

ΤΜΗΜΑ:.....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ : .....

## ΔΙΑΚΟΠΗ ΚΑΙ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ ΣΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

### Έννοιες και φυσικά μεγέθη

Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος - Ανοιχτό και κλειστό κύκλωμα -  
Βραχυκύκλωμα - Ασφάλεια στο ηλεκτρικό κύκλωμα.

### Στόχοι:

**Ο μαθητής:**

1. Να αποκτήσει την ικανότητα να συναρμολογεί απλά κυκλώματα που περιλαμβάνουν λαμπτήρες, ηλεκτρική πηγή και όργανα μέτρησης.
2. Να δείχνει πειραματικά ότι, αν βραχυκυκλώσουμε δύο σημεία ενός κυκλώματος, τότε:
  - Από το βραχυκυκλωμένο τμήμα του κυκλώματος δεν περνά ηλεκτρικό ρεύμα.
  - Η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που περνά από την πηγή αυξάνεται σημαντικά.
3. Να δείχνει πειραματικά πώς λειτουργεί η ηλεκτρική ασφάλεια σ' ένα κύκλωμα.
4. Να διακρίνει αν η διακοπή ρεύματος σε τμήμα κυκλώματος οφείλεται σε βραχυκύκλωμα ή σε άνοιγμα διακόπτη.

### Θεωρητικές επισημάνσεις

Όταν συνδέσουμε δύο σημεία (Α και Β) ενός κυκλώματος με ένα σύρμα, τότε σύμφωνα με το νόμο του Ohm από το σύρμα περνά ηλεκτρικό ρεύμα έντασης:  $I=V/R$  ( 1 ) όπου V είναι η τάση μεταξύ των σημείων Α και Β του κυκλώματος και R η αντίσταση του σύρματος.

Από τη σχέση (1) βλέπουμε ότι, αν η αντίσταση R του σύρματος είναι πολύ μικρή, τότε η ένταση (I) του ρεύματος που περνά απ' αυτό είναι πολύ μεγάλη.

Η μεγάλη αύξηση της έντασης του ρεύματος που περνά από το σύρμα έχει δύο επιπτώσεις:

- α. τη μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας του σύρματος εξαιτίας του φαινομένου Joule και
  - β. την αύξηση του συνολικού ρεύματος που περνά από το κύκλωμα.
- Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως **βραχυκύκλωμα**.

Όταν από ένα σύρμα διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα, η θερμοκρασία του αυξάνεται (φαινόμενο Joule). Έτσι, αν η ένταση του ρεύματος **αυξηθεί** πάρα πολύ, η θερμοκρασία του σύρματος είναι δυνατόν να φτάσει το

σημείο τήξης του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο, με αποτέλεσμα να λιώσει.

Αυτό το φαινόμενο το εκμεταλλευόμαστε στην κατασκευή των τηχόμενων ασφαλειών ενός ηλεκτρικού κυκλώματος.

Προκειμένου να προστατεύσουμε τις ηλεκτρικές συσκευές που συνδέονται σ' ένα κύκλωμα από την αύξηση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος (που μπορεί, για παράδειγμα, να προκληθεί από ένα βραχυκύκλωμα), συνδέουμε σε **σειρά** με αυτές ένα εύτηκτο σύρμα ( **Ασφάλεια** ).

Όταν η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος υπερβεί μια ορισμένη τιμή, το σύρμα λειώνει και το κύκλωμα είναι πλέον ανοιχτό. Επομένως η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος διακόπτεται.

Όταν αφαιρώ ένα λαμπάκι από τη βάση του, ουσιαστικά διακόπτω το κύκλωμα σ' αυτό το σημείο (**Ανοιχτό κύκλωμα**).

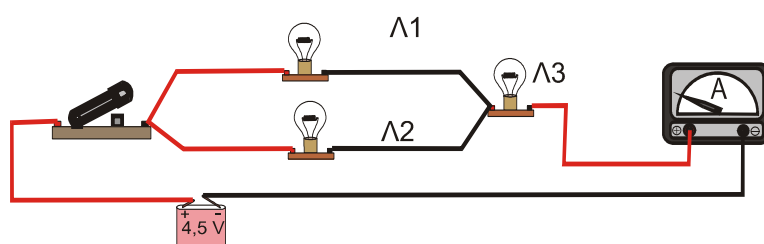
## ΔΙΑΚΟΠΗ ΚΑΙ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΑ ΣΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

### Γ' Γυμνασίου Εργαστηριακή άσκηση 6

#### □ Απαιτούμενα όργανα και υλικά

- Τροφοδοτικό συνεχούς τάσης 0-5 V ή μπαταρία 4,5 V
- Τρία λαμπάκια 6 V
- Οκτώ Καλώδια σύνδεσης
- Ένα πολύμετρο με χρήση αμπερομέτρου ή αμπερόμετρο συνεχούς 0-1 A
- Ένας μαχαιρωτός διακόπτης

### ΠΕΙΡΑΜΑ 1



## Διακοπή της ροής του ηλεκτρικού ρεύματος σε κύκλωμα ή κλάδο κυκλώματος

- 1.Συναρμολόγησε το κύκλωμα που βλέπεις στην εικόνα . Αν χρησιμοποιείς τροφοδοτικό μεταβλητής τάσης, το ρυθμίζεις στην χαμηλότερη θέση. Αλλιώς μπορεί να κάψεις τα λαμπάκια.
- 2.Κλείσε το διακόπτη και ρύθμισε την τάση της πηγής ώστε να φωτοβολούν και τα τρία λαμπάκια.

3.Πρόβλεψε τι θα συμβεί στη φωτοβολία των λαμπτήρων αν ξεβιδώσεις το λαμπάκι Λ1 στο κύκλωμα που εικονίζεται στην εικόνα 2, σημειώνοντας ένα Χ στην πρώτη στήλη της κάθε περίπτωσης του πίνακα Α του φύλλου εργασίας.

4.Ξεβίδωσε το λαμπτήρα Λ1. Σημείωσε στο διπλανό κουτάκι του πίνακα Α τι παρατηρείς.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α							
Φωτοβολία κάθε λαμπτήρα μετά την απομάκρυνση του λαμπτήρα Λ1							
Μεγαλύτερη		Ίδια		Μικρότερη		Μηδέν ( σβήνει )	
πρόβλεψη	πείραμα	πρόβλεψη	πείραμα	πρόβλεψη	πείραμα	πρόβλεψη	πείραμα

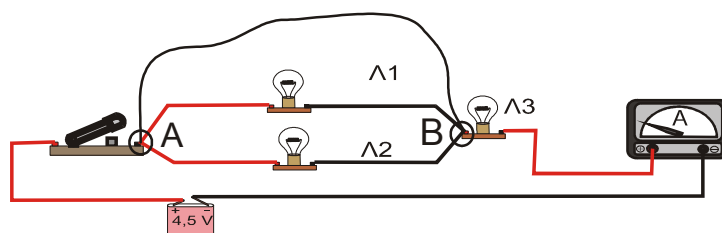
5.Εξήγησε θεωρητικά τις μεταβολές που παρατήρησες στη φωτοβολία των λαμπτήρων

6.Πρόβλεψε τι θα συμβεί στη φωτοβολία των λαμπτήρων αν ξεβιδώσεις το λαμπάκι Λ3 στο κύκλωμα που εικονίζεται στην εικόνα.

7.Επιβεβαίωσε πειραματικά τις προβλέψεις σου ξεβιδώνοντας το λαμπτήρα Λ3 του κυκλώματος που έχεις συναρμολογήσει .

8.Τι παρατήρησες στο αμπερόμετρο;

## ΠΕΙΡΑΜΑ 2: Βραχυκύκλωμα



1.Συναρμολόγησε το κύκλωμα που βλέπεις στην εικόνα 2, **ΧΩΡΙΣ** το καλώδιο που βραχυκυκλώνει τα σημεία Α και Β. Αν χρησιμοποιείς τροφοδοτικό μεταβλητής τάσης, το ρυθμίζεις στην χαμηλότερη θέση. Αλλιώς μπορεί να κάψεις τα λαμπάκια.

2.Κλείσε το διακόπτη και ρύθμισε την τάση της πηγής ώστε να φωτοβολούν και τα τρία λαμπάκια.

3.Πρόβλεψε πώς θα μεταβληθούν οι φωτοβολίες των λαμπτήρων αν τα σημεία Α και Β του κυκλώματος της εικόνας συνδεθούν με αγωγό αμελητέας αντίστασης (καλώδιο). Συμπλήρωσε τον πίνακα Β του φύλλου εργασίας, σημειώνοντας (με μολύβι) ένα **X** στην στήλη <<πρόβλεψη>> της αντίστοιχης θέσης.

4.Επιβεβαίωσε πειραματικά τις προβλέψεις που κατέγραψες στον πίνακα Β του φύλλου εργασίας, συνδέοντας ένα καλώδιο στις άκρες του λαμπτήρα **Λ1**. Συμπλήρωσε τη διπλανή στήλη στον πίνακα Β.

ΠΙΝΑΚΑΣ Β								
ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ	Φωτοβολία κάθε λαμπτήρα μετά το βραχυκύκλωμα ΑΒ							
	Μεγαλύτερη		Ίδια		Μικρότερη		Μηδέν ( σβήνει )	
	πρόβλεψη	πείραμα	πρόβλεψη	πείραμα	πρόβλεψη	πείραμα	πρόβλεψη	πείραμα
Λ1								
Λ2								
Λ3								

5.Εξήγησε θεωρητικά τις μεταβολές που παρατήρησες στη φωτοβολία των λαμπτήρων.

6.Τι παρατήρησες στο αμπερόμετρο; Πως εξηγείς τις ενδείξεις του;

7.Μπορείς να κάνεις την ίδια διαδικασία βραχυκυκλώνοντας τα άκρα του λαμπτήρα Λ3, αντί των σημείων Α, Β.