

# ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

**ηλεκτρισμός** → ετυμολογία: < **ήλεκτρον** (αρχ. ελληνικά) = κεχριμπάρι, ημιπολύτιμος λίθος, που όταν τρίβεται με ύφασμα, αποκτά ηλεκτρικές ιδιότητες.

## ❶ 2 είδη φορτίων:

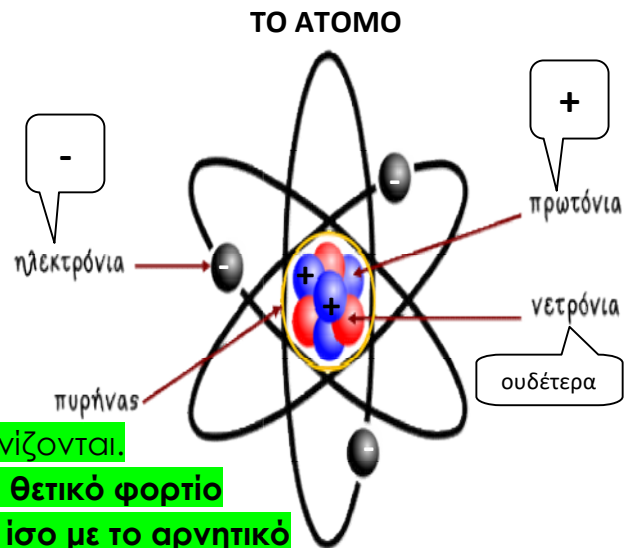
- **το θετικό(+)** ▶ **πρωτόνια**

(σωματίδια στον πυρήνα)

- **το αρνητικό (-)** ▶ **ηλεκτρόνια**

(κινούνται γύρω απ' τον πυρήνα)

Τα νετρόνια είναι ουδέτερα (ούτε αρνητικά ούτε θετικά)



## ❷ Η ίση σχέση πρωτονίων - ηλεκτρονίων

Τα ηλεκτρικά φορτία δε δημιουργούνται ούτε **εξαφανίζονται**.

Τα σώματα γύρω μας είναι ηλεκτρικά **ουδέτερα**. **Το θετικό φορτίο των (+) πρωτονίων στον πυρήνα του ατόμου είναι ίσο με το αρνητικό φορτίο των (-) ηλεκτρονίων που κινούνται γύρω του.**

## ❸ Στατικός ηλεκτρισμός

Όταν κάποια σώματα **τρίβονται**, μπορεί να μεταφερθούν **ηλεκτρόνια από το ένα σώμα στο άλλο**. Τότε το σώμα που πήρε ηλεκτρόνια έχει περισσότερα (-) ηλεκτρόνια από **(+) πρωτόνια**, άρα **περισσότερο αρνητικό φορτίο**.

Έτσι:

- Όταν προσθέτουμε (-) ηλεκτρόνια σε ένα σώμα, αυτό **φορτίζεται (-)αρνητικά**, αφού είναι πιο πολλά τα ηλεκτρόνια (αρνητικό φορτίο).
- Όταν αφαιρούμε ηλεκτρόνια από ένα σώμα, αυτό **φορτίζεται (+)θετικά**, αφού είναι πιο πολλά τα πρωτόνια (θετικό φορτίο).

## ❹ Η «συμπεριφορά» δυο φορτισμένων σωμάτων

- Όταν πλησιάσουμε δυο **σώματα με αντίθετα φορτία** (αρνητικό - θετικό), **έλκονται**.
- Όταν πλησιάσουμε δυο **σώματα όμοια φορτισμένα** (αρνητικό - αρνητικό), **απωθούνται**.

❺ **Παράδειγμα στατικού ηλεκτρισμού:** Αν τρίψουμε με ένα χαρτομάντιλο δυο καλαμάκια, μεταφέρονται ηλεκτρόνια απ' το χαρτομάντιλο στα καλαμάκια. Αυτά φορτίζονται αρνητικά και το χαρτομάντιλο θετικά. Έτσι, αν πλησιάσουμε τα καλαμάκια, απωθούνται (όμοια φορτία= αρνητικό - αρνητικό), ενώ το χαρτομάντιλο με το καλαμάκι έλκονται (αντίθετα φορτία= θετικό - αρνητικό).

# ΠΟΤΕ ΑΝΑΒΕΙ ΤΟ ΛΑΜΠΑΚΙ;

## ❶ Ο ΛΑΜΠΗΡΑΣ ΠΥΡΑΚΤΩΣΕΩΣ ► ΕΙΚ. ΣΕΛ. 101

Οι λαμπήρες πυρακτώσεως χωρίζονται σε **2 κατηγορίες**:

- **βιδωτοί** (έχουν «βόλτες», που βιδώνουν)
- **μπαγιονέτ** (έχουν 2 προεξοχές δεξιά – αριστερά στη βάση τους)

## ❷ ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΛΑΜΠΗΡΑ ► ΕΙΚ. ΣΕΛ. 101

1. **γυαλί** (προστατεύει το συρματάκι να μη σκουριάσει και περιέχει αέριο)
2. **λεπτό συρματάκι από βολφράμιο** (ανθεκτικό μέταλλο στις υψηλές θερμοκρασίες)

3. **επαφή α**

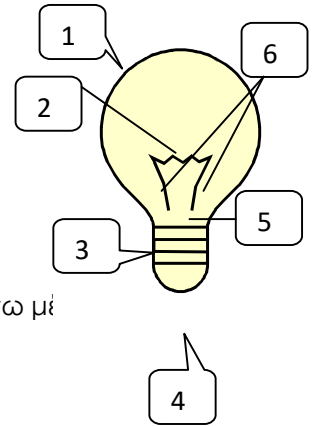
4. **επαφή β**

Στα βιδωτά λαμπάκια οι επαφές βρίσκονται η μία στο κάτω μέρος και η άλλη στο μεταλλικό κέλυφος που βιδώνει)

Στα λαμπάκια μπαγιονέτ οι επαφές βρίσκονται και οι δυο στο κάτω μέρος της βάσης.

5. **στήριγμα από πορσελάνη ή γυαλί**

6. **σιδεράκια** που στηρίζουν το συρματάκι .



βιδωτή λάμπα

## ❸ Η ΜΠΑΤΑΡΙΑ ► ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΗΓΗ ► ΕΙΚ. ΣΕΛ. 101

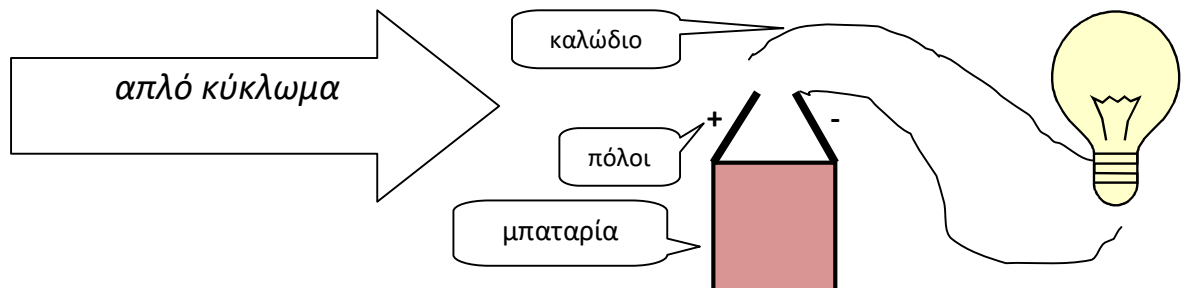
- Οι μπαταρίες αποτελούν την **ηλεκτρική πηγή** σε πολλές συσκευές που χρησιμοποιούμε ( CD player, τηλεκοντρόλ, ποντίκι υπολογιστή, φακό κτλ.).
- Στις μπαταρίες μετατρέπεται η **χημική ενέργεια** σε ηλεκτρική ενέργεια.
- Υπάρχουν **διάφορα είδη** μπαταριών: πλακέ, κυλινδρικές, μεγάλες, μικρές κτλ.
- Όλες οι μπαταρίες έχουν **2 πόλους** → τον **(+) θετικό πόλο** και τον **(-) αρνητικό πόλο**.

## ❹ ΠΟΤΕ ΑΝΑΒΕΙ ΤΟ ΛΑΜΠΑΚΙ; ► πείραμα - εικόνα – παρατήρηση και συμπέρασμα σελ.102

Το λαμπάκι ανάβει μόνο όταν **η μια επαφή του συνδέεται με καλώδιο με τον ένα πόλο της μπαταρίας και η άλλη επαφή του με τον άλλο πόλο της μπαταρίας.**

## ❺ ΠΩΣ ΣΧΕΔΙΑΖΩ ΤΟ ΛΑΜΠΑΚΙ ΩΣΤΕ ΝΑ ΑΝΑΒΕΙ ► εργασίες σελ.103

- Σχεδιάζω μια μπαταρία με τους πόλους της και ένα λαμπάκι.
- Τραβώ από κάθε πόλο μια γραμμή.
- Η μια γραμμή θα ενώνεται με τη μια επαφή απ' το λαμπάκι και η άλλη γραμμή με την άλλη επαφή.



# ΕΝΑ ΑΠΛΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

❶ **ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ** είναι μια **διαδρομή** απ' την οποία μπορεί να «περάσει» **ηλεκτρικό ρεύμα**.

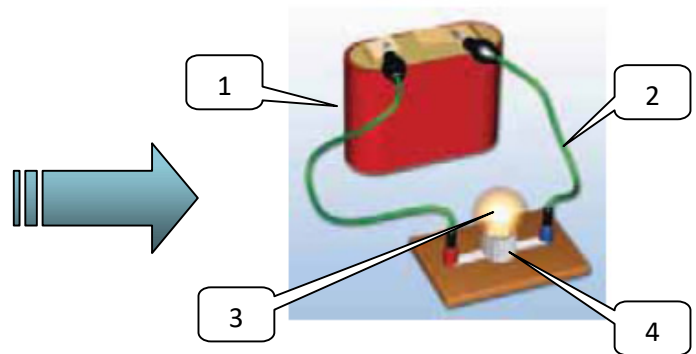
- Όταν το κύκλωμα είναι **κλειστό**, το ρεύμα ρέει σ' αυτό και **το λαμπάκι ανάβει**.
- Όταν το κύκλωμα είναι **ανοικτό**, διακόπτεται η ροή του ρεύματος και **το λαμπάκι δεν ανάβει**.



❷ Το **δίκτυο της ΔΕΗ** είναι ένα **τεράστιο ηλεκτρικό κύκλωμα**. Μέσω αυτού του τεράστιου δικτύου ηλεκτροδοτείται όλη η Ελλάδα. Το συνολικό μήκος των γραμμών του δικτύου φτάνει τα 170.000 χμ.

## ❸ ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΑΠΛΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

1. **μπαταρία** ⇨ ηλεκτρική πηγή
2. **καλώδιο**
3. **λαμπάκι**
4. **λυχνιολαβή** (λυχνία = λάμπα + λαβή = κράτημα)



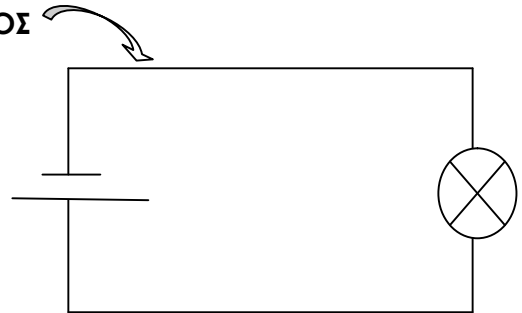
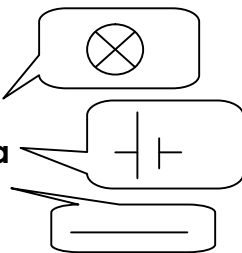
❹ Η **χρήση λυχνιολαβών** κάνει τη σύνδεση των λαμπτήρων ευκολότερη και ασφαλέστερη.

- Μπορούμε κι εμείς να φτιάξουμε μια λυχνιολαβή με απλά υλικά. Στα σπίτια μας οι λαμπτήρες μπαίνουν σε λυχνιολαβές, που ονομάζονται ντουί.

## ❺ α) ΕΥΚΟΛΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΠΛΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ

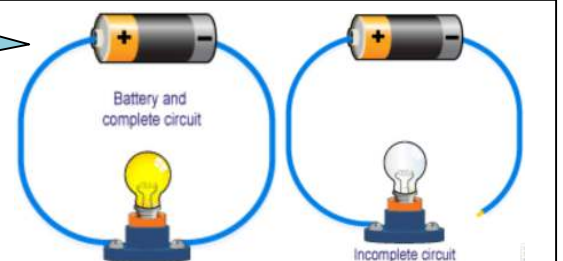
### β) ΣΥΜΒΟΛΑ

- σύμβολο για **λαμπάκι**
- σύμβολο για **μπαταρία**
- σύμβολο για **καλώδια**



☞ Προτιμώ αυτόν τον απλό σχεδιασμό, γιατί είναι πιο γρήγορος και πιο εύκολος απ' το να ζωγραφίσω αναλυτικά το ηλεκτρικό κύκλωμα.

### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ



- Σε ποιο απ' τα παραπάνω κυκλώματα **ρέει ηλεκτρικό ρεύμα**; Σημείωσε ✓
- Πώς ονομάζεται αυτό το κύκλωμα;  
.....

# ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

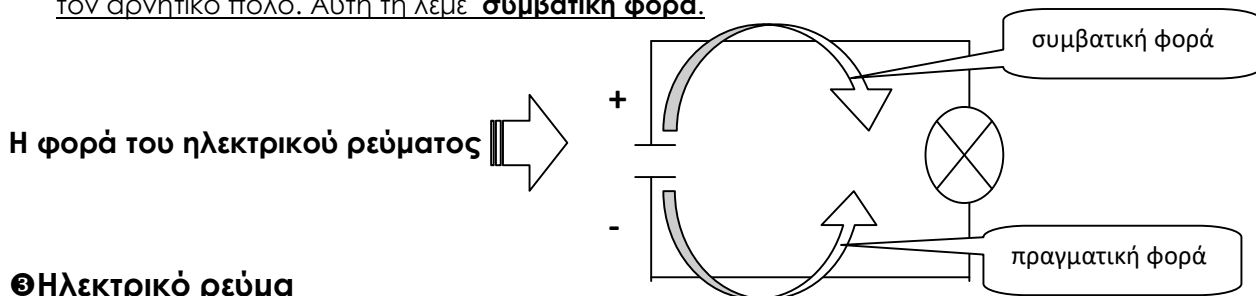
## ❶ Τα «ελεύθερα» ηλεκτρόνια

Σε κάποια υλικά υπάρχουν «ελεύθερα» ηλεκτρόνια. Αυτά είναι τα ηλεκτρόνια που βρίσκονται μακριά απ' τον πυρήνα και δεν έλκονται αρκετά απ' αυτόν. Έτσι είναι σχεδόν «ελεύθερα», δηλαδή **μπορούν να μετακινηθούν από το ένα άτομο του σώματος σε άλλο άτομο.**

## ❷ Η ηλεκτρική πηγή και η φορά του ηλεκτρικού ρεύματος

Η ηλεκτρική πηγή (π.χ. η μπαταρία) σε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα «αναγκάζει» αυτά τα ελεύθερα ηλεκτρόνια να κινηθούν προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση.

- Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια κινούνται απ' τον αρνητικό προς τον θετικό πόλο της ηλεκτρικής πηγής ⇒ **πραγματική φορά του ηλεκτρικού ρεύματος.**
- Συνήθως, όμως, όταν σημειώνουμε τη φορά του ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα σχεδιασμένο κύκλωμα, σημειώνουμε την αντίθετη φορά απ' την πραγματική, δηλαδή απ' τον θετικό προς τον αρνητικό πόλο. Αυτή τη λέμε **συμβατική φορά.**



## ❸ Ηλεκτρικό ρεύμα

**Τη ροή ελεύθερων ηλεκτρονίων σε ένα κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση την ονομάζουμε ηλεκτρικό ρεύμα.** Το ηλεκτρικό ρεύμα δεν το βλέπουμε, αλλά το καταλαβαίνουμε απ' τα αποτελέσματά του.

## ❹ Διαφορά στατικού ηλεκτρισμού και ηλεκτρικού ρεύματος.

- **Στον στατικό ηλεκτρισμό** τα ηλεκτρόνια κινούνται γύρω απ' τον πυρήνα και με την τριβή μπορεί να μετακινηθούν από σώμα σε σώμα. Δε «ρέουν» όμως μέσα στο σώμα στο οποίο βρίσκονται. Είναι σταθερά – στατικά στο υλικό.
- **Στο ηλεκτρικό ρεύμα** τα ελεύθερα ηλεκτρόνια με την δύναμη της ηλεκτρικής πηγής ρέουν μέσα στο ίδιο το σώμα, απ' το ένα άτομο στο άλλο.

# ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ

❶ Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια δεν κινούνται με την ίδια ευκολία σε όλα τα υλικά. Η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος σε μερικά υλικά είναι ευκολότερη, και σε μερικά δυσκολότερη. Έτσι τα υλικά χωρίζονται σε **3 κατηγορίες**:

## α) Αγωγοί (ετυμ. αρχ. <άγω = οδηγώ) (ΔΙΑΘΕΤΟΥΝ ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ )

Τα υλικά που επιτρέπουν τη ροή ηλεκτρικού ρεύματος λέγονται αγωγοί. Αγωγοί είναι:

- όλα τα μέταλλα → σίδηρος, χαλκός, αλουμίνιο, άργυρος (ασήμι), χρυσός, αστάλι κ.ά.
- ο γραφίτης (το εσωτερικό του μολυβιού)

Ο χρυσός και ο άργυρος είναι πολύ καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού.

## β) Μονωτές (ετυμ. <μόνος) (ΔΕ ΔΙΑΘΕΤΟΥΝ ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑ )

Τα υλικά που δεν επιτρέπουν τη ροή ηλεκτρικού ρεύματος λέγονται μονωτές .

Μονωτές είναι: το ξύλο, το ύφασμα, το γυαλί, το πλαστικό, η πορσελάνη, το καουτσούκ κ.ά.

## γ) Ημιαγωγοί

Ορισμένα υλικά στη φύση είναι άλλοτε αγωγοί και άλλοτε μονωτές, ανάλογα με τη θερμοκρασία και άλλους παράγοντες. Ημιαγωγοί είναι:

- το πυρίτιο (το βρίσκουμε στην άμμο)
- το γερμάνιο

Χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ηλεκτρονικών εξαρτημάτων (δίοδοι).

## ❷ Οι μονωτές «ντύνουν» τους αγωγούς

Από αγωγούς (χαλκό ή αλουμίνιο) φτιάχνεται το εσωτερικό των καλωδίων, ενώ από μονωτές (πλαστικό) το περίβλημά τους, για την προστασία μας από ηλεκτροπληξία.

- Τα καλώδια, οι πρίζες, τα στηρίγματα των καλωδίων της ΔΕΗ, οι κολόνες της ΔΕΗ περιβάλλονται από μονωτές, όπως: πλαστικό, ξύλο, πορσελάνη, γυαλί.
- οι λαβές των εργαλείων των ηλεκτρολόγων κατασκευάζονται επίσης από μονωτικά υλικά.

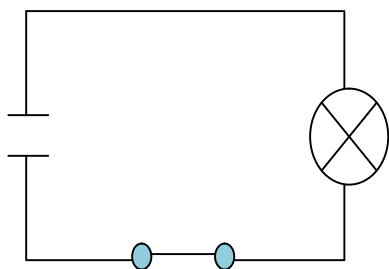
❸ Το νερό, όταν είναι χωρίς άλατα (αποσταγμένο), είναι μονωτής. Όταν έχει άλατα, το πιο σύνηθες, είναι αγωγός.

❹ Το ανθρώπινο σώμα, καθώς αποτελείται σε σημαντικό ποσοστό από νερό με άλατα, είναι αγωγός. Γι' αυτό και η ροή ηλεκτρικού ρεύματος μέσα απ' το σώμα μας σε μεγάλη ένταση είναι πολύ επικίνδυνη.

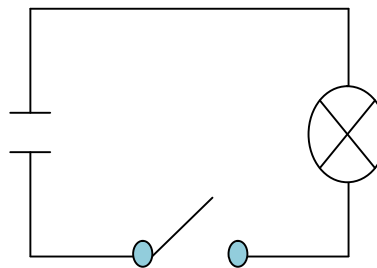
Το ανθρώπινο σώμα βέβαια διαρρέεται συνεχώς από ρεύμα, που με το νευρικό σύστημα μεταφέρει διάφορες εντολές από και προς τον εγκέφαλο. Ό,τι βλέπουμε ή ακούμε μετατρέπεται σε ηλεκτρικά σήματα, που μεταδίδονται στον εγκέφαλο. Με ηλεκτρικά σήματα μεταφέρονται εντολές και στους μύς. Αυτά τα ηλεκτρικά σήματα αξιοποιούνται στην ιατρική (ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, ηλεκτροκαρδιογράφημα).

# Ο ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

1. **Διακόπτες** χρειάζονται σε κάθε ηλεκτρικό κύκλωμα και σε κάθε ηλεκτρική συσκευή.
2. **Με τον διακόπτη** μπορούμε εύκολα και με ασφάλεια να ανοίγουμε και να κλείνουμε το ηλεκτρικό κύκλωμα. Έτσι:
  - α) Όταν **ο διακόπτης είναι κλειστός**, έχουμε κλειστό ηλεκτρικό κύκλωμα, άρα **ρέει ηλεκτρικό ρεύμα** (το λαμπάκι ανάβει).
  - β) Όταν **ο διακόπτης είναι ανοικτός**, έχουμε ανοιχτό ηλεκτρικό κύκλωμα, άρα **διακόπτεται η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος** (το λαμπάκι δεν ανάβει).
3. Στο απλό ηλεκτρικό κύκλωμα, λοιπόν, το λαμπάκι ανάβει, όταν κλείνω τον διακόπτη και σβήνει, όταν τον ανοίγω. Σε ένα κύκλωμα μπορώ να τοποθετήσω τον διακόπτη σε οποιαδήποτε θέση.



**κλειστός διακόπτης** – κλειστό κύκλωμα  
ρέει ηλεκτρικό ρεύμα ► ανάβει το λαμπάκι  
λαμπάκι



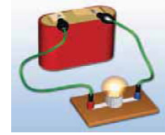
**ανοικτός διακόπτης** – ανοιχτό κύκλωμα  
δε ρέει ηλεκτρικό ρεύμα ► δεν ανάβει το

4. Καθημερινά, για να ανάψω το φως, λέω «ανοίγω τον διακόπτη», εννοώντας ότι κλείνω το κύκλωμα, ενώ, για να σβήσω το φως, λέω «κλείνω τον διακόπτη», εννοώντας ότι ανοίγω το κύκλωμα. Καθημερινό μπέρδεμα!

# ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΕ ΣΕΙΡΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

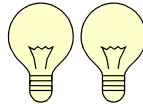
## ❶ Απλό κύκλωμα

Μάθαμε πώς μπορούμε να φτιάξουμε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με **1 μπαταρία + 1 λαμπάκι σε λυχνιολαβή + 2 καλώδια** ► συνδέοντας κάθε πόλο της μπαταρίας με κάθε επαφή του λαμπτήρα.



Απλό ηλεκτρικό κύκλωμα

## ❷ Τρόποι σύνδεσης και δεύτερου λαμπτήρα σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.



Αν όμως θέλω να συνδέσω και **δεύτερο** λαμπτήρα στο κύκλωμά μου, μπορώ να το κάνω **με δύο τρόπους**:

### α) σύνδεση σε σειρά

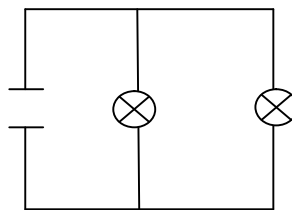
- Συνδέοντας το δεύτερο λαμπτήρα σε σειρά με τον πρώτο, οι δυο λαμπτήρες διαρρέονται απ' το ίδιο ρεύμα.
- Αν ο ένας λαμπτήρας αποσυνδεθεί ή «καεί», τότε η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος διακόπτεται και σβήνει και ο άλλος λαμπτήρας.
- Στη σύνδεση λαμπτήρων σε σειρά όσα περισσότερα λαμπάκια προσθέτω, τόσο η φωτεινότητα μειώνεται, καθώς και η ένταση του ρεύματος μειώνεται ► τα ελεύθερα ηλεκτρόνια κινούνται δυσκολότερα.

### β) παράλληλη σύνδεση

- Στην παράλληλη σύνδεση οι επαφές κάθε λαμπτήρα συνδέονται απευθείας με τους πόλους της πηγής. Έτσι το ρεύμα ρέει και στους δυο κλάδους του κυκλώματος.
- Αν ο ένας λαμπτήρας αποσυνδεθεί ή «καεί», τότε η ροή του ηλεκτρικού ρεύματος διακόπτεται μόνο στον κλάδο αυτό, ενώ συνεχίζεται στον άλλο κλάδο. Έτσι ο άλλος λαμπτήρας συνεχίζει να ανάβει.
- Στην παράλληλη σύνδεση δεν μεταβάλλεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει κάθε λαμπτήρα, άρα η φωτεινότητα παραμένει σταθερή.



α) Σύνδεση σε σειρά



β) Παράλληλη σύνδεση

## ❸ Οι ηλεκτρικές συνδέσεις στο σπίτι μας

- Στο ηλεκτρικό κύκλωμα του σπιτιού μας οι ηλεκτρικές συσκευές και οι λάμπες είναι **συνδεδεμένες παράλληλα**, ώστε, όταν αποσυνδέεται η μία (λάμπα ή συσκευή) να λειτουργούν οι υπόλοιπες.
- Αν οι συνδέσεις στο σπίτι μας γίνονταν σε σειρά, κάθε φορά που θα σβήναμε το φως ενός δωματίου θα έσβηναν και όλα τα υπόλοιπα φώτα.