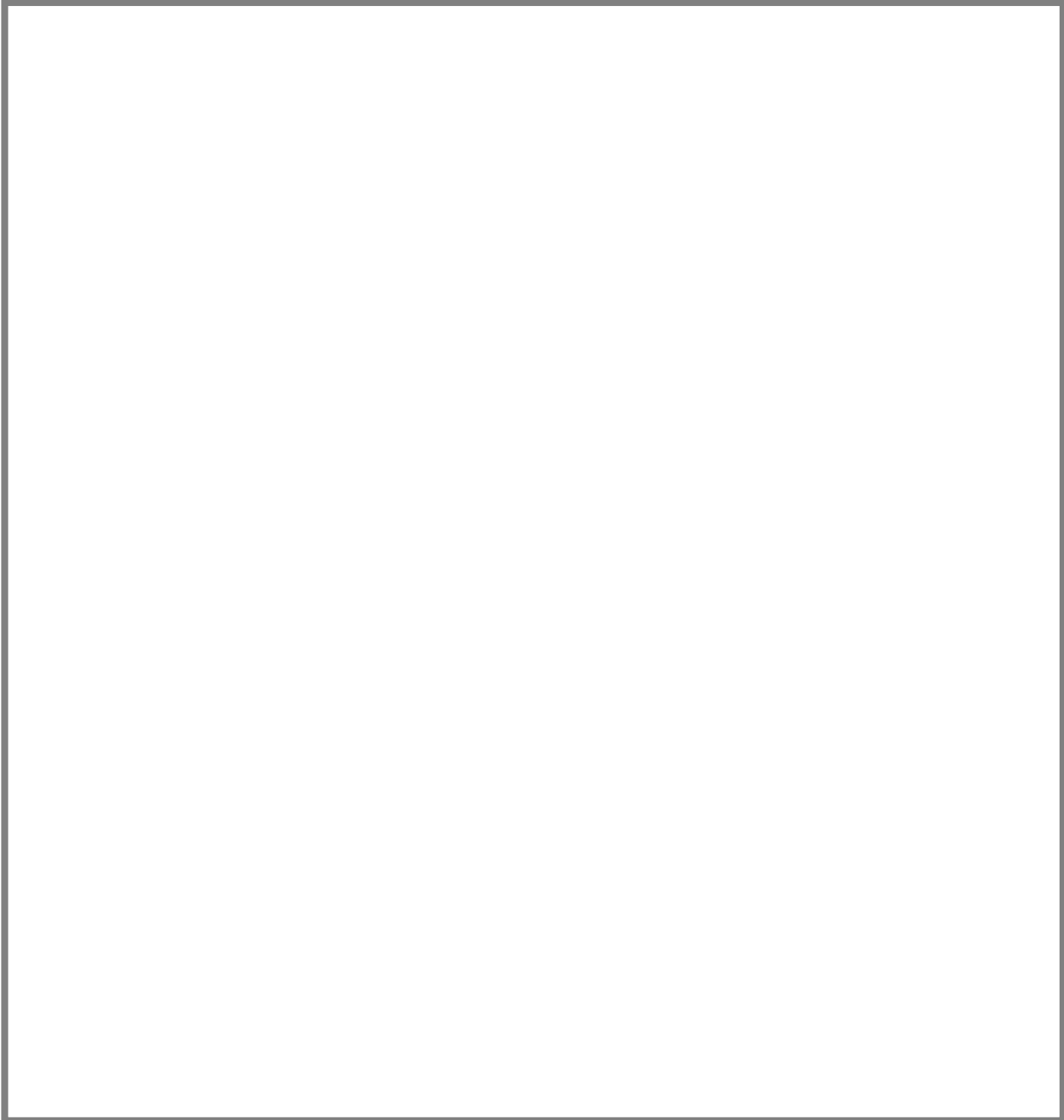
## **ΣΧΕΔΙΑΖΟΥΜΕ ΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΜΑΣ**

**Κατασκευάζουμε, καταγράφουμε, περιγράφουμε και προβλέπουμε τα κομμάτια του κόσμου μας:**

Βρίσκουμε από πού έρχεται ηλεκτρική ενέργεια στην τάξη μας.

Μαντεύουμε (από τον πίνακα, τις ασφάλειες, τα «κουτιά», τις πρίζες, τους διακόπτες, τα φώτα κ.ο.κ.) πώς μπορεί να είναι το κύκλωμα της τάξης μας.

- Σχεδιάζουμε το κύκλωμα όπως υποθέτουμε ότι είναι:



Συγκρίνουμε και συζητάμε τα σχέδιά μας.

- Προβλέπουμε:  
 Πόσες συσκευές κλιματισμού θα μπορούσαν να λειτουργούν ταυτόχρονα στην τάξη; .....
- Πόσα θερμαντικά σώματα θα μπορούσαν να λειτουργούν ταυτόχρονα στην τάξη; .....
- Πόσες τηλεοράσεις θα μπορούσαν να λειτουργούν ταυτόχρονα στην τάξη; .....

Να λάβετε υπόψη σας ότι για τις παραπάνω συσκευές η καταναλισκόμενη ηλεκτρική ισχύς είναι:

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	ΚΑΤΑΝΑΛΙΣΚΟΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (σε W)
Συσκευή κλιματισμού	3.000
Τηλεόραση	150
Θερμαντικό σώμα	2.000

Τι νομίζετε ότι θα συμβεί αν στην τάξη σας συνδέσετε περισσότερες συσκευές που θα λειτουργούν ταυτόχρονα από όσες υπολογίσατε;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

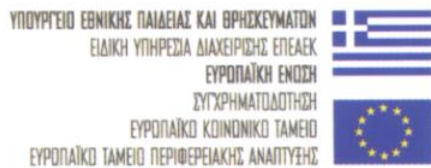
.....

Πλήρης αναφορά στο βιβλίο:

Τσελφές, Β., Φασουλόπουλος, Γ. και Έψιμος, Γ. (2004). *Κόσμοι της Φυσικής: Θερμόμετρα, Φωτεινές Ακτίνες και Ηλεκτρικά Κυκλώματα. Δραστηριότητες για τους μαθητές του Γυμνασίου*. Στο πλαίσιο του προγράμματος «Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002-2004», Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα.







Έκδοση της πράξης «Εκπαίδευση Μουσουλμανοπαίδων 2002-2004»,  
ΕΠΕΑΕΚ II, με συγχρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του  
Ελληνικού Δημοσίου κατά 75% και 25% αντίστοιχα