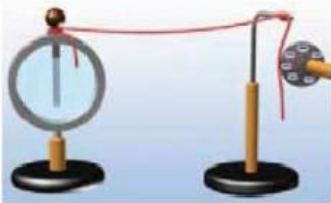


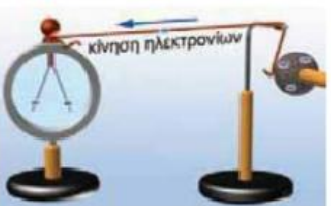
# Ενότητα 2 : Ηλεκτρικό ρεύμα

## 2.1 Η έννοια και ο ορισμός του ρεύματος



Αγγίζουμε το άκρο του **πλαστικού νήματος** με μια αρνητικά φορτισμένη σφαίρα: τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου μένουν κλειστά.

ΕΞΗΓΗΣΗ : Το πλαστικό νήμα –ως μονωτής- δεν επέτρεψε στα φορτία να φτάσουν έως τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου.

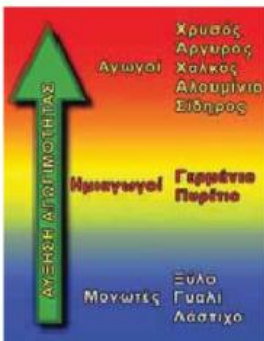


Αγγίζουμε το άκρο του **σύρματος** με μια αρνητικά φορτισμένη σφαίρα: τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου απλώνονται και ανοίγουν.

ΕΞΗΓΗΣΗ : Το σύρμα –ως αγωγός- επέτρεψε σε φορτία της σφαίρας ( $e^-$ ) να κινηθούν μέσα από αυτό και να φτάσουν έως τα φύλλα του ηλεκτροσκοπίου με συνέπεια την άπωση και το άνοιγμα!

**Συμπέρασμα** : Γενικά σ' έναν **αγωγό** είναι δυνατόν να δημιουργηθεί προσανατολισμένη κίνηση, δηλαδή κίνηση προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση φορτισμένων σωματιδίων, ενώ κάτι τέτοιο δεν συμβαίνει στους μονωτές. **Η προσανατολισμένη κίνηση φορτίων ονομάζεται ηλεκτρικό ρεύμα.**

### Υλικά μονωτές - ημιαγωγοί - αγωγοί



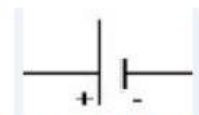
Στον πίνακα έχω δυο σχόλια να κάνω

- Το ξύλο είναι μονωτής όταν είναι ξερό και όχι όταν είναι χλωρό ή βρεγμένο.
- Ο χαλκός χρησιμοποιείται αντί του σιδήρου, στα δίκτυα του σπιτιού μας, εργοστάσια κ.λπ. , όχι επειδή είναι μόνο καλύτερος αγωγός, αλλά επειδή δεν σκουριάζει!

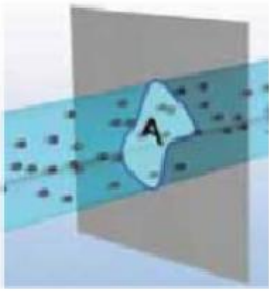
Τα δυο **ημιαγωγικά** υλικά, πυρίτιο και γερμάνιο υπό ορισμένες συνθήκες άγουν και υπό διαφορετικές έχουν συμπεριφορά μονωτή... Στις ιδιότητες αυτών των υλικών στηρίζεται η ψηφιακή τεχνολογία (δίοδος, τρανζίστορ, ολοκληρωμένα κυκλώματα γνωστά ως τσιπ).

### Ηλεκτρικές πηγές (μπαταρίες, φωτοβολαϊκά πάνελ, ανεμογεννήτριες, ...)

1. Είναι κατασκευές που προκαλούν ρεύμα σε αγωγούς.
2. Έχουν δυο άκρα / πόλους. Τον θετικό (+) και τον αρνητικό (-).
3. Όταν αγωγός συνδεθεί με τους πόλους πηγής, τότε στον αγωγό δημιουργείται ηλεκτρικό πεδίο, το οποίο ασκεί δυνάμεις στα ελεύθερα ηλεκτρόνια του αγωγού, με συνέπεια αυτά να κάνουν προσανατολισμένη κίνηση δηλ. δημιουργία ηλεκτρικού ρεύματος.
4. Στο πίνακα και στα τετράδιά μας μια ηλεκτρική πηγή σχεδιάζεται ως εξής :  
Δείτε τα δυο άκρα / πόλους στη σχηματική παράσταση.
5. Οι πηγές ΔΕΝ είναι αποθήκες ηλεκτρονίων! Απλά, **προϋπάρχοντα φορτία στους αγωγούς**,(θυμάστε τα ελεύθερα ηλεκτρόνια;) τα θέτουν σε κυκλοφορία.



## Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος



Μια δέσμη από αρνητικά φορτία διέρχονται από την κάθετη διατομή A του αγωγού. Σε χρονικό διάστημα  $t$  από τη διατομή διέρχεται συνολικό φορτίο  $q$ .

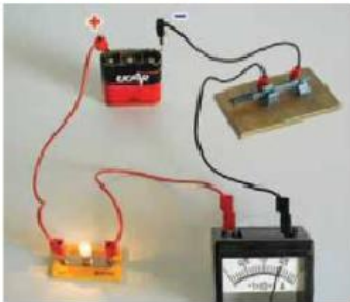
Ορίζουμε την ένταση ( $I$ ) του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό ως το φορτίο ( $q$ ) που διέρχεται από μια διατομή του αγωγού σε χρονικό διάστημα ( $t$ ) προς το χρονικό διάστημα.

Μαθηματική διατύπωση:  $I = \frac{q}{t}$  Μονάδα έντασης το Ampere

Η ένταση μετράται με τα αμπερόμετρα.



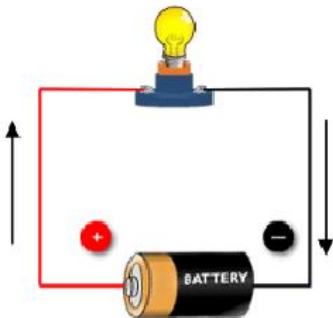
## Το κύκλωμα και το αμπερόμετρο



Για να μετρήσουμε την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διέρχεται από έναν αγωγό, παρεμβάλλουμε το αμπερόμετρο, έτσι ώστε το προς μέτρηση ρεύμα να διέλθει μέσα από αυτό (εικόνα δίπλα).

Αυτός ο τρόπος σύνδεσης του οργάνου λέγεται **σύνδεση σε σειρά**.

## Συμβατική φορά ηλεκτρικού ρεύματος



Όταν σε κύκλωμα υπάρχει πηγή που προκαλεί ρεύμα, τότε η σχεδίαση της φοράς του ρεύματος θα γίνεται –κατά σύμβαση– ως εξής: Το ρεύμα θα εξέρχεται από τον θετικό πόλο και αφού διατρέξει διάφορα στοιχεία του κυκλώματος (αγωγούς, λάμπες, διακόπτες, ...), εισέρχεται στον αρνητικό πόλο κ.ο.

Αυτή τη φορά λέμε συμβατική φορά του ρεύματος...

## Αποτελέσματα ηλεκτρικού ρεύματος

1. Θερμικά (κουζίνα, θερμοσίφωνο, ...)
2. Φωτεινά (λάμπες)
3. Χημικά (φόρτιση μπαταριών, ηλεκτρόλυση του νερού, ...)
4. Ηλεκτρομαγνητικά (ηλεκτρικοί κινητήρες παιχνιδιών, οικιακών συσκευών αλλά και ...εργοστασίων!)

### Πηγές και καταναλωτές στο ηλεκτρικό κύκλωμα

Όταν ένα κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έχει ηλεκτρική ενέργεια. Ανάλογα με το αν "παράγει" ή "καταναλώνει" ενέργεια μία συσκευή ηλεκτρικού κυκλώματος είναι:

#### **Ηλεκτρική πηγή**

Κάθε ηλεκτρική συσκευή που μετατρέπει μία μορφή ενέργειας σε ηλεκτρική ονομάζεται πηγή ηλεκτρικής ενέργειας.

*Παραδείγματα:*

#### **Μπαταρία**

Μετατρέπει χημική σε ηλεκτρική ενέργεια.



#### **Φωτοστοιχείο**

Μετατρέπει φωτεινή σε ηλεκτρική ενέργεια.



#### **Θερμοστοιχείο**

Μετατρέπει θερμική σε ηλεκτρική ενέργεια.



#### **Καταναλωτής**

Κάθε συσκευή που μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε άλλη μορφή ενέργειας ονομάζεται καταναλωτής ή μετατροπέας.

*Παραδείγματα:*

#### **Λαμπτήρας**

Μετατρέπει ηλεκτρική σε θερμική και φωτεινή ενέργεια



#### **Κινητήρας**

Μετατρέπει ηλεκτρική σε κινητική ενέργεια.



### Ηλεκτρική τάση ή διαφορά δυναμικού

Χρειαζόμαστε ένα μέγεθος που να εκφράζει πόση ενέργεια δίνει η πηγή στα φορτία και πόση ενέργεια δίνουν τα φορτία στους καταναλωτές.

**Ηλεκτρική τάση  $V$  ή διαφορά δυναμικού μεταξύ των δύο άκρων ενός καταναλωτή ονομάζουμε το πηλίκο της ενέργειας  $E_{ηλ}$  που μεταφέρουν στον καταναλωτή ηλεκτρόνια φορτίου  $q$  προς το φορτίο αυτό.**

$$V = \frac{E_{ηλ}}{q}$$

Μονάδα μέτρησης της διαφοράς δυναμικού στο SI είναι το Volt.

Συμβολίζεται με  $V$  και ορίζεται από τη σχέση  $1V = \frac{1J}{1C}$

Όταν ένας καταναλωτής δε διαρρέεται από ρεύμα η τάση στα άκρα του είναι μηδέν, ενώ η τάση στα άκρα μίας πηγής δεν είναι μηδέν, είτε αυτή διαρρέεται από ρεύμα είτε όχι.

#### Όργανο μέτρησης ηλεκτρικής τάσης

Το όργανο μέτρησης που μετρά την τάση στα άκρα μίας συσκευής ονομάζεται βολτόμετρο. Συνδέεται **παράλληλα** στο κύκλωμα, δηλαδή έτσι ώστε τα άκρα του να συνδέονται με τα άκρα της συσκευής.

