

## ΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΤΗΣ Γ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Φυσικό μέγεθος			
Όνομα	Σύμβολο	Τύπος	Μονάδα μέτρησης στο SI
Ηλεκτρική δύναμη	$F_{ηλ}$	$F_{ηλ} = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$ (Νόμος Coulomb)	1 N (Newton)
Ηλεκτρικό φορτίο	$q$	$q = Nq_e$ (Κβάντωση φορτίου)	1 C (Coulomb)
Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	$I$	$I = \frac{q}{t}$	1 A (Ampere)
Διαφορά δυναμικού ή Τάση	$V$	$V = \frac{E_{ηλ}}{q}$	1 V (Volt)
Αντίσταση	$R$	$R = \frac{V}{I}$	1 Ω (Ohm)
Ηλεκτρική ενέργεια	$E_{ηλ}$	$E_{ηλ} = VIt$	1 J (Joule)
Ηλεκτρική ισχύς	$P_{ηλ}$	$P_{ηλ} = VI$	1 W (Watt)
Συχνότητα	$f$	$f = \frac{N}{t}$	1Hz (Hertz)
Περίοδος	$T$	$T = \frac{1}{f}$	1 s
Πλάτος ταλάντωσης	$x_0$		1m
Ταχύτητα διάδοσης	$v$	$v = \lambda f$ (Θεμελιώδης νόμος κυματικής)	1m/s
Μήκος κύματος	$\lambda$		1m

Σύνδεση αντιστάτων σε σειρά	Παράλληλη σύνδεση αντιστάτων
$I_{ολ} = I_1 = I_2$ $V_{ολ} = V_1 + V_2$ $R_{ολ} = R_1 + R_2$	$I_{ολ} = I_1 + I_2$ $V_{ολ} = V_1 = V_2$ $R_{ολ} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

## 1.1. ΓΝΩΡΙΜΙΑ ΜΕ ΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ

<i>Ηλεκτρική Δύναμη</i>	Είναι η δύναμη που ασκείται μεταξύ ηλεκτρισμένων σωμάτων. Ασκείται από απόσταση και είναι α) ελκτική ή β) απωστική.
<i>Ηλεκτρικό εκκρεμές</i>	Είναι ένα ηλεκτροσκόπιο, δηλαδή ένα όργανο που βοηθά να διαπιστώσουμε αν ένα σώμα είναι ηλεκτρισμένο. Αποτελείται από ένα ελαφρύ αντικείμενο δεμένο σε μία κλωστή.
<i>Μαγνητική δύναμη</i>	Ασκείται από μαγνήτες σε διαφορετικά σώματα από την ηλεκτρική.

## 1.2. ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ

<i>Ηλεκτρικό Φορτίο</i>	Συμβολίζεται με $q$ και είναι το φυσικό μέγεθος που δείχνει πόσο ηλεκτρισμένο είναι ένα σώμα. Υπάρχουν δύο είδη φορτίου α) το θετικό και β) το αρνητικό φορτίο.
<i>Ομώνυμα φορτία</i>	Τα ομώνυμα φορτισμένα σώματα απωθούνται.
<i>Ετερόνυμα φορτία</i>	Τα ετερόνυμα φορτισμένα σώματα έλκονται.
<i>Μονάδα μέτρησης του φορτίου</i>	Μονάδα μέτρησης του ηλεκτρικού φορτίου στο SI είναι το Coulomb. Συμβολίζεται με C. Συχνές υποδιαιρέσεις: $1\text{nC}=10^{-9}\text{C}$ $1\mu\text{C}=10^{-6}\text{C}$
<i>Ολικό φορτίο</i>	Το ολικό φορτίο δύο ή περισσότερων φορτίων ισούται με το αλγεβρικό τους άθροισμα. $q_{\text{ολ}}=q_1+q_2$

## 1.3. ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ

<i>Δομή του ατόμου</i>	<p>Το άτομο αποτελείται από πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια.</p> <p>Στον <b>πυρήνα</b> βρίσκονται τα πρωτόνια και τα νετρόνια και γύρω του περιφέρονται τα ηλεκτρόνια.</p> <p>Τα πρωτόνια έχουν ίση σχεδόν ίση <b>μάζα</b> με τα νετρόνια ενώ τα ηλεκτρόνια έχουν πολύ μικρότερη μάζα.</p> <p>Το <b>φορτίο</b> των πρωτονίων είναι <math>+1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}</math>, των ηλεκτρονίων είναι <math>-1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}</math> και των νετρονίων 0. Άρα τα πρωτόνια είναι θετικά φορτισμένα, τα νετρόνια ουδέτερα και τα ηλεκτρόνια αρνητικά φορτισμένα.</p> <p>Στα ηλεκτρικά ουδέτερα άτομα ο <b>αριθμός</b> των πρωτονίων είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων.</p>
<i>Ιόντα</i>	Αν ένα άτομο αποβάλει ή προσλάβει ηλεκτρόνια, τότε παύει να είναι ηλεκτρικά ουδέτερο και ονομάζεται ιόν.

### Ιδιότητες ηλεκτρικού φορτίου

- Αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου

- Κβάντωση

- Το ολικό φορτίο σε οποιαδήποτε διαδικασία διατηρείται σταθερό. Δηλαδή δε δημιουργείται και δεν εξαφανίζεται ποτέ φορτίο.  $q_{ολ} = σταθ$
- Το ηλεκτρικό φορτίο είναι κβαντισμένο. Δηλαδή είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του στοιχειώδους φορτίου του ηλεκτρονίου  $e$ , που αποτελεί το **κβάντο** φορτίου.  $q = Ne$

## 1.4. ΤΡΟΠΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΡΜΗΝΕΙΑ

Ηλεκτρικοί αγωγοί

Ηλεκτρικοί **αγωγοί** ονομάζονται τα σώματα που επιτρέπουν το διασκορπισμό του φορτίου σε όλη τους την έκταση.

Τα εξωτερικά ηλεκτρόνια στους μεταλλικούς αγωγούς είναι πολύ χαλαρά συνδεδεμένα με τους πυρήνες, γι' αυτό ονομάζονται **ελεύθερα ηλεκτρόνια**. Συχνά αναφέρονται και ως «θάλασσα ηλεκτρονίων» ανάμεσα στα θετικά ιόντα.

Τα μέταλλα είναι αγωγοί.

Ηλεκτρικοί μονωτές

**Μονωτές** ονομάζονται τα σώματα στα οποία το φορτίο δε διασκορπίζεται αλλά παραμένει στην περιοχή που φορτίσαμε. Το καουτσούκ, το γυαλί, το κερί, το ξύλο, το πλαστικό κλπ είναι μονωτές.

Ηλέκτριση

Ηλέκτριση ενός σώματος προφανώς σημαίνει να το κάνω από ουδέτερο ηλεκτρισμένο. Δηλαδή, ενώ πριν δεν έλκει ελαφρά αντικείμενα, μετά τα έλκει. Η ηλέκτριση ενός σώματος επιτυγχάνεται με τρεις τρόπους:

Με **τριβή**, με **επαφή** και με **επαγωγή**.

Ηλέκτριση με τριβή

Κατά την ηλέκτριση με τριβή μετακινούνται **εξωτερικά ηλεκτρόνια** από το ένα σώμα στο άλλο λόγω τριβής. (π.χ. από τη γυάλινη ράβδο στο μεταξωτό ύφασμα ή από το μάλλινο ύφασμα στην πλαστική ράβδο).

Ηλέκτριση με επαφή

Κατά την ηλέκτριση με επαφή δε χρειάζεται να τρίψουμε τα σώματα αλλά αρκεί να τα ακουμπήσουμε για να μεταφερθεί φορτίο.

Ηλέκτριση με επαγωγή

Κατά την ηλέκτριση με επαγωγή, αρκεί να πλησιάσουμε ένα φορτισμένο αντικείμενο σε ένα αφόρτιστο (χωρίς επαφή) για να ηλεκτριστεί. Τα φορτία των σωμάτων παραμένουν ίδια.

## 1.5. ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΚΟΥΛΟΜΠ

Μέτρο ηλεκτρικής δύναμης

Το **μέτρο** της ηλεκτρικής δύναμης, την οποία ένα σημειακό φορτίο  $q_1$  ασκεί σε ένα άλλο  $q_2$ , είναι

- ανάλογο του γινομένου των φορτίων τους, και

-αντιστρόφως ανάλογο του τετραγώνου της μεταξύ τους απόστασης  $r$ .

Κατεύθυνση ηλεκτρικής δύναμης

Η ηλεκτρική δύναμη που ασκείται μεταξύ δύο σημειακών φορτίων έχει **κατεύθυνση** με:

-διεύθυνση την ευθεία που ενώνει τα δύο φορτία.

-φορά α)προς το άλλο φορτίο όταν έλκονται και β)αντίθετα από το άλλο φορτίο όταν απωθούνται.

Μαθηματική έκφραση

Στη γλώσσα των μαθηματικών, το παραπάνω γράφεται:

$$F_C = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

(Αφού δεν έχουμε βάλει απόλυτο  $|q_1 q_2|$ , αρνητικό πρόσημο θα σημαίνει ελκτική δύναμη)

Σταθερά αναλογίας  $K$

Το  $K$  είναι μία σταθερά αναλογίας που εξαρτάται μόνο από το υλικό μέσα στο οποίο βρίσκονται τα φορτία και από το σύστημα μονάδων. Στο SI η τιμή της είναι

$$K = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

## 2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

### 2.1. ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

Ηλεκτρικό ρεύμα	Ηλεκτρικό ρεύμα ονομάζουμε την προσανατολισμένη κίνηση ηλεκτρονίων, ή γενικότερα φορτισμένων σωματιδίων.
Αγωγοί ηλεκτρικού ρεύματος	Οι αγωγοί, όπως είδαμε, επιτρέπουν την κίνηση του φορτίου στο εσωτερικό τους. Άρα άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.
Μονωτές ηλεκτρικού ρεύματος.	Οι μονωτές, όπως είδαμε, δεν επιτρέπουν την κίνηση του φορτίου στο εσωτερικό τους. Άρα δεν άγουν το ηλεκτρικό ρεύμα.
Ημιαγωγοί ηλ. ρεύματος	Οι ημιαγωγοί είναι σώματα, όπως για παράδειγμα το πυρίτιο και το γερμάνιο, τα οποία κάτω από ορισμένες συνθήκες συμπεριφέρονται ως αγωγοί και κάτω από άλλες ως μονωτές.
Ηλεκτρική ένταση και πηγή	Η αιτία της κίνησης στο εσωτερικό των αγωγών είναι η παρουσία ηλεκτρικού πεδίου, το οποίο δημιουργείται ανάμεσα στους πόλους μίας πηγής.
Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος	Ένταση $I$ του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν αγωγό είναι το πηλίκο του φορτίου $q$ που διέρχεται από μία διατομή του αγωγού σε χρονικό διάστημα $t$ προς το χρονικό, αυτό, διάστημα. $I = \frac{q}{t}$
Μονάδα μέτρησης της Έντασης Ηλεκτρικού ρεύματος	Η ένταση ηλεκτρικού ρεύματος είναι θεμελιώδες μέγεθος στο SI. Η μονάδα μέτρησης της έντασης $I$ στο SI είναι το Ampere. Συμβολίζεται με $A$ . Συχνά πολλαπλάσια και υποδιαίρεσεις: $1kA = 10^3 A$ $1mA = 10^{-3} A$ $1\mu A = 10^{-6} A$
Σχέση $C$ με $A$	Από τη σχέση ορισμού της έντασης, προκύπτει για το Coulomb ότι $1C = 1A \cdot 1s$
Αμπερόμετρο	Το όργανο μέτρησης που μετρά την ένταση ηλεκτρικού ρεύματος είναι το αμπερόμετρο. Συχνά ενσωματώνεται σε πολύμετρα. Συνδέεται <b>σε σειρά</b> , δηλαδή παρεμβάλλεται στο κύκλωμα έτσι ώστε το προς μέτρηση ρεύμα να το διαπεράσει.
Συμβατική φορά ηλεκτρικού ρεύματος	Η συμβατική φορά του ηλεκτρικού ρεύματος είναι η φορά της κίνησης των θετικών φορτίων.
Πραγματική φορά ηλεκτρικού ρεύματος στους αγωγούς	Στους μεταλλικούς αγωγούς, δεν κινούνται θετικά φορτία, αλλά ηλεκτρόνια. Επομένως η πραγματική φορά του ρεύματος είναι η φορά της κίνησης των ηλεκτρονίων. Η πραγματική φορά, λοιπόν, είναι αντίθετη από τη συμβατική (η οποία έχει επικρατήσει για ιστορικούς λόγους).
Αποτελέσματα ηλεκτρικού ρεύματος	Τα φαινόμενα που προκαλεί το ηλεκτρικό ρεύμα χωρίζονται στα <ul style="list-style-type: none"><li>- Θερμικά (πχ θερμοσίφωνα)</li><li>- Ηλεκτρομαγνητικά (πχ ηλεκτροκινητήρας)</li><li>- Χημικά (πχ κατασκευή μπαταρίας)</li><li>- Φωτεινά (πχ λαμπτήρας πυρακτώσεως)</li></ul>

## 2.2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

**Ηλεκτρικό κύκλωμα** Ηλεκτρικό κύκλωμα ονομάζεται κάθε διάταξη που αποτελείται από κλειστούς αγώγιμους «δρόμους», μέσω των οποίων μπορεί να διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα.

**Κλειστό κύκλωμα** Όταν ένα κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα λέγεται κλειστό.

**Ανοιχτό κύκλωμα** Όταν ένα κύκλωμα δε διαρρέεται από ρεύμα λέγεται ανοιχτό.

**Διακόπτης** Ο διακόπτης είναι ένα δίπολο που μας βοηθά να μετατρέπουμε εύκολα ένα κύκλωμα από ανοιχτό σε κλειστό και αντίστροφα.

**Ηλεκτρική ενέργεια** Όταν ένα κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα έχει ηλεκτρική ενέργεια.

**Ηλεκτρική πηγή** Κάθε συσκευή στην οποία μία μορφή ενέργειας μετατρέπεται 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 ή μετατροπέας** Κάθε ηλεκτρική συσκευή που μετατρέπει την ηλεκτρική ενέργεια σε άλλη μορφή ενέργειας λέγεται καταναλωτής ή μετατροπέας. Πχ:  
Λαμπτήρας: Μετατρέπει ηλεκτρική σε θερμική +φωτεινή ενέργεια.  
Κινητήρας: Μετατρέπει ηλεκτρική σε κινητική ενέργεια.

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

$$V = \frac{E_{\eta\lambda}}{q}$$

**Μονάδα μέτρησης τάσης πηγής στο SI** Μονάδα μέτρησης της διαφοράς δυναμικού στο SI είναι το Volt. Συμβολίζεται με 1V και ορίζεται από τη σχέση

$$1V = \frac{1J}{1C}$$

**Βολτόμετρο** 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.

**Τάση και ηλεκτρικό ρεύμα** 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.

**Αναπαράσταση ηλεκτρικού κυκλώματος.**



### 2.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΔΙΠΟΛΑ

<i>Ηλεκτρικά δίπολα</i>	Οι ηλεκτρικές συσκευές που έχουν δύο άκρα (πόλους) ονομάζονται δίπολα.
<i>Ηλεκτρική αντίσταση</i>	Ηλεκτρική αντίσταση ενός διπόλου ονομάζεται το πηλίκο της ηλεκτρικής τάσης $V$ που εφαρμόζεται στους πόλους του διπόλου προς την ένταση $I$ του ηλεκτρικού ρεύματος που το διαρρέει. $R = \frac{V}{I}$
<i>Μονάδα μέτρησης αντίστασης στο SI</i>	Μονάδα μέτρησης της αντίστασης στο SI είναι το 1 Ohm. Συμβολίζεται με $\Omega$ και εκφράζεται από τη σχέση $1\Omega = \frac{1V}{1A}$
<i>Αντιστάτες</i>	Αντιστάτες ονομάζουμε τα ηλεκτρικά δίπολα των οποίων η αντίσταση $R$ είναι σταθερή, δηλαδή ανεξάρτητη της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα τους και της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που τους διαρρέει. Οι μεταλλικοί αγωγοί είναι αντιστάτες.
<i>Νόμος του Ohm</i>	Η ένταση $I$ του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει έναν μεταλλικό αγωγό είναι ανάλογη της διαφοράς δυναμικού $V$ που εφαρμόζεται στα άκρα του. $I = \frac{1}{R}V \text{ ή } V = RI$
<i>Ισχύς νόμου του Ohm</i>	Ο νόμος του Ohm ισχύει μόνο για τους μεταλλικούς αγωγούς, δηλαδή όταν η $R$ είναι σταθερή. Αντίθετα, η σχέση $R = \frac{V}{I}$ ισχύει για όλα τα δίπολα, ανεξάρτητα με το αν η $R$ είναι σταθερή.

### 2.5. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΩΝ ΑΡΧΩΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΛΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

<i>Συνδεσμολογία αντιστατών</i>	Ονομάζουμε σύστημα ή συνδεσμολογία αντιστατών ένα σύνολο αντιστατών που τους έχουμε συνδέσει με οποιοδήποτε τρόπο.
<i>Ισοδύναμη αντίσταση</i>	Αν στα άκρα συνδεσμολογίας εφαρμόσουμε τάση $V_{ολ}$ και τη διαρρέει ρεύμα έντασης $I_{ολ}$ , τότε ισοδύναμη αντίσταση $R_{ολ}$ ονομάζουμε την αντίσταση η οποία, αν εφαρμόσουμε στην άκρη της τάση $V_{ολ}$ θα διαρρέεται κι αυτή από ρεύμα έντασης $I_{ολ}$ . $R_{ολ} = \frac{V_{ολ}}{I_{ολ}}$
<i>Σύνδεση αντιστατών σε σειρά</i>	Αντιστάτες που διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα λέμε ότι είναι συνδεδεμένοι σε σειρά. $I_{ολ} = I_1 = I_2$ Για τους αντιστάτες σε σειρά, η τάση της συνδεσμολογίας είναι το άθροισμα των επιμέρους τάσεων. $V_{ολ} = V_1 + V_2$

Ισοδύναμη αντίσταση σε σύνδεση σε σειρά

Η συνδεσμολογία δύο αντιστάτων σε σειρά μπορεί να αντικατασταθεί με έναν ισοδύναμο αντιστάτη, που

- α) διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I_{ολ}$
- β) έχει στα άκρα του τάση  $V_{ολ}$
- γ) έχει αντίσταση  $R_{ολ} = R_1 + R_2$

#### Απόδειξη

Στη συνδεσμολογία σε σειρά ισχύει

$$V_{ολ} = V_1 + V_2$$

και από το νόμο του Ohm αυτή η σχέση γίνεται

$$I_{ολ}R_{ολ} = I_1R_1 + I_2R_2$$

και αφού  $I_{ολ} = I_1 = I_2$

$$R_{ολ} = R_1 + R_2$$

Σύνδεση αντιστάτων παράλληλα

Αντιστάτες που στα άκρα τους εφαρμόζεται η ίδια τάση λέμε ότι είναι συνδεδεμένοι παράλληλα.

$$V_{ολ} = V_1 = V_2$$

Για τους αντιστάτες συνδεδεμένους παράλληλα, η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τη συνδεσμολογία είναι ίση με το άθροισμα των επιμέρους εντάσεων των ρευμάτων που διαρρέουν τους αντιστάτες:

$$I_{ολ} = I_1 + I_2$$

Ισοδύναμη αντίσταση σε παράλληλη σύνδεση

Η συνδεσμολογία δύο αντιστάτων παράλληλα μπορεί να αντικατασταθεί με έναν ισοδύναμο αντιστάτη, που

- α) διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I_{ολ}$
- β) έχει στα άκρα τάση  $V_{ολ}$
- γ) έχει αντίσταση  $R_{ολ}$  που δίνεται από τη σχέση

$$\frac{1}{R_{ολ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Απόδειξη

### 3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

#### 3.1. ΘΕΡΜΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Φαινόμενο Τζάουλ

Όταν από έναν αντιστάτη διέρχεται ηλεκτρικό ρεύμα, η θερμοκρασία του αυξάνεται.

Η ηλεκτρική ενέργεια σε έναν αντιστάτη μετατρέπεται σε θερμική.

Εφαρμογές του φαινομένου Τζάουλ

Το φαινόμενο εφαρμόζεται πολύ στην καθημερινή μας ζωή, πχ:

1. *Λαμπτήρας πυρακτώσεως:* Θερμαίνεται ένα σύρμα τόσο πολύ ώστε φωτοβολεί. Το σύρμα πρέπει να είναι δύστηκτο (βολφράμιο) για να μη λιώνει και να περιβάλλεται από αδρανές αέριο ή κενό για να μην οξειδώνεται.
2. *Ηλεκτρική κουζίνα και ηλεκτρικός θερμοσίφωνας:* Μέσω αντιστάτων, μεταφέρεται θερμότητα στο μαγειρικό σκεύος ή στο νερό.
3. *Τηκόμενη ασφάλεια:* Όταν διαρρέεται από μεγάλη ένταση ρεύματος το σύρμα υπερθερμαίνεται και λιώνει οπότε ανοίγει το κύκλωμα, για να αποφευχθεί βραχυκύκλωμα. Το σύρμα πρέπει να είναι από εύτηκτο μέταλλο.

Βραχυκύκλωμα

Το φαινόμενο κατά το οποίο η πηγή συνδέεται με σύρματα πολύ μικρής αντίστασης ονομάζεται βραχυκύκλωμα. Αφού η αντίσταση είναι πολύ μικρή, η ένταση του ρεύματος γίνεται πολύ μεγάλη ( $I=V/R$ )

### 3.6. ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΙΣΧΥΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Ηλεκτρική ενέργεια που προσφέρεται σε συσκευή

Η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνει μία συσκευή είναι ανάλογη της τάσης που εφαρμόζεται στα άκρα της, της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που τη διαρρέει και του χρόνου λειτουργίας.

$$E_{\eta\lambda} = VIt$$

Απόδειξη:

$$E_{\eta\lambda} = Vq = VIt$$

Μονάδα μέτρησης SI

Η ηλεκτρική ενέργεια μετριέται σε Joule και ισχύει  $1J = 1V1A1C$

Ισχύς

Γενικά, ισχύς είναι το πηλίκο της ενέργειας που μεταφέρεται/ μετατρέπεται σε κάποιο χρόνο προς το χρόνο αυτό.

$$P = \frac{E}{t}$$

Ηλεκτρική ισχύς

Ηλεκτρική ισχύς που καταναλώνει μία ηλεκτρική συσκευή θα είναι το γινόμενο της τάσης στα άκρα της επί την ένταση που τη διαρρέει.

$$P_{\eta\lambda} = VI$$

Απόδειξη:

$$P_{\eta\lambda} = \frac{E_{\eta\lambda}}{t} = \frac{VIt}{t} = VI$$

Μονάδα μέτρησης SI

Η ηλεκτρική ισχύς μετριέται σε Watt και ισχύει  $1W = 1V1A$

Κιλοβατώρα

Η κιλοβατώρα (kWh) είναι μία άλλη μονάδα μέτρησης της ενέργειας, αντί του Joule. Οι εταιρίες παροχής ενέργειας μετρούν την ενέργεια με κιλοβατώρες. Μια κιλοβατώρα είναι η ενέργεια που καταναλώνεται από μία μηχανή ισχύος 1kW σε μία ώρα.

$$1kWh = 1kW \cdot 1h$$