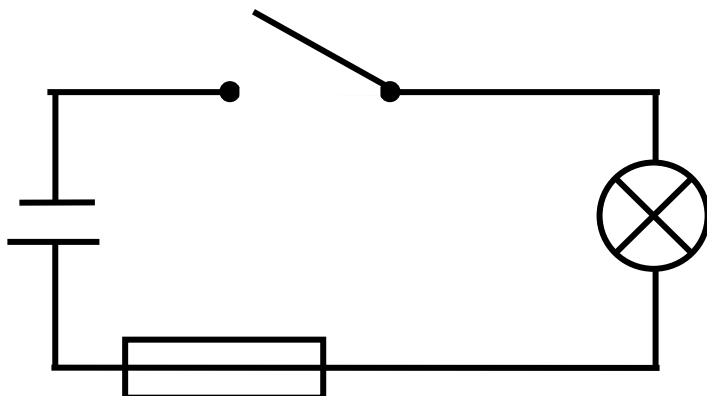


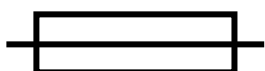
### Π 3: Βραχυκύκλωμα – Ασφάλειες

Εισαγωγικό ερέθισμα – Διατύπωση υποθέσεων

Πώς προστατευόμαστε από τα βραχυκυκλώματα;



Ηλεκτρικό κύκλωμα



Σύμβολο ασφάλειας

### Πείραμα

Δεν είναι πολύ δύσκολο να γίνει η κατασκευή της παρακάτω εικόνας.

Χρειάζονται:

- Καλώδια
- Μπανάνες και κροκοδειλάκια
- Διακόπτης
- Λυχνιολαβή με λαμπάκι
- Μπαταρίες 6 V
- Συρματάκι κουζίνας
- Νήμα

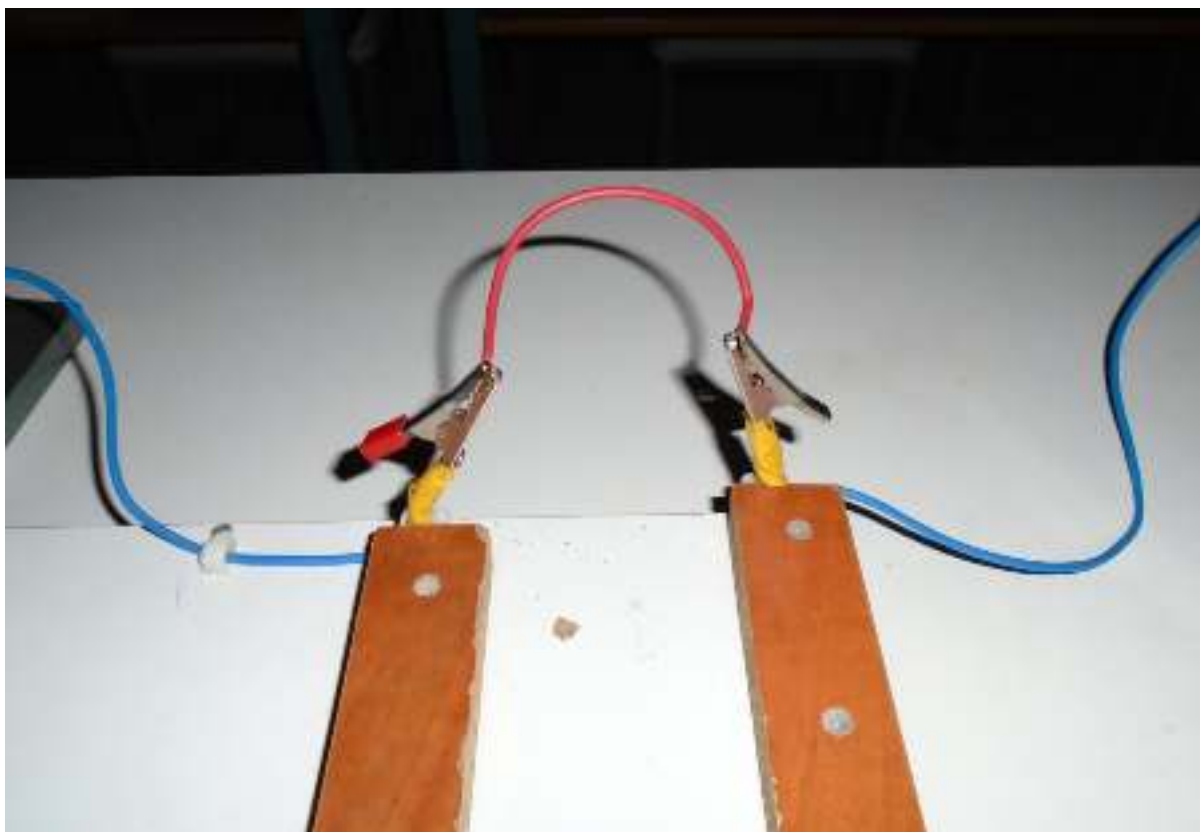


Συγγραφή: Στυλιανακάκης Γιάννης – Δάσκαλος / Συνεργάτης του ΕΚΦΕ Χαλκίδας για την Π.Ε.  
Φωτογράφιση – Ηλεκτρονική επεξεργασία: Γιαννενάκης Κων/νος - Δάσκαλος

Συνδέουμε τις δύο μπαταρίες σε σειρά, θετικό με αρνητικό πόλο, για να έχουμε μεγαλύτερη τάση και ένταση. Αν έχουμε καινούργια μπαταρία, χρειάζεται μόνο μία.

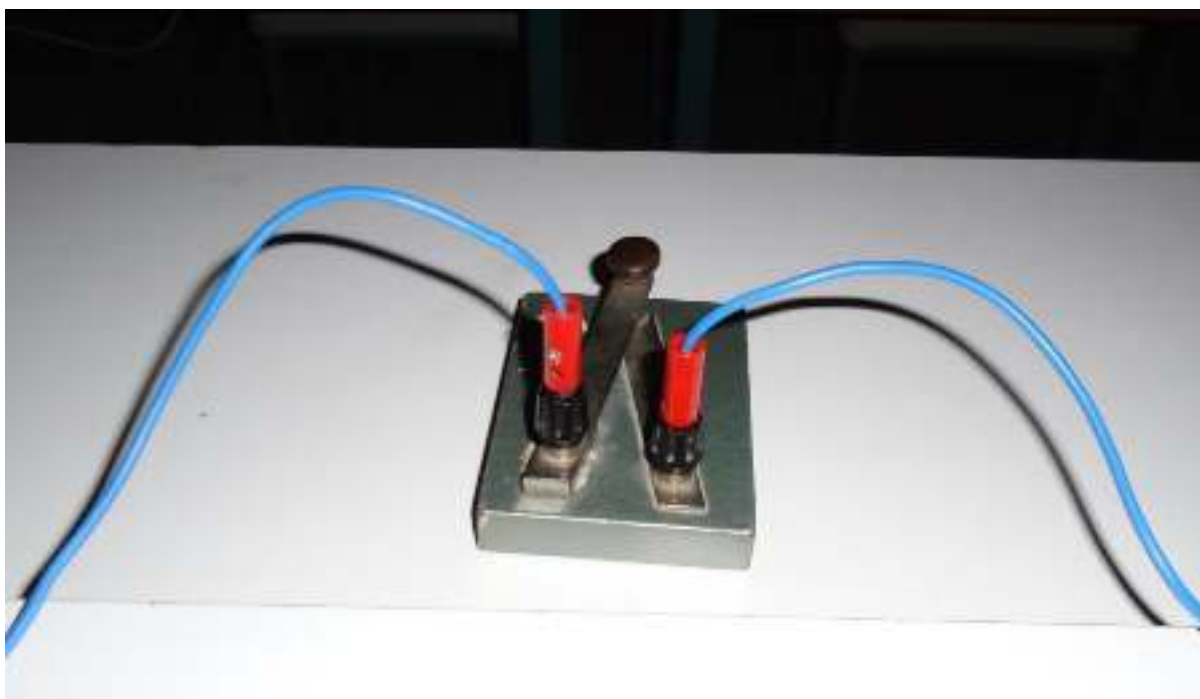


Φτιάχνουμε μια «γέφυρα» που θα παίζει το ρόλο της ασφάλειας (τηκόμενης), από την οποία θα περνούν τα ηλεκτρόνια.

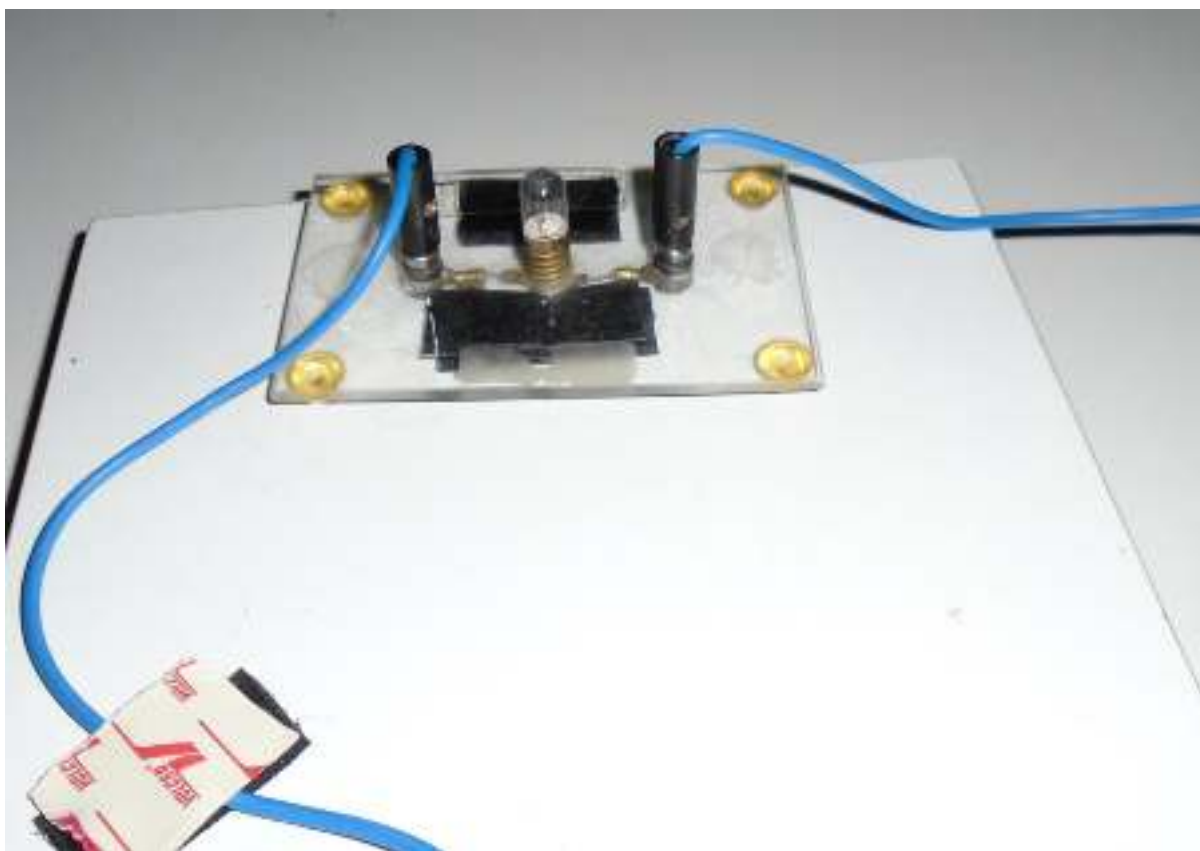


Συγγραφή: Στυλιανακάκης Γιάννης – Δάσκαλος / Συνεργάτης του ΕΚΦΕ Χανίων για την Π.Ε.  
Φωτογράφιση – Ηλεκτρονική επεξεργασία: Γιαννενάκης Κων/νος - Δάσκαλος

**Συνδέουμε ένα διακόπτη μπουτόν ή μαχαιρωτό.**



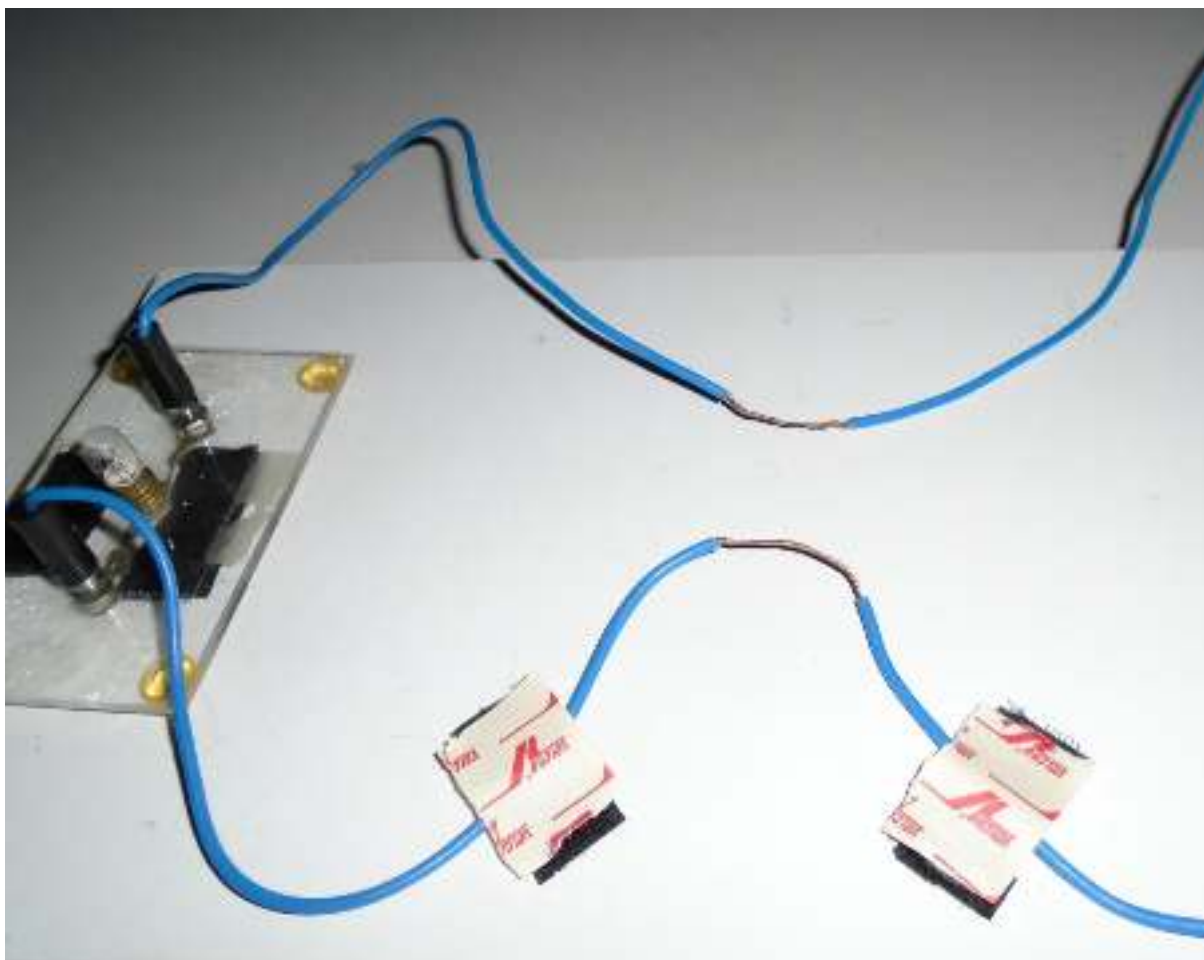
**Μετά συνδέουμε τον διακόπτη με τη λυχνιολαβή.**



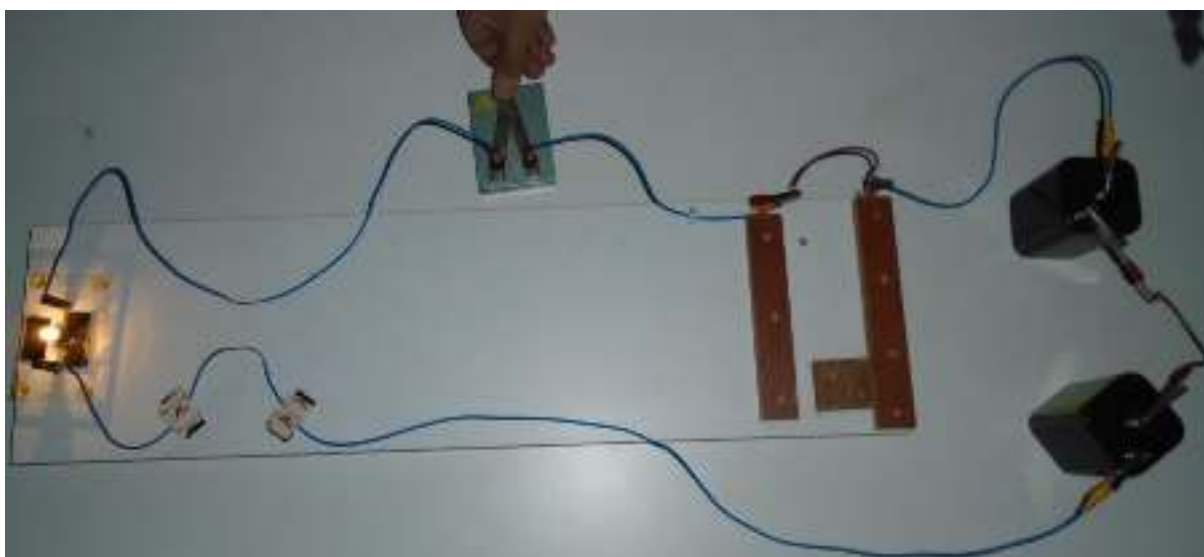
**Συγγραφή: Στυλιανακάκης Γιάννης – Δάσκαλος / Συνεργάτης του ΕΚΦΕ Χανίων για την Π.Ε.  
Φωτογράφιση – Ηλεκτρονική επεξεργασία: Γιαννενάκης Κων/νος - Δάσκαλος**

Από τη λυχνιολαβή συνδέουμε την μπαταρία, κάνοντας κύκλο.

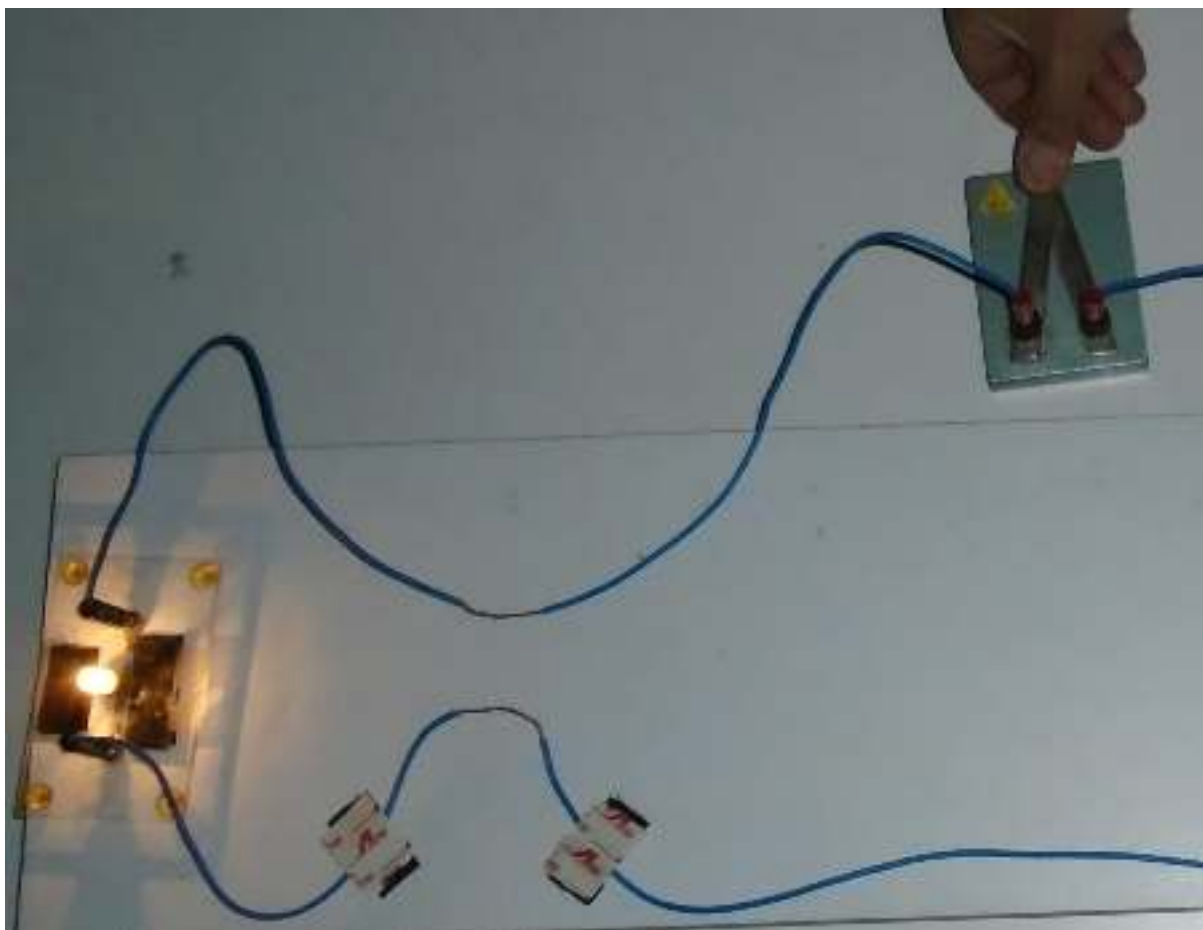
Από τα δύο καλώδια που συνδέονται με τη λυχνιολαβή έχουμε αφαιρέσει το μονωτικό υλικό και φροντίζουμε να βρίσκονται κοντά και απέναντι.



Κλείνουμε τον διακόπτη και φυσικά το λαμπάκι ανάβει.



Συγγραφή: Στυλιανακάκης Γιάννης – Δάσκαλος / Συνεργάτης του ΕΚΦΕ Χανίων για την Π.Ε.  
Φωτογράφιση – Ηλεκτρονική επεξεργασία: Γιαννενάκης Κων/νος - Δάσκαλος

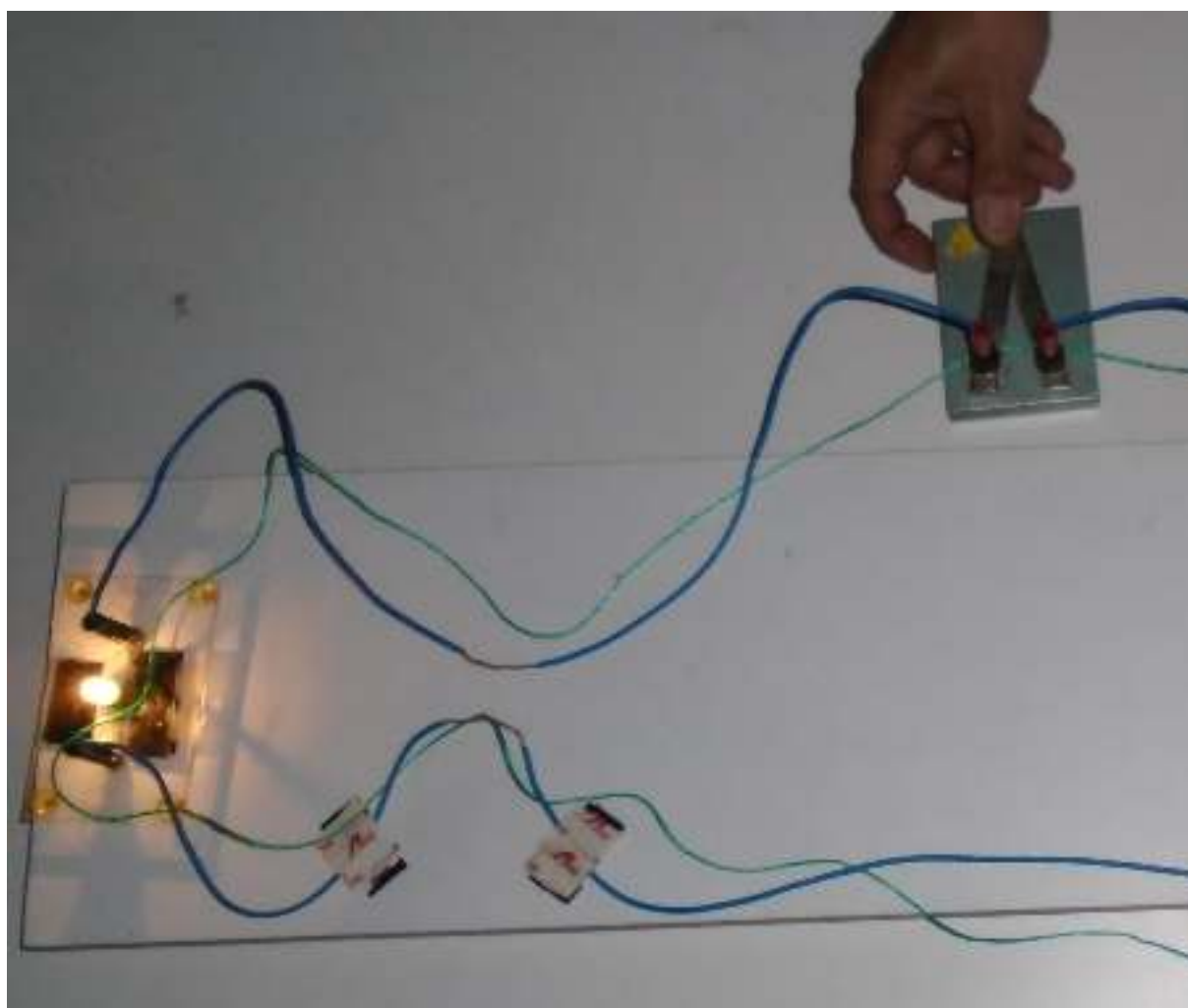
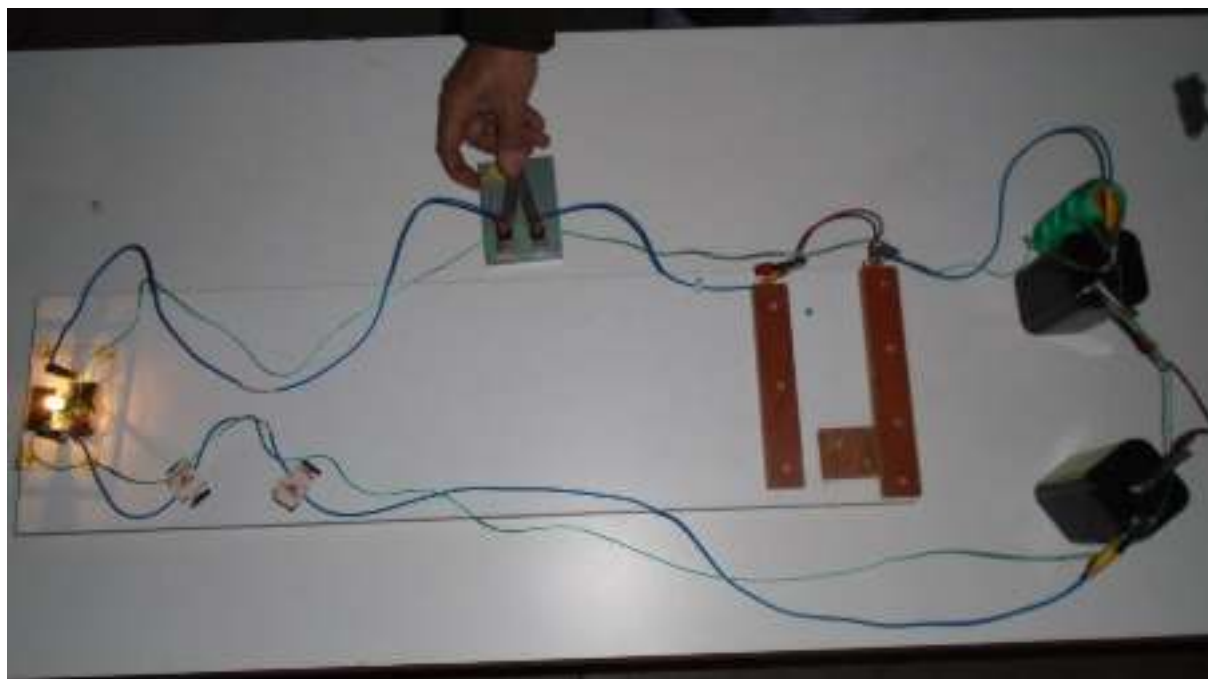


**Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια, που βρίσκονται στα σύρματα των καλωδίων, μπορούν να χαρακτηριστούν «τεμπέλικα», γιατί χωρίς την ενέργεια της μπαταρίας, δεν κάνουν βήμα.**

**Η χημική ενέργεια της μπαταρίας είναι εκείνη που αναγκάζει τα ηλεκτρόνια να «τρέξουν» και να περάσουν μέσα από το λεπτό συρματάκι του λαμπακιού, κάνοντάς το να φωτοβολεί.**

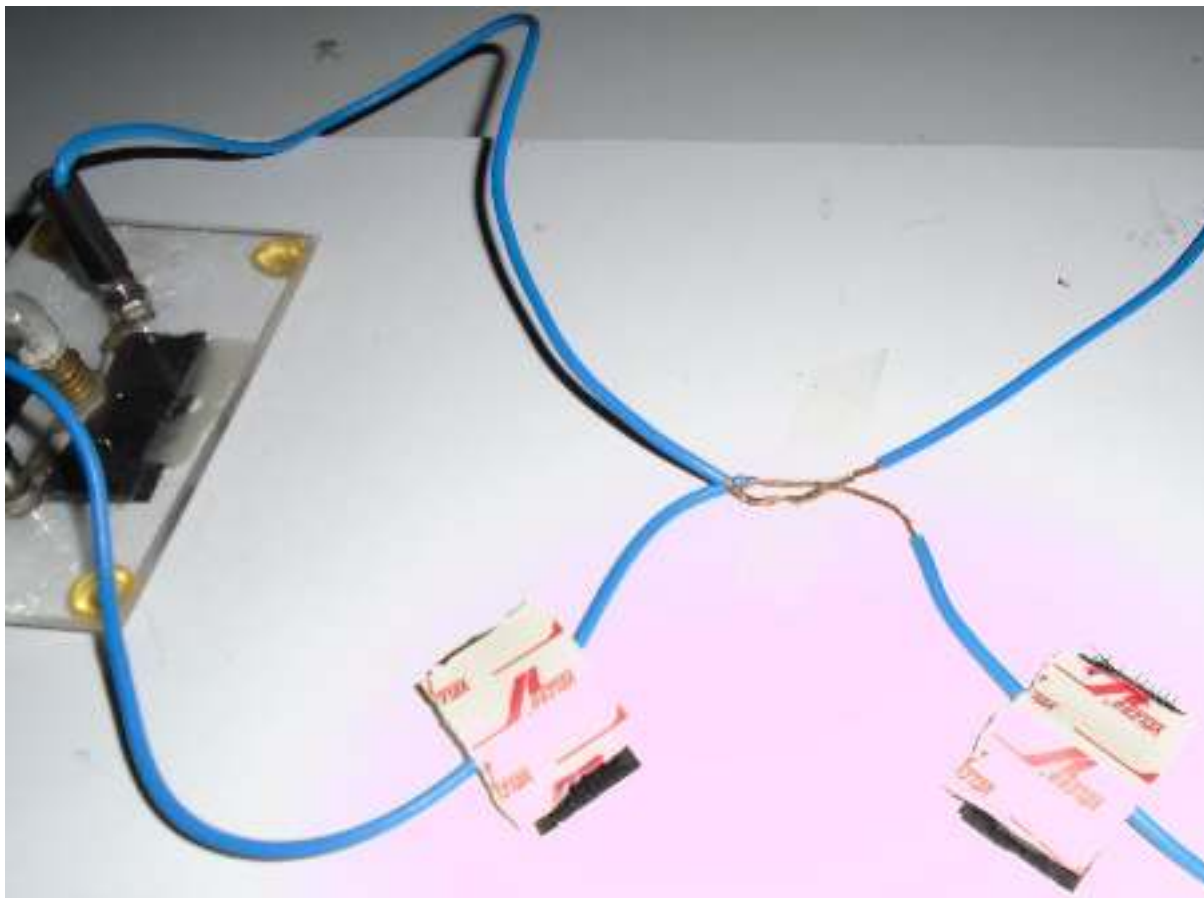
**Πρέπει να πούμε ότι στα ηλεκτρόνια δεν «αρέσει» καθόλου το πέρασμα μέσα από το λαμπαάκι, επειδή στριμώχονται και δυσανασχετούν.**

Η ροή των ηλεκτρονίων (ο δρόμος που ακολουθούν), φαίνεται στην παρακάτω εικόνα με πράσινο νήμα.

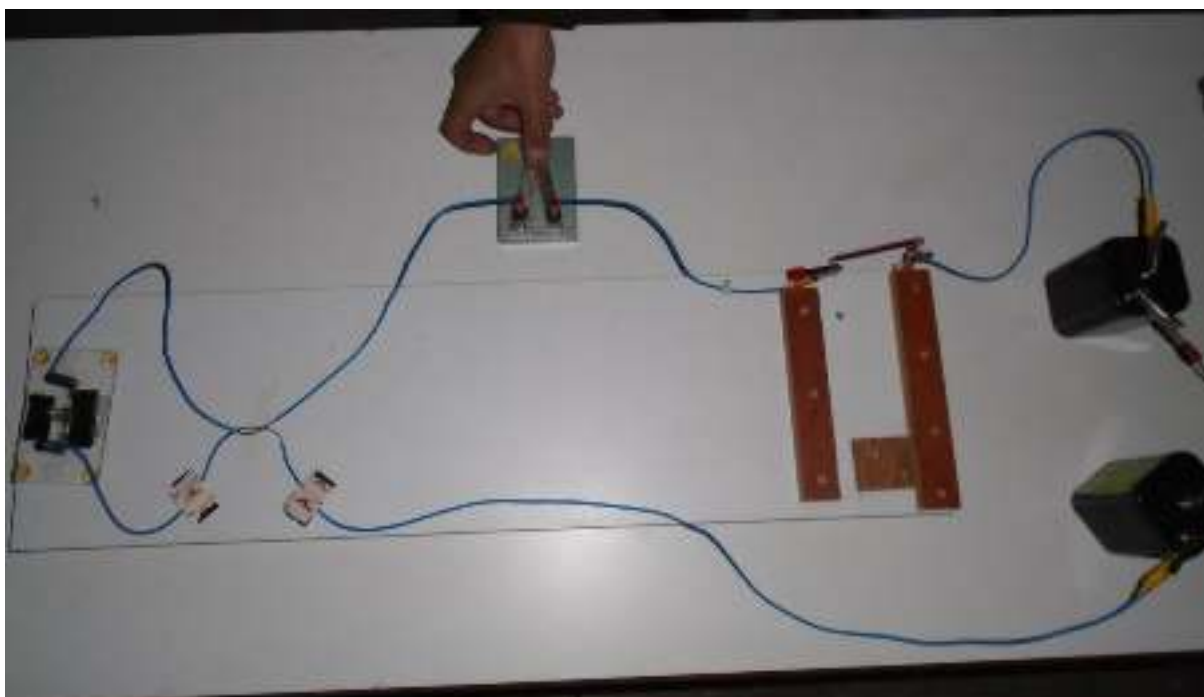


Συγγραφή: Στυλιανακάκης Γιάννης – Δάσκαλος / Συνεργάτης του ΕΚΦΕ Χανίων για την Π.Ε.  
Φωτογράφιση – Ηλεκτρονική επεξεργασία: Γιαννενάκης Κων/νος - Δάσκαλος

Ανοίγουμε τον διακόπτη, ενώνουμε τα δύο απογυμνωμένα καλώδια, στερεώνοντάς με ταινία και κλείνουμε πάλι τον διακόπτη.



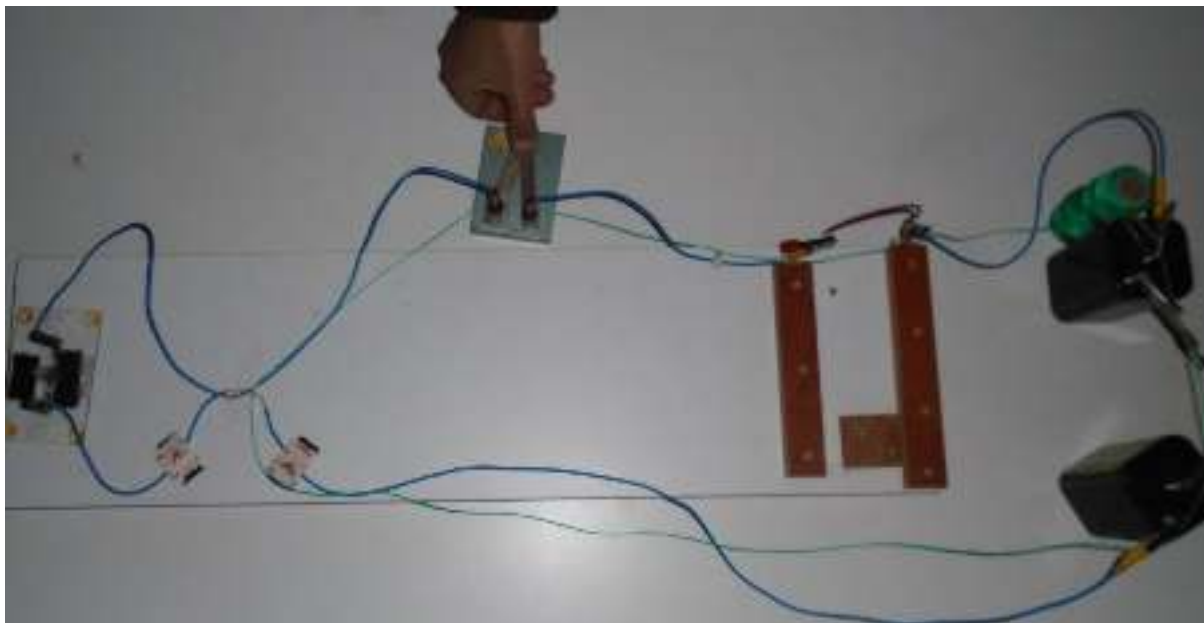
Αν και ο διακόπτης είναι κλειστός, το λαμπάκι δεν ανάβει. Γιατί;



Συγγραφή: Στυλιανακάκης Γιάννης – Δάσκαλος / Συνεργάτης του ΕΚΦΕ Χανίων για την Π.Ε.  
Φωτογράφιση – Ηλεκτρονική επεξεργασία: Γιαννενάκης Κων/νος - Δάσκαλος



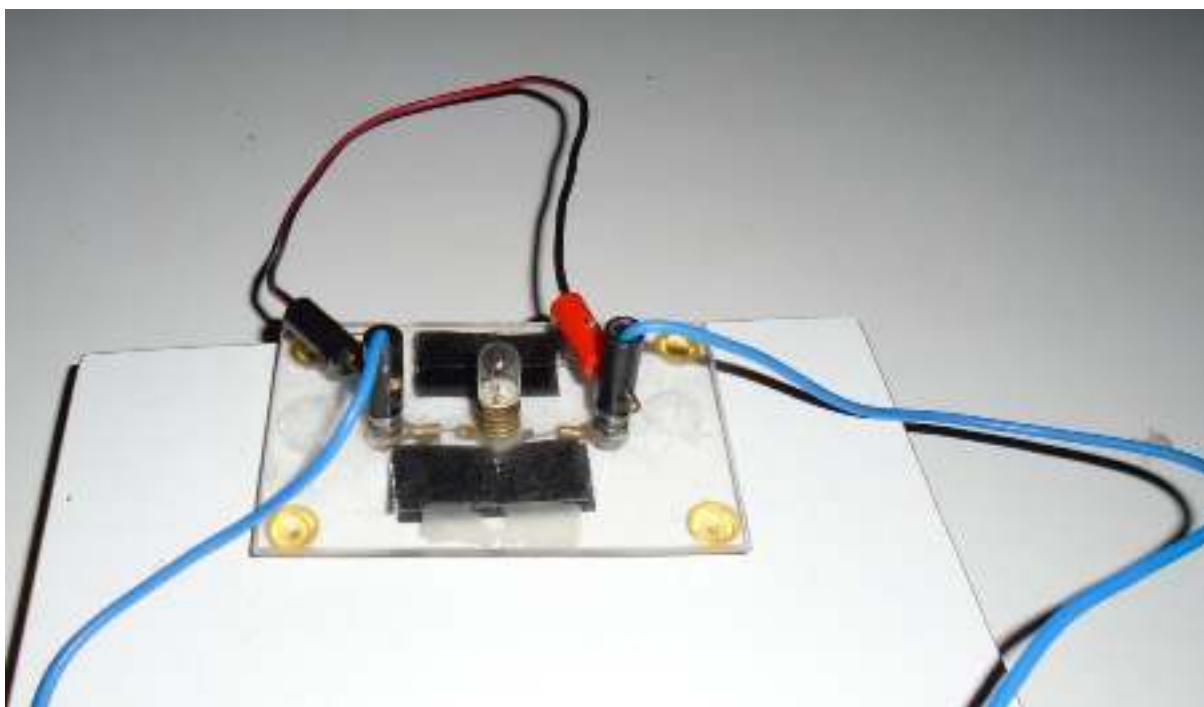
**Τα ηλεκτρόνια μπορεί να είναι «τεμπέλικα», αλλά είναι «έξυπνα», γιατί αυτή τη φορά διάλεξαν ένα σύντομο και εύκολο δρόμο να περάσουν, το δρόμο του βραχυκυκλώματος.**



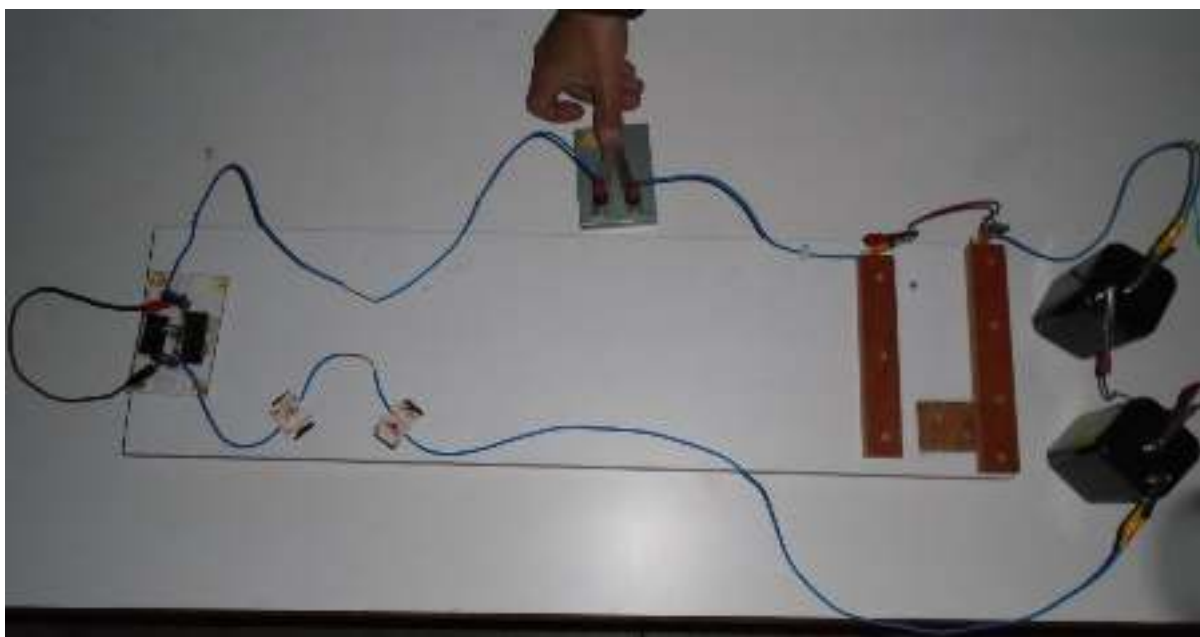
**Τα «έξυπνα» ηλεκτρόνια αυτή τη φορά πέρασαν από ένα εύκολο δρόμο, που δεν έχει αντίσταση στο πέρασμά του, όπως έχει αυτός του λαμπακιού και φυσικά τον προτιμούν.**

Ανοίγουμε τον διακόπτη, αφαιρούμε την ταινία από τα απογυμνωμένα καλώδια και απομακρύνουμε το ένα από το άλλο.

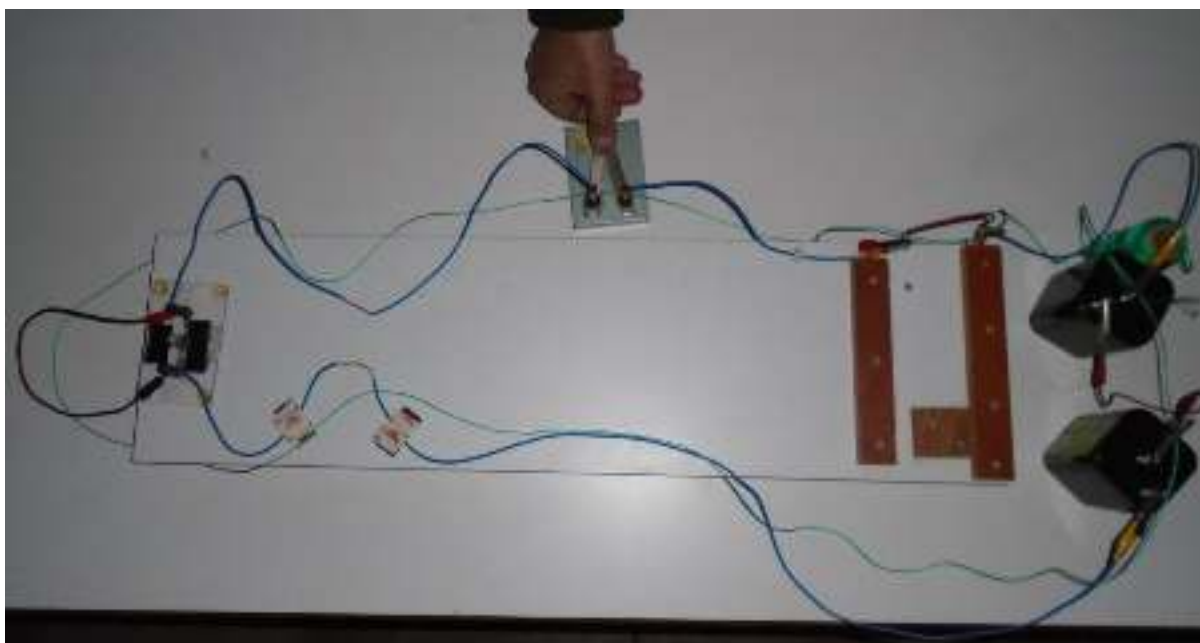
Με ένα επιπλέον καλώδιο, συνδέουμε μεταξύ τους τα δύο καλώδια στα σημεία όπου αυτά ακουμπούν στις δύο επαφές του λαμπακιού και κλείνουμε τον διακόπτη.



Το λαμπάκι πάλι δεν ανάβει για τον ίδιο λόγο.



Τα ηλεκτρόνια προτιμούν να περάσουν από ένα εύκολο δρόμο, που δεν παρουσιάζει αντίσταση στο πέρασμά του, αν και είναι μεγαλύτερος, το δρόμο του βραχυκυκλώματος.



Ο δύσκολος δρόμος είναι ο δρόμος από το λαμπάκι, γιατί το συρματάκι του παρουσιάζει αντίσταση.

Η ανάλυση της λέξης «βραχυκύκλωμα» (κοντό κύκλωμα) δεν εδραιώνει τη λανθασμένη αντίληψη ότι ο «εύκολος δρόμος» είναι πάντοτε ο «σύντομος δρόμος».

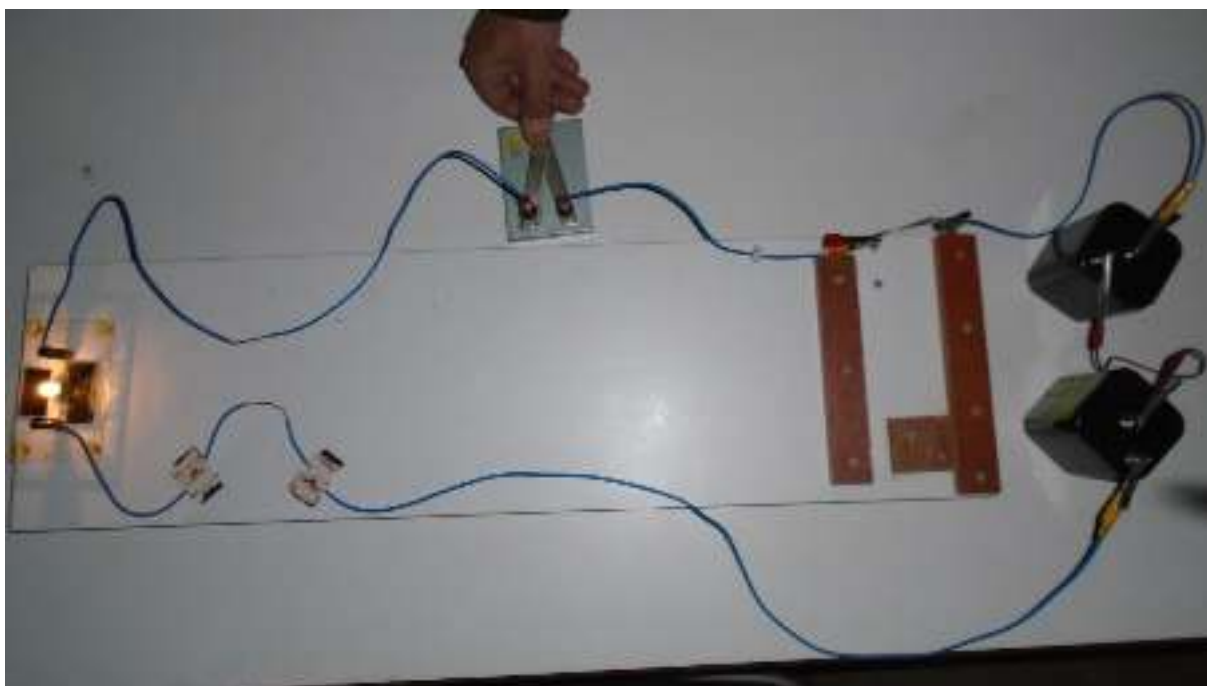
**Όταν γίνει βραχυκύκλωμα και δεν υπάρχει προστασία, μπορεί να προκληθεί πυρκαγιά ή να καταστραφούν οι ηλεκτρικές συσκευές που είναι συνδεδεμένες στο κύκλωμα.**

**Για την προστασία από τα βραχυκυκλώματα χρησιμοποιούνται οι ασφάλειες.**

Στη θέση της γέφυρας τοποθετούμε συρματάκι κουζίνας, λίγο και τεντωμένο, το οποίο παίζει το ρόλο της τηκόμενης ασφάλειας.



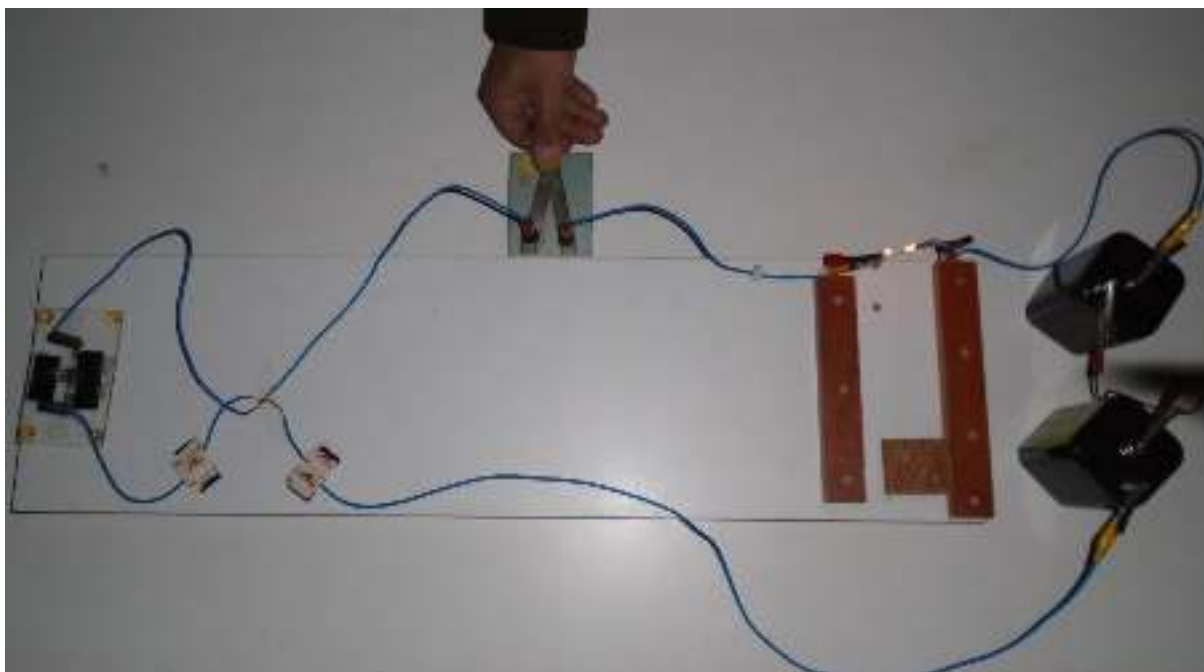
**Κλείνουμε τον διακόπτη και φυσικά το λαμπάκι ανάβει.**



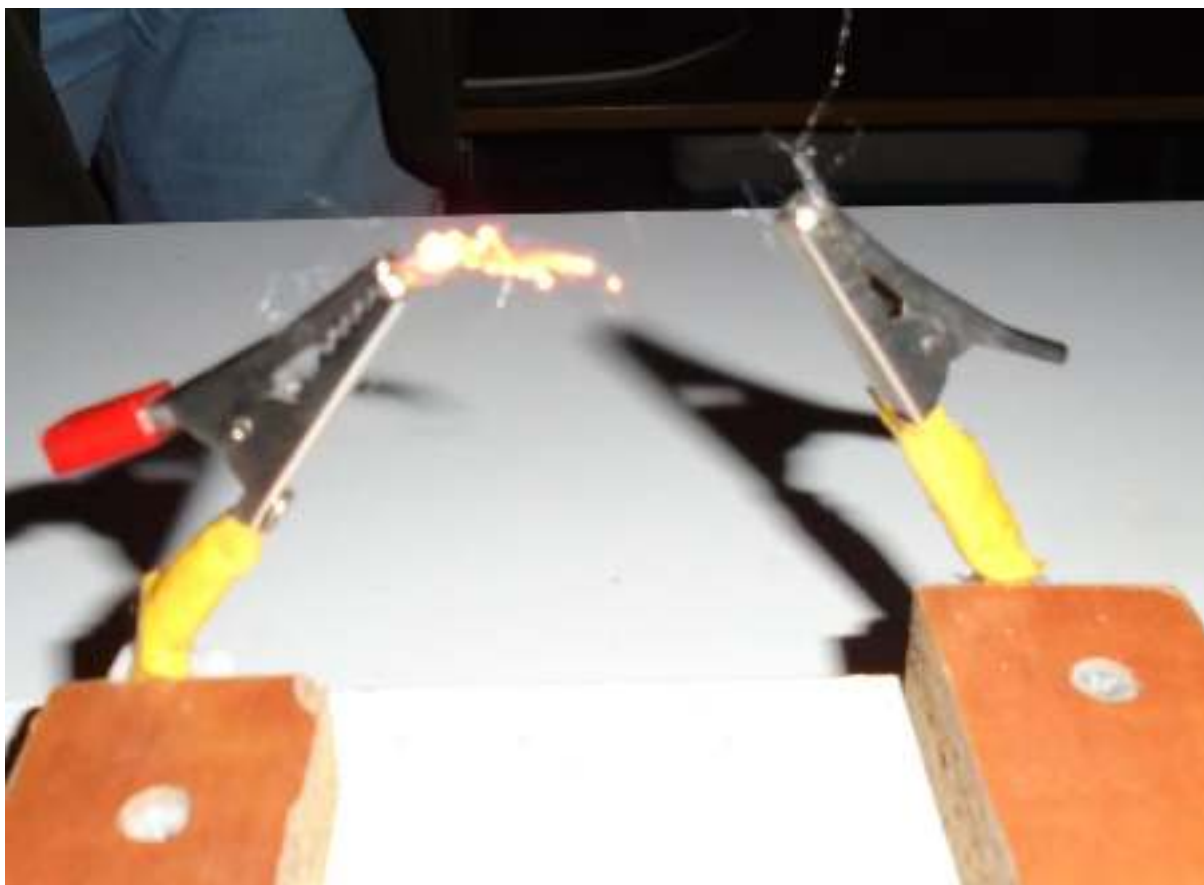
**Τα ηλεκτρόνια περνούν μέσα από το συρματάκι κουζίνας.**

Συγγραφή: Στυλιανακάκης Γιάννης – Δάσκαλος / Συνεργάτης του ΕΚΦΕ Χανίων για την Π.Ε.  
Φωτογράφιση – Ηλεκτρονική επεξεργασία: Γιαννενάκης Κων/νος - Δάσκαλος

Ανοίγουμε τον διακόπτη, ενώνουμε τα απογυμνωμένα καλώδια, και κλείνουμε πάλι τον διακόπτη.

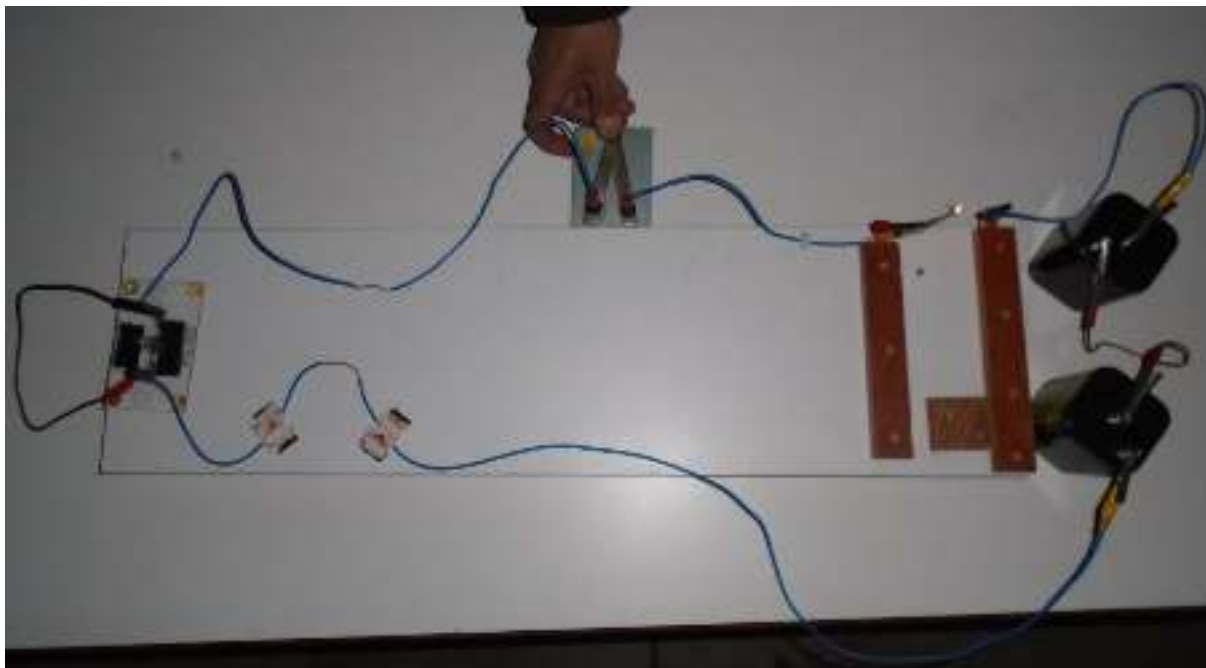


**Προκαλέσαμε βραχυκύκλωμα.  
Το συρματάκι της κουζίνας καίγεται, οπότε σταματά η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος και το λαμπάκι σβήνει.**

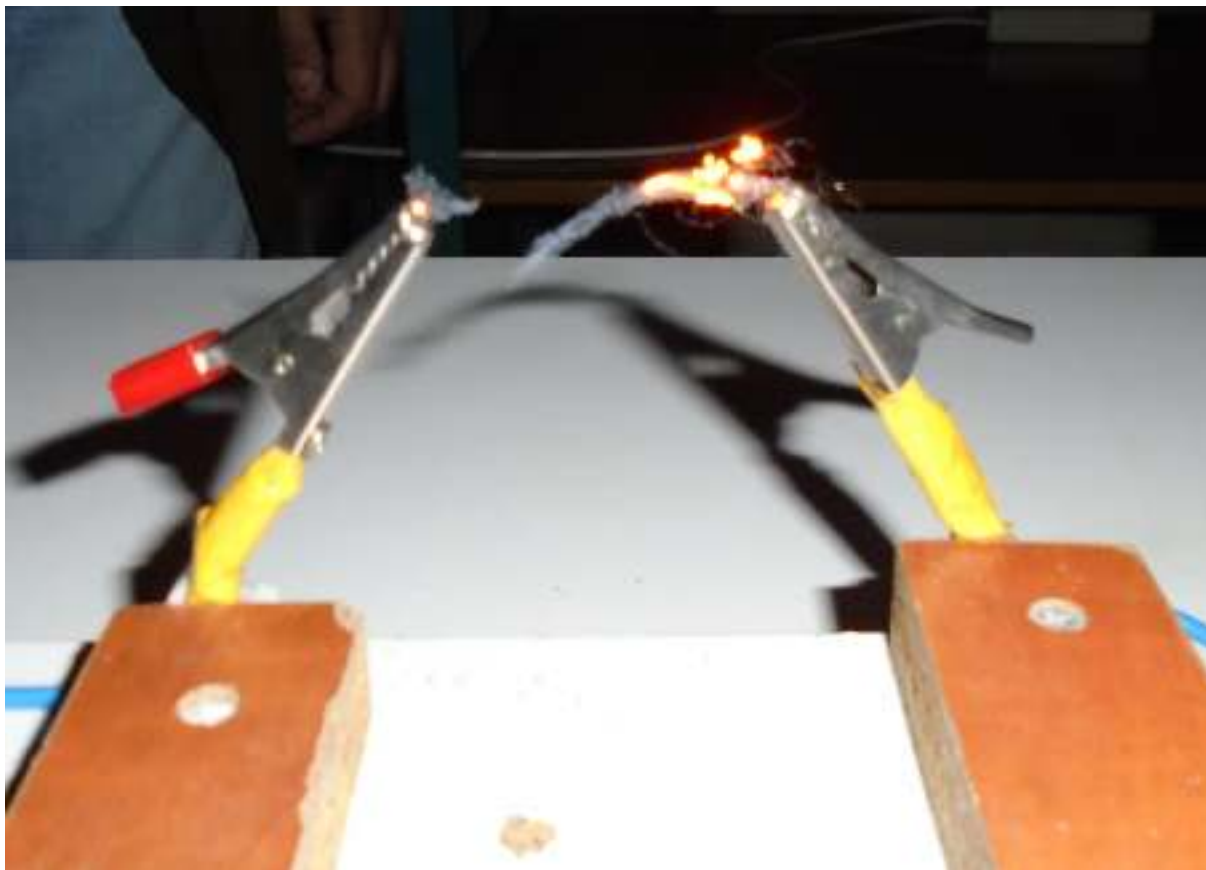


Συγγραφή: Στυλιανακάκης Γιάννης – Δάσκαλος / Συνεργάτης του ΕΚΦΕ Χανίων για την Π.Ε.  
Φωτογράφιση – Ηλεκτρονική επεξεργασία: Γιαννενάκης Κων/νος - Δάσκαλος

Το ίδιο θα συμβεί αν προκαλέσουμε βραχυκύκλωμα, παραχωρώντας στα ηλεκτρόνια μεγαλύτερο αλλά εύκολο δρόμο πίσω από το λαμπάκι.

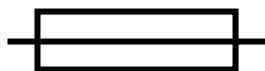


Όταν έχουμε βραχυκύκλωμα, το συρματάκι της ασφάλειας καίγεται, οπότε σταματά η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος και έτσι προστατεύονται οι ηλεκτρικές συσκευές και εμείς οι ίδιοι από τους κινδύνους του βραχυκυκλώματος.



Συγγραφή: Στυλιανακάκης Γιάννης – Δάσκαλος / Συνεργάτης του ΕΚΦΕ Χανίων για την Π.Ε.  
Φωτογράφιση – Ηλεκτρονική επεξεργασία: Γιαννενάκης Κων/νος - Δάσκαλος

Για την προστασία από τα βραχυκυκλώματα χρησιμοποιούνται οι ασφάλειες. Το σύμβολο της ασφάλειας σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα είναι:



Οι ασφάλειες είναι δύο τύπων, **τηκόμενες** και **αυτόματες**.



Οι τηκόμενες ασφάλειες αποτελούνται από λεπτό και εύτηκτο μέταλλο, που λιώνει μόλις η ένταση του ρεύματος ξεπεράσει μια ορισμένη τιμή, διακόπτοντας τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος και προστατεύοντας τις συσκευές που είναι συνδεδεμένες στο κύκλωμα.

Στις αυτόματες ασφάλειες η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος διακόπτεται χάρη σε ένα διμεταλλικό έλασμα, το οποίο καμπυλώνεται, με την αύξηση της θερμοκρασίας σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, διακόπτοντας τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος.