

**ΑΕΝ / ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ  
ΠΡΕΒΕΖΑΣ**

# ***ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ***

## **ΦΥΣΙΚΗΣ ΙΙ**

**ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ**

**ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ**

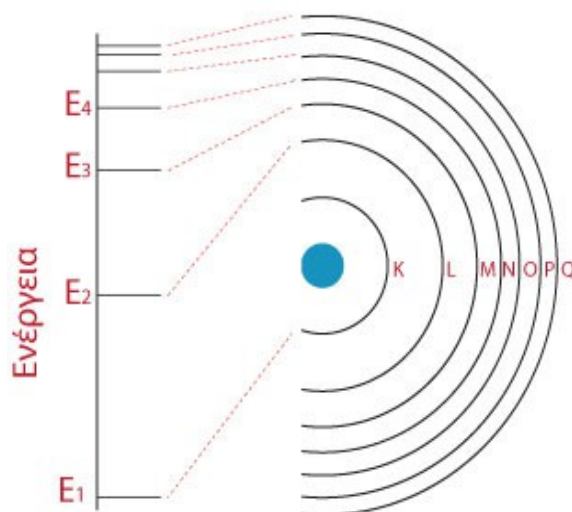
**ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ-ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΥ**

**ΜΕ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΕΡΩΝ**

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ

**Άτομο:** ονομάζουμε το μικρότερο σωματίδιο της ύλης.

Το άτομο αποτελείται από τον **πυρήνα** και γύρω από αυτόν υπάρχουν οι **στοιβάδες**.



Στον πυρήνα υπάρχουν τα πρωτόνια  $p^+$  που είναι θετικά ηλεκτρικά φορτισμένα και τα νετρόνια  $n^0$  που δεν φέρνουν ηλεκτρικό φορτίο (ηλεκτρικά ουδέτερα).

Έξω από τον πυρήνα περιφέρονται στις στοιβάδες τα ηλεκτρόνια  $e^-$  που είναι αρνητικά ηλεκτρικά φορτισμένα.

Οι στοιβάδες είναι επτά (K, L, M, N, O, P, Q).

Όλα τα **άτομα** είναι **ουδέτερα**, δηλαδή χωρίς φορτίο, διότι ο αριθμός των πρωτονίων  $p^+$  ενός ατόμου είναι ίδιος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων  $e^-$ . Το ηλεκτρικό φορτίο των πρωτονίων  $p^+$  είναι αντίθετο από αυτό των ηλεκτρονίων  $e^-$ . Το φορτίο του πρωτονίου το θεωρώ +1 οπότε του ηλεκτρονίου θα είναι ίσο με -1.

Κάθε άτομο ενός στοιχείου χαρακτηρίζεται από δύο αριθμούς τον **Ατομικό (Z)** και τον **Μαζικό (A)** αριθμό.

Η παράσταση του ατόμου ενός στοιχείου με βάση αυτούς τους αριθμούς είναι:

$${}^A_Z\Sigma$$

Ο **Ατομικός Z** αριθμός : είναι ο αριθμός που μας δείχνει τον αριθμό των πρωτονίων  $p$  του πυρήνα του ατόμου ενός στοιχείου.

Ο **Μαζικός A** αριθμός : είναι ο αριθμός που μας δείχνει τον αριθμό των νουκλεονίων (πρωτονίων  $p$  και νετρονίων  $n$ ) του πυρήνα του ατόμου ενός στοιχείου.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΤΟΜΟΥ

Παράδειγμα περιγραφής του ατόμου του στοιχείου του νατρίου  ${}_{11}^{23}\text{Na}$ .

Το άτομο του νατρίου  ${}_{11}^{23}\text{Na}$  έχει ατομικό αριθμό  $Z=11$ , που σημαίνει ότι έχει 11 πρωτόνια στο πυρήνα του.

Επειδή ο αριθμός των ηλεκτρονίων είναι ίσος με τον αριθμό των πρωτονίων τα ηλεκτρόνια θα είναι 11.

Ο μαζικός αριθμός είναι  $A=23$ , οπότε έχει 23 νουκλεόνια (πρωτόνια και νετρόνια) στον πυρήνα του.

Ο αριθμός των νετρονίων που υπάρχουν στον πυρήνα του είναι:  $A-Z=23-11=12$ .

Άρα το άτομο του νατρίου έχει: 11p, 12n και 11e. Το συνολικό του φορτίο είναι μηδέν, αφού τα 11p έχουν φορτίο +11, τα 11e φορτίο -11 και τα 12n μηδέν, οπότε  $+11p + (-11e) + 0=0$  φορτίο

## ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ

Ο μέγιστος αριθμός  $e$  κάθε στοιβάδας δίνεται από τον τύπο:  $2 \cdot n^2$  όπου  $n=1,2,\dots,7$

K	L	M	N	O	P	Q
$2 \cdot 1^2 = 2$	$2 \cdot 2^2 = 8$	$2 \cdot 3^2 = 18$	$2 \cdot 4^2 = 32$	$2 \cdot 5^2 = 50$	$2 \cdot 6^2 = 72$	$2 \cdot 7^2 = 98$

**Εξωτερική στοιβάδα** είναι η πιο απομακρυσμένη στοιβάδα από τον πυρήνα του ατόμου που έχει ηλεκτρόνια.

Η εξωτερική στοιβάδα ενός ατόμου θεωρείται συμπληρωμένη όταν έχει 8 ηλεκτρόνια εκτός από την στοιβάδα K που θεωρείται συμπληρωμένη με 2 ηλεκτρόνια.

Τα άτομα που δεν έχουν συμπληρωμένη την εξωτερική τους στοιβάδα αντιδρούν προκειμένου με άλλα άτομα προκειμένου να συμπληρώσουν την εξωτερική τους στοιβάδα.

Έτσι εάν φέρουμε σε επαφή το άτομο του χλωρίου με το άτομο του νατρίου που έχουν τις παρακάτω ηλεκτρονικές δομές έχουμε:

Η Ηλεκτρονική δομή του ατόμου του Νατρίου  ${}_{11}^{23}\text{Na}$  είναι

K	L	M
2	8	1

και του χλωρίου  ${}_{17}^{34}\text{Cl}$  η ηλεκτρονική δομή είναι

K	L	M
2	8	7

Όταν το άτομο του νατρίου έρθει σε επαφή με το άτομο του χλωρίου τότε το ηλεκτρόνιο φεύγει από το άτομο του νατρίου και μένει με την στοιβάδα L συμπληρωμένη. Λόγω του ότι το άτομο του νατρίου έχασε ένα ηλεκτρόνιο έμεινε με ένα περισσότερο πρωτόνιο απέκτησε φορτίο +1 και μετατράπηκε σε θετικό ιόν (**Κατιόν**).

Το ηλεκτρόνιο που φεύγει από το άτομο του νατρίου πηγαίνει στο άτομο του χλωρίου και έτσι συμπληρώνεται η εξωτερική στοιβάδα και του ατόμου του χλωρίου. Το άτομο του χλωρίου πήρε έτσι ένα ηλεκτρόνιο απέκτησε φορτίο -1 και μετατράπηκε σε ανητικό ιόν (**Ανιόν**).

Τα δύο αυτά ιόντα λόγω του αντίθετου φορτίου έλκονται και σχηματίζουν την ετεροπολική ένωση χλωριούχο νάτριο **NaCl**.

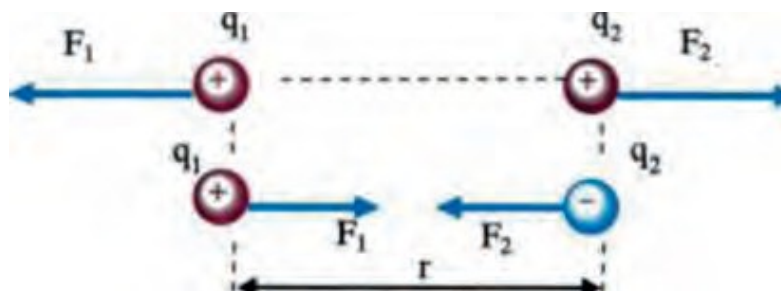
## ΙΟΝΤΑ

**Ιόντα:** ονομάζονται τα άτομα το οποία απέκτησαν ηλεκτρικό φορτίο είτε με την αποβολή ηλεκτρικού φορτίου είτε με την πρόσληψη ηλεκτρικού φορτίου.

### Είδη ιόντων

- **Κατιόντα** ονομάζονται τα άτομα με θετικό ηλεκτρικό φορτίο .
- **Ανιόντα** ονομάζονται τα άτομα με αρνητικό φορτίο .

## Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ COULOMB



Η ελκτική η απωστική δύναμη  $F$  που ασκείται σε δύο οποιαδήποτε σημειακά και ακίνητα ηλεκτρικά φορτία  $q_1$  και  $q_2$ , τα οποία απέχουν μεταξύ τους απόσταση  $r$ , με φορέα την ευθεία που ενώνει τα δύο φορτία, έχει μέτρο ανάλογο με το γινόμενο των μέτρων των φορτίων και αντιστρόφως ανάλογο με το τετράγωνο της μεταξύ τους απόστασης  $r$ .

$$F = K_{ηλ} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

### Σταθερά ηλεκτρισμού

Η αριθμητική της τιμή εξαρτάται από το υλικό μέσα στο οποίο βρίσκονται τα φορτία και από το σύστημα μονάδων.

Η τιμή της στο S.I. για το κενό και τον αέρα είναι:  $K_{ηλ} = 9 \cdot 10^9 \frac{Nt \cdot m^2}{Cb^2}$

### Πότε ισχύει ο Νόμος του Coulomb

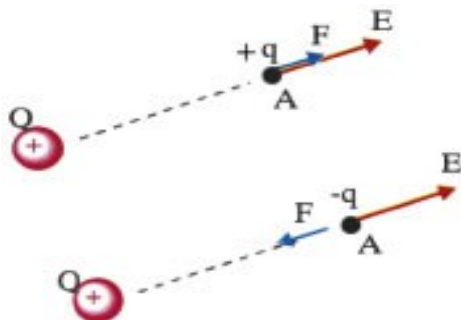
1. Για σημειακά ( που οι διαστάσεις τους είναι αμελητέες σε σχέση με την μεταξύ τους απόσταση) και για ακίνητα ηλεκτρικά φορτία.
2. Για ομοιόμορφα φορτισμένους σφαιρικούς αγωγούς με μικρές διαστάσεις.

## ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ

**Ηλεκτρικό πεδίο:** ονομάζουμε το χώρο μέσα στον οποίο όταν βρεθεί ηλεκτρικό φορτίο δέχεται ηλεκτροστατική δύναμη. Συνηθίζεται να χρησιμοποιούμε τον όρο «ηλεκτρικό πεδίο» αντί του ορθού «ηλεκτροστατικό πεδίο» που δημιουργείται από ένα ακίνητο ηλεκτρικό φορτίο  $Q$ .

### ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

Η ένταση ηλεκτρικού πεδίου μας δείχνει πόσο ισχυρό ή πόσο ασθενές είναι το ηλεκτρικό πεδίο σε ένα σημείο του.



**Ορισμός:** Ένταση  $\vec{E}$  ηλεκτρικού πεδίου σε ένα σημείο A ονομάζεται το διανυσματικό φυσικό μέγεθος που έχει σημείο εφαρμογής το θεωρούμενο σημείο, διεύθυνση την διεύθυνση της δύναμης  $\vec{F}$  που ασκείται σε ένα ηλεκτρικό φορτίο  $q$  που φέρνουμε στο θεωρούμενο σημείο, φορά τη φορά της δύναμης  $\vec{F}$  όταν το ηλεκτρικό φορτίο που φέρνουμε στο θεωρούμενο σημείο είναι θετικό και αντίθετη από τη φορά της δύναμης όταν το ηλεκτρικό φορτίο  $q$  είναι αρνητικό και μέτρο το πηλίκο του μέτρου της δύναμης  $F$  που ασκείται στο ηλεκτρικό φορτίο  $q$  προς το φορτίο αυτό.

$$E = \frac{F}{q}$$

**Μονάδες Έντασης Ηλεκτρικού Πεδίου.**

$$SI: \frac{Nt}{Cb} \quad \text{και} \quad CGS: \frac{dyn}{Cb}$$

**Σχέση των μονάδων Έντασης.**

$$1 \frac{Nt}{Cb} = 10^5 \frac{dyn}{Cb} \quad \text{Άρα} \quad 1 \frac{Nt}{Cb} > 1 \frac{dyn}{Cb}$$

**Ορισμός της Μονάδας Έντασης του Ηλεκτρικού Πεδίου στο SI .**

$1 \frac{Nt}{Cb}$  είναι η Ένταση  $E$  του ηλεκτρικού πεδίου σε ένα σημείο του όπου σε ηλεκτρικό φορτίο  $1Cb$  που φέρνω στο θεωρούμενο σημείο του ασκείται δύναμη ενός  $Nt$ .

## Μεγέθη από τα οποία εξαρτάται η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου

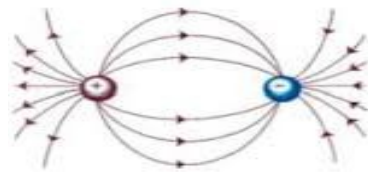
$$\text{Έχω } E = \frac{F}{q} \text{ όμως } F = K_{\eta\lambda} \frac{Q \cdot q}{r^2} \text{ οπότε}$$

$$E = \frac{\frac{K_{\eta\lambda} \cdot Q \cdot q}{r^2}}{q} = \frac{K_{\eta\lambda} \cdot Q \cdot q}{q \cdot r^2} \text{ Άρα } E = \frac{K_{\eta\lambda} \cdot Q}{r^2}$$

**Συμπέρασμα:** Η ένταση  $E$  είναι ανάλογη με το ηλεκτρικό φορτίο  $Q$  που δημιουργεί το ηλεκτρικό πεδίο και αντιστρόφως ανάλογη με το τετράγωνο της απόστασης  $r$  του φορτίου που δημιουργεί το ηλεκτρικό πεδίο από το σημείο που θεωρούμε την ένταση.

### ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ

**Ηλεκτρική δυναμική γραμμή:** ονομάζεται κάθε γραμμή στην οποία το διάνυσμα της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι εφαπτόμενο σε κάθε σημείο της.



Οι δυναμικές γραμμές είναι ημιευθείες που ξεκινούν από το θετικό φορτίο ή από την επιφάνεια της σφαίρας και σχηματίζουν μεταξύ τους ίσες γωνίες.

### ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

1. Η εφαπτόμενη σε κάθε σημείο τους, μας δίνει τη διεύθυνση της έντασης στο σημείο αυτό.
2. Η φορά τους μας δίνει τη φορά της έντασης.
3. Η πυκνότητά τους δηλ. ο αριθμός των δυναμικών γραμμών που διαπερνούν κάθετα τη μονάδα επιφάνειας, μας δίνει το ακέραιο μέρος του μέτρου της έντασης.

## ΕΙΔΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

**1.Ομογενές** ονομάζουμε το ηλεκτροστατικό πεδίο που έχει σε όλα τα σημεία του την ίδια ένταση ( κατά διεύθυνση, μέτρο, φορά).

Οι δυναμικές γραμμές του είναι παράλληλες και ισαπέχουσες.

**2.Ανομοιογενές** ονομάζουμε το ηλεκτροστατικό πεδίο που δεν έχει σε κάθε σημείο του την ίδια ένταση.

### Δυναμικό $V_A$ σε ένα σημείο του Ηλεκτροστατικού Πεδίου

Δυναμικό  $V_A$  σε ένα σημείο του ηλεκτροστατικού πεδίου: ονομάζεται το μονόμετρο φυσικό μέγεθος που έχει μέτρο το πηλίκο του έργου  $W_{A \rightarrow \infty}$ , που παράγεται από το πεδίο κατά τη μεταφορά ενός σημειακού ηλεκτρικού φορτίου  $q$  από το θεωρούμενο σημείο στο άπειρο προς το φορτίο αυτό.

$$V_A = \frac{W_{A \rightarrow \infty}}{q}$$

Μονάδα του Δυναμικού  $V_A$ .

Η μονάδα του δυναμικού σε ένα σημείο του ηλεκτροστατικού πεδίου είναι:

$$1 \text{ Volt} = \frac{\text{Joule}}{\text{Cb}}$$

Ένα **Volt** είναι το δυναμικό σε ένα σημείο του ηλεκτροστατικού πεδίου όπου κατά τη μεταφορά φορτίου ενός Cb από το θεωρούμενο σημείο έως το άπειρο παράγεται έργο ενός Joule.

### ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ $V_{AB}$ Ή ΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΔΥΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

Διαφορά δυναμικού  $V_{AB}$  μεταξύ δύο σημείων A,B του ηλεκτροστατικού πεδίου ονομάζεται το μονόμετρο φυσικό μέγεθος που έχει μέτρο το πηλίκο του έργου  $W_{A \rightarrow B}$  που παράγεται από το πεδίο κατά τη μεταφορά ενός σημειακού ηλεκτρικού φορτίου  $q$  από το σημείο A στο B προς το φορτίο  $q$ .

$$V_{AB} = \frac{W_{A \rightarrow B}}{q}$$



## Μονάδα μέτρησης της διαφοράς δυναμικού

$$1 \text{ Volt} = \frac{\text{Joule}}{\text{Cb}}$$

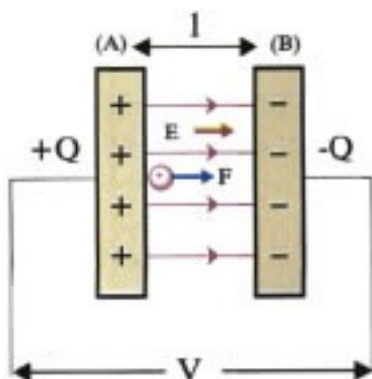
1 **Volt** είναι η διαφορά δυναμικού μεταξύ δύο σημείων του ηλεκτροστατικού πεδίου όπου κατά τη μεταφορά φορτίου ενός Cb από το ένα σημείο στο άλλο, παράγεται έργο 1 Joule.

### ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ



Τα Βολτόμετρα, τα οποία συνδέονται παράλληλα (σύνδεση σε διακλάδωση).

### ΈΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΣΕ ΟΜΟΓΕΝΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ



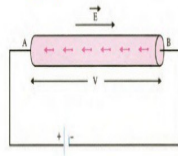
Έστω δυο παράλληλες κατακόρυφες μεταλλικές πλάκες που φέρνουν αντίθετα ηλεκτρικά φορτία. Η απόστασή τους είναι  $l$  και η διαφορά δυναμικού  $V$ . Δίπλα της θετικά φορτισμένης ηλεκτρισμένης πλάκας θεωρώ ένα σημειακό ηλ. φορτίο  $q$  τότε θα παραχθεί έργο  $W = F \cdot l$  οπότε

$$V = \frac{W}{q} = \frac{F \cdot l}{q} = \frac{F}{q} \cdot l = E \cdot l \quad \text{έτσι} \quad V = E \cdot l \quad \text{οπότε} \quad E = \frac{V}{l}$$

### ΣΧΕΣΗ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΤΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΜΟΝΑΔΑ ΤΗΣ ΈΝΤΑΣΗΣ ΣΤΟ S.I.

$$\frac{\text{Volt}}{\text{m}} = \frac{\frac{\text{Joule}}{\text{Cb}}}{\text{m}} = \frac{\text{Joule}}{\text{Cb} \cdot \text{m}} = \frac{\text{Nt} \cdot \text{m}}{\text{Cb} \cdot \text{m}} = \frac{\text{Nt}}{\text{Cb}}$$

## ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ



**Ηλεκτρικό ρεύμα:** ονομάζεται η κατευθυνόμενη κίνηση ηλεκτρικών φορτίων η οποία συμβαίνει μέσα στους αγωγούς εξαιτίας κάποιας διαφοράς δυναμικού.

### ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΩΜΑΤΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

- **Αγωγοί**, είναι τα σώματα που επιτρέπουν τη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από τη μάζα τους πχ. ο γραφίτης, τα υδατικά διαλύματα των οξέων.
- **Μονωτές**, είναι τα σώματα που δεν επιτρέπουν την διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από τη μάζα τους πχ. γυαλί, πλαστικό.
- **Ημιαγωγοί**, είναι τα σώματα που άλλοτε συμπεριφέρονται σαν αγωγοί και άλλοτε σαν μονωτές πχ. πυρίτιο, γερμάνιο.

### ΕΝΤΑΣΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

**Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος I** ονομάζουμε το μονόμετρο φυσικό μέγεθος που έχει μέτρο το πηλίκο του ηλεκτρικού φορτίου  $q$  που περνάει από μια διατομή του αγωγού σε χρόνο  $t$  προς το χρόνο αυτό.

$$I = \frac{q}{t}$$

**Μονάδα έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος στο S.I.**

$$1 \text{ Amber} = \frac{C}{\text{sec}}$$

**1 Amber** είναι η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος όταν σε χρόνο 1 sec από μια διατομή του αγωγού διέρχεται ηλεκτρικό φορτίο 1 Cb.

## ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

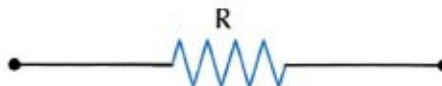


Τα Αμπερόμετρα, τα οποία συνδέονται σε σειρά (σύνδεση σε σειρά).

## ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΕΝΟΣ ΑΓΩΓΟΥ



Η αντίσταση  $R$  ενός αγωγού φανερώνει την δυσκολία που συναντά το ηλεκτρικό ρεύμα κατά την διέλευσή του μέσα από έναν αγωγό.



**Αντίσταση  $R$  ενός αγωγού** ονομάζεται το μονόμετρο φυσικό μέγεθος που έχει μέτρο το πηλίκο της διαφοράς δυναμικού  $V$  που εφαρμόζεται στα άκρα του αγωγού προς την ένταση  $I$  του ρεύματος που τον διαρρέει.

$$R = \frac{V}{I}$$

**Μονάδα αντίστασης ενός αγωγού στο S.I.**

$$1\Omega = \frac{\text{Volt}}{\text{Ampere}}$$

**1  $\Omega$**  είναι η αντίσταση που έχει ένας αγωγός όταν στα άκρα του εφαρμόζεται διαφορά δυναμικού 1 Volt και η ένταση του ρεύματος που τον διαρρέει είναι 1A .

## ΜΕΓΕΘΗ ΑΠΟ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ Η ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ



Η αντίσταση ενός αγωγού είναι ανάλογη με το μήκος  $l$  του αγωγού, είναι αντιστρόφως ανάλογη προς το εμβαδόν  $S$  της διατομής του αγωγού και εξαρτάται από το υλικό του αγωγού και από την θερμοκρασία του.

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

## ΕΙΔΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΕΝΟΣ ΑΓΩΓΟΥ

Ειδική αντίσταση  $\rho$  είναι το μονόμετρο φυσικό μέγεθος που έχει μέτρο το πηλίκο του γινομένου της αντίστασης  $R$  του αγωγού επί το εμβαδόν της διατομής  $S$  προς το μήκος  $\ell$  του αγωγού.

$$\rho = \frac{R \cdot S}{\ell}$$

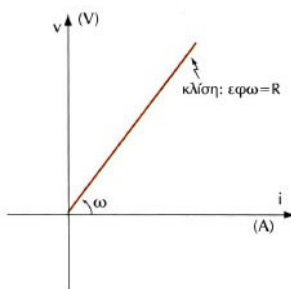
**Μονάδα ειδικής αντίστασης:**  $1\Omega \cdot m$

## ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ ΟΗΜ

Η διαφορά δυναμικού  $V$  που εφαρμόζεται στα άκρα ενός αγωγού είναι ανάλογη με την ένταση  $I$  του ρεύματος που τον διαρρέει όταν η θερμοκρασία του αγωγού διατηρείται σταθερή.

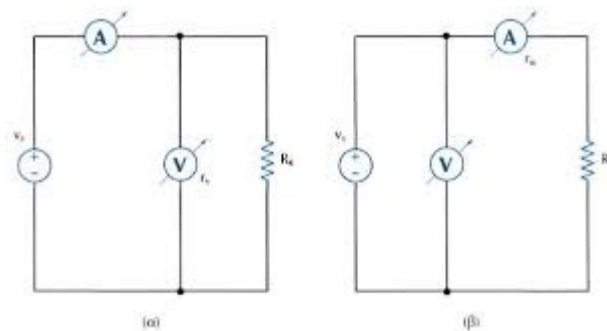
$$V = R \cdot I$$

## ΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ



Η κλίση της ευθείας μου δίνει το μέτρο της αντίστασης.

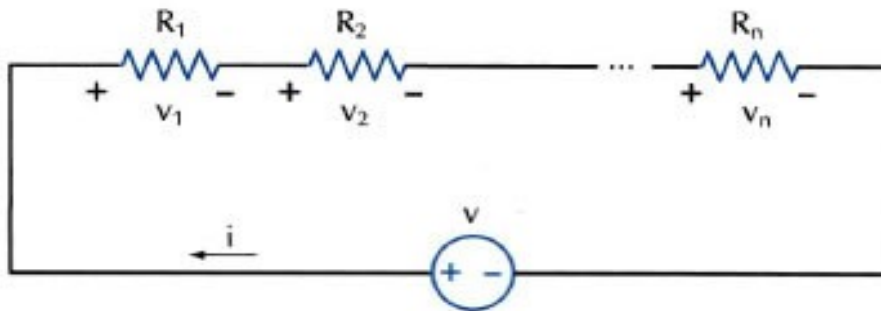
## ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ



## ΟΛΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΔΥΟ Ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΩΝ ΣΕ ΣΕΙΡΑ

Όταν οι αντιστάσεις συνδέονται σε σειρά, διαρρέονται από την ίδια ένταση ηλεκτρικού ρεύματος.

Για  $n$  αντιστάσεις συνδεδεμένες στην σειρά έχουμε:



$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n \Rightarrow I \cdot R_{ολ} = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 + \dots + I_n \cdot R_n$$

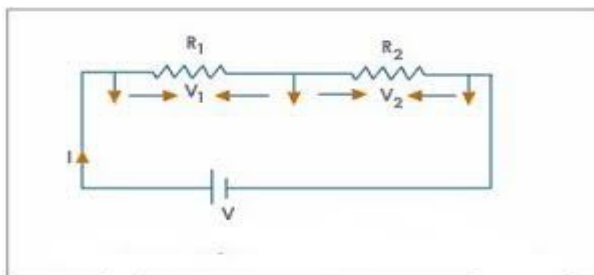
όμως  $I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n = I$  οπότε

$$I \cdot R_{ολ} = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3 + \dots + I \cdot R_n \Rightarrow I \cdot R_{ολ} = I \cdot (R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n)$$

Άρα  $R_{ολ} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

Επομένως η ολική αντίσταση  $n$  αντιστάσεων συνδεδεμένων στην σειρά είναι ίση με το άθροισμα τους.

Ομοίως για δύο αντιστάσεις συνδεδεμένες σε σειρά για την ολική τους αντίσταση έχουμε:



$$V = V_1 + V_2 \Rightarrow I \cdot R_{ολ} = I_1 \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 \quad \text{όμως}$$

$$I_1 = I_2 = I$$

οπότε

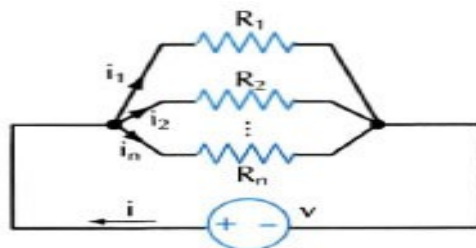
$$I \cdot R_{ολ} = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 \Rightarrow I \cdot R_{ολ} = I \cdot (R_1 + R_2)$$

Άρα  $R_{ολ} = R_1 + R_2$

## ΟΛΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΔΥΟ Ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ

Όταν οι αντιστάσεις συνδέονται παράλληλα έχουν την ίδια τάση  $V$ .

Για  $n$  αντιστάσεις συνδεδεμένες παράλληλα έχουμε:



$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n \Rightarrow \frac{V}{R_{\text{ολ}}} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3} + \dots + \frac{V_n}{R_n}$$

όμως

$$V_1 = V_2 = V_3 = \dots = V_n = V$$

οπότε

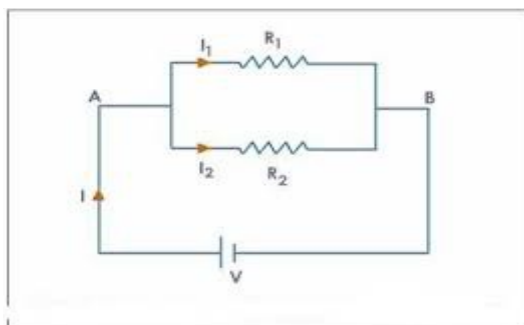
$$\frac{V}{R_{\text{ολ}}} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} + \dots + \frac{V}{R_n} \Rightarrow V \cdot \frac{1}{R_{\text{ολ}}} = V \cdot \frac{1}{R_1} + V \cdot \frac{1}{R_2} + V \cdot \frac{1}{R_3} + \dots + V \cdot \frac{1}{R_n} \Rightarrow$$

$$V \cdot \frac{1}{R_{\text{ολ}}} = V \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n} \right)$$

Άρα

$$\frac{1}{R_{\text{ολ}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Για δύο αντιστάσεις συνδεδεμένες παράλληλα ομοίως έχουμε:



$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow \frac{V}{R_{\text{ολ}}} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} \quad \text{όμως} \quad V_1 = V_2 = V \quad \text{οπότε}$$

$$\frac{V}{R_{\text{ολ}}} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} \Rightarrow V \cdot \frac{1}{R_{\text{ολ}}} = V \cdot \frac{1}{R_1} + V \cdot \frac{1}{R_2} \Rightarrow V \cdot \frac{1}{R_{\text{ολ}}} = V \cdot \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

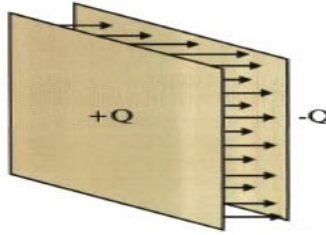
Άρα

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

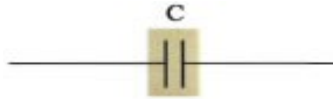
ή

$$R_{\text{ολ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

## ΠΥΚΝΩΤΗΣ



**Πυκνωτής** ονομάζεται ένα σύστημα δύο αγωγών που βρίσκονται σε πολύ μικρή απόσταση και μεταξύ τους παρεμβάλλεται μονωτικό υλικό (διηλεκτρικό).



Οι δύο αγωγοί ονομάζονται οπλισμοί. Το φορτίο  $Q$  του ενός οπλισμού λέγεται φορτίο του πυκνωτή.

## ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΥΚΝΩΤΗ

**Χωρητικότητα  $C$  ενός πυκνωτή** ονομάζεται το μονόμετρο φυσικό μέγεθος που έχει μέτρο το πηλίκο του φορτίου  $Q$  του πυκνωτή προς τη διαφορά δυναμικού  $V$  που υπάρχει μεταξύ των οπλισμών του.

$$C = \frac{Q}{V}$$

### Μονάδα της χωρητικότητας ενός πυκνωτή στο S.I.

$$1 \text{ Farad} = \frac{C_b}{\text{Volt}}$$

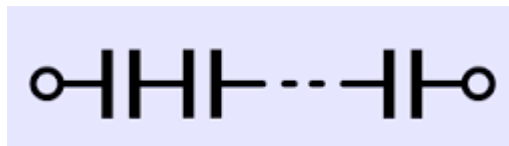
1 **Farad** είναι η χωρητικότητα ενός πυκνωτή ο οποίος είναι φορτισμένος με φορτίο  $1 C_b$  και η διαφορά δυναμικού μεταξύ των οπλισμών του είναι 1 Volt.

## ΟΛΙΚΗ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΥΟ Ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΠΥΚΝΩΤΩΝ

### ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΩΝ ΣΕ ΣΕΙΡΑ

Όταν οι πυκνωτές συνδέονται σε σειρά έχουν το ίδιο φορτίο  $Q$ .

Για  $n$  πυκνωτές συνδεδεμένους σε σειρά έχουμε :



$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n \Rightarrow \frac{Q}{C_{ολ}} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3} + \dots + \frac{Q}{C_n}$$

όμως

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = \dots = Q_n = Q$$

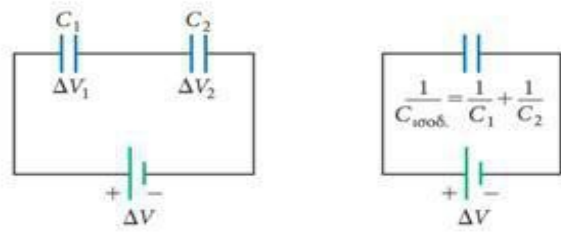
οπότε

$$\frac{Q}{C_{ολ}} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} + \frac{Q}{C_3} + \dots + \frac{Q}{C_n} \Rightarrow \frac{1}{C_{ολ}} = Q \cdot \frac{1}{C_1} + Q \cdot \frac{1}{C_2} + Q \cdot \frac{1}{C_3} + \dots + Q \cdot \frac{1}{C_n} \Rightarrow$$
$$Q \cdot \frac{1}{C_{ολ}} = Q \cdot \left( \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n} \right)$$

Άρα

$$\frac{1}{C_{ολ}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

Για δύο πυκνωτές συνδεδεμένους σε σειρά ομοίως έχω:



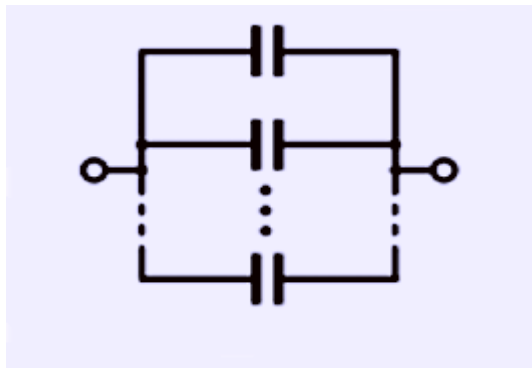
$$V = V_1 + V_2 \Rightarrow \frac{Q}{C_{ολ}} = \frac{Q_1}{C_1} + \frac{Q_2}{C_2} \quad \text{όμως} \quad Q_1 = Q_2 = Q \quad \text{οπότε}$$

$$\frac{Q}{C_{ολ}} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} \quad \cdot \frac{1}{C_{ολ}} = Q \cdot \frac{1}{C_1} + Q \cdot \frac{1}{C_2} \Rightarrow \quad Q \cdot \frac{1}{C_{ολ}} = Q \cdot \left( \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right)$$

$$\text{Άρα} \quad \frac{1}{C_{ολ}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \quad \text{ή} \quad C_{ολ} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

### ΟΛΙΚΗ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΥΟ Ή ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΛΛΗΛΑ

Όταν οι πυκνωτές συνδέονται παράλληλα στα άκρα τους εφαρμόζεται η ίδια **τάση V**.



$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n \Rightarrow C_{ολ} \cdot V = C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 + C_3 \cdot V_3 + \dots + C_n \cdot V_n$$



όμως

$$V_1 = V_2 = V_3 = \dots = V_n = V$$

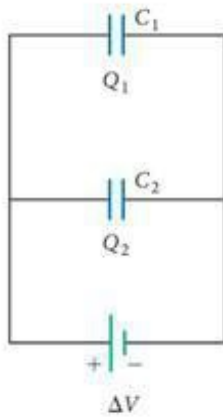
οπότε

$$C_{oi} \cdot V = V \cdot C_1 + V \cdot C_2 + V \cdot C_3 + \dots + V \cdot C_n \Rightarrow C_{oi} \cdot V = V \cdot (C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n)$$

Άρα

$$C_{oi} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$$

Για δύο πυκνωτές συνδεδεμένους παράλληλα ομοίως :



$$Q_{oi} = Q_1 + Q_2 \Rightarrow C_{oi} \cdot V = C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2$$

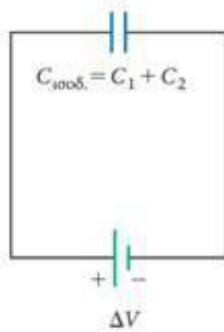
όμως

$$V_1 = V_2 = V$$

οπότε

$$C_{oi} \cdot V = C_1 \cdot V + C_2 \cdot V \Rightarrow C_{oi} \cdot V = (C_1 + C_2) \cdot V$$

$$\text{Άρα } C_{oi} = C_1 + C_2$$



## ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΠΥΚΝΩΤΗ

Η ενέργεια είναι το μισό του γινομένου του φορτίου του πυκνωτή επί την διαφορά δυναμικού  $V$  που εφαρμόζεται στα άκρα του.

$$U = \frac{1}{2} \cdot Q \cdot V$$

Μονάδα μέτρησης της ενέργειας του πυκνωτή στο S.I. είναι το Joule.

$$\text{Η ενέργεια σε σχέση με την χωρητικότητα: } U = \frac{1}{2} \cdot Q \cdot V \Rightarrow U = \frac{1}{2} \cdot C \cdot V \cdot V \Rightarrow U = \frac{1}{2} \cdot C \cdot V^2$$

$$\text{Η ενέργεια σε σχέση με το φορτίο: } U = \frac{1}{2} \cdot Q \cdot V \Rightarrow U = \frac{1}{2} \cdot Q \cdot \frac{Q}{C} \Rightarrow U = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C}$$

## ΙΣΧΥΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Ισχύς  $P$  του ηλεκτρικού ρεύματος είναι το μονόμετρο φυσικό μέγεθος που έχει μέτρο το γινόμενο της έντασης του ρεύματος  $I$  που διαρρέει τον αγωγό επί τη διαφορά δυναμικού που εφαρμόζεται στα άκρα ενός αγωγού.

$$P = V \cdot I$$

Μονάδα μέτρησης της ισχύς του ηλεκτρικού ρεύματος στο S.I. είναι το Watt.

Η ισχύς με βάση το νόμο του Ohm δίνεται από τους ισοδύναμους τύπους:

$$P = V \cdot I \Rightarrow P = R \cdot I \cdot I \Rightarrow P = I^2 \cdot R \quad \text{ή} \quad P = V \cdot I \Rightarrow P = V \cdot \frac{V}{R} \Rightarrow P = \frac{V^2}{R}$$

## Ο ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ JOULE

Η θερμότητα  $Q$  που αναπτύσσεται πάνω σε έναν αγωγό είναι ανάλογη με το τετράγωνο της έντασης  $I$  του ρεύματος, ανάλογη με την αντίσταση  $R$  του αγωγού και ανάλογη με τον χρόνο  $t$  που το ρεύμα διαρρέει τον αγωγό.

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

Η θερμότητα  $Q$  που δίνεται από τον τύπο αυτό μετριέται σε Joule, ενώ σε cal

δίνεται από τον τύπο  $Q = \alpha \cdot I^2 \cdot R \cdot t$  όπου  $\alpha = 0,24 \cdot \frac{\text{cal}}{\text{joule}}$

Δεδομένου ότι η μονάδα θερμότητας 1cal ισούται με 4,2 joule.

## ΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

**Μαγνητισμός** είναι η ιδιότητα που παρουσιάζουν ορισμένα σώματα να έλκουν μικρά τεμάχια σιδήρου, κοβαλτίου, νικελίου πχ. ορυκτός μαγνητίτης.

### ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΜΑΓΝΗΤΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΤΟΥΣ

**Τεχνητοί μαγνήτες** είναι τα σώματα που αποκτούν τις μαγνητικές τους ιδιότητες με διάφορους μεθόδους πχ. με τριβή, ή με την είσοδο στο εσωτερικό ενός σωληνοειδούς που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.

- **Μόνιμοι μαγνήτες** λέγονται οι μαγνήτες εκείνοι που διατηρούν τις μαγνητικές τους ιδιότητες για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα αφότου έχει πάψει να επιδρά το αίτιο της μαγνήτισης τους . Οι μόνιμοι μαγνήτες κατασκευάζονται από χάλυβα ή ειδικά κράματα λεγόμενα **μαγνητικά κράματα**. Τις μαγνητικές τους ιδιότητες τις αποκτούν είτε με τριβή με φυσικό μαγνήτη, είτε με την εισαγωγή χάλυβα μέσα σε **πηνίο** που διαρρέεται όμως από **συνεχές ρεύμα**. Οι μόνιμοι μαγνήτες έχουν συνήθως σχήμα ράβδου ή πετάλου ή μαγνητικής βελόνας.
- **Παροδικοί μαγνήτες** είναι οι μαγνήτες που διατηρούν τον μαγνητισμό τους για όσο χρόνο επιδρά το αίτιο της μαγνήτισης τους πχ. μια ράβδος από μαλακό σίδηρο

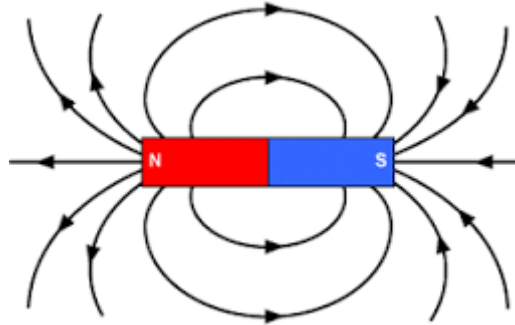
### ΠΟΛΟΙ ΜΑΓΝΗΤΗ

**Πόλοι ενός μαγνήτη** ονομάζονται δύο χαρακτηριστικές περιοχές όπου εμφανίζονται πιο έντονα οι μαγνητικές του ιδιότητες. Δεν μπορούμε να απομονώσουμε έναν μαγνητικό πόλο.

### ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ

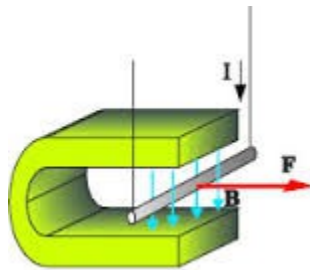
**Μαγνητικό πεδίο** ονομάζεται ο χώρος μέσα στον οποίο ασκούνται μαγνητικές δυνάμεις σε κάθε κινούμενο ηλεκτρικό φορτίο πχ. ο χώρος που περιβάλλει ένα μαγνήτη ή ένας ρευματοφόρος αγωγός ή ένα μεταβαλλόμενο ηλεκτρικό πεδίο.

## ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ



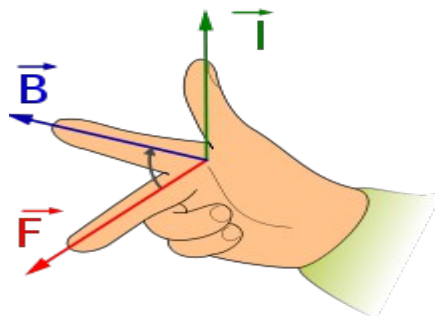
Δυναμική γραμμή ενός μαγνητικού πεδίου ονομάζεται κάθε γραμμή που σε κάθε σημείο της το αντίστοιχο διάνυσμα της έντασης  $B$  του μαγνητικού πεδίου εφάπτεται στη γραμμή.

## ΝΟΜΟΣ LAPLACE

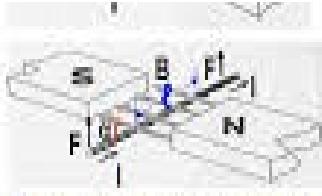


Σε ένα ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό που βρίσκεται μέσα σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο ασκείται δύναμη που έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Σημείο εφαρμογής το μέσον του αγωγού.
- Διεύθυνση κάθετη στο επίπεδο ορίζεται από τον αγωγό και την ένταση του πεδίου.
- Φορά που καθορίζεται με τον κανόνα των τριών δακτύλων του δεξιού χεριού.

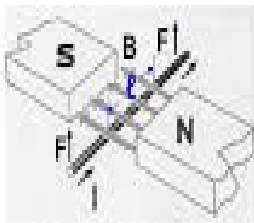


- Μέτρο το γινόμενο του μέτρου της έντασης  $B$  του μαγνητικού πεδίου, της έντασης  $I$  του ηλεκτρικού ρεύματος, του μήκους  $l$  του αγωγού και του ημίτονου της γωνίας που σχηματίζει ο αγωγός με την ένταση του μαγνητικού πεδίου.



$$F_L = B \cdot I \cdot l \cdot \eta \mu \varphi$$

### ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ LAPLACE



Η δύναμη Laplace γίνεται **μέγιστη** όταν ο αγωγός είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου τότε  $\varphi = 90^\circ$ ,  $\eta \mu 90^\circ = 1$  άρα

$$F_L = B \cdot I \cdot l$$

**Ελάχιστη** γίνεται όταν ο αγωγός είναι παράλληλος με τις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου τότε  $\varphi = 0^\circ$ ,  $\eta \mu 0^\circ = 0$  άρα

$$F_L = B \cdot I \cdot l \cdot \eta \mu 0 = 0$$

### ΈΝΤΑΣΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

**Ένταση  $B$  του μαγνητικού πεδίου** ονομάζεται το διανυσματικό φυσικό μέγεθος που έχει διεύθυνση, τη διεύθυνση που πρέπει να έχει ο αγωγός μέσα στο μαγνητικό πεδίο ώστε να μην ασκείται σε αυτό δύναμη, φορά που καθορίζεται από τον κανόνα των τριών δακτύλων του δεξιού χεριού και μέτρο το πηλίκο του μέτρου της δύναμης Laplace που δέχεται ο ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου προς το γινόμενο της έντασης του ρεύματος επί το μήκος του αγωγού.

$$B = \frac{F_L}{I \cdot l}$$

## Μονάδα Έντασης Μαγνητικού Πεδίου.

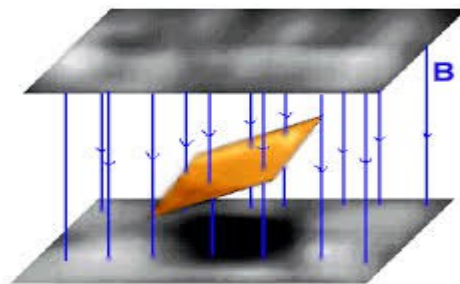
Η μονάδα της Έντασης του Μαγνητικού Πεδίου είναι:

$$1\text{Tesla} = \frac{Nt}{A \cdot m}$$

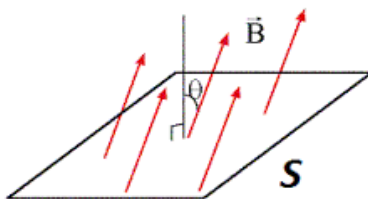
Ένα **Tesla** είναι το πεδίο που ασκεί δύναμη ενός Nt σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό μήκους 1m που διαρρέεται από ρεύμα έντασης 1A και είναι κάθετος στις δυναμικές γραμμές του πεδίου.

## ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΡΟΗ

Έστω μια επιφάνεια εμβαδού S μέσα σε ένα ομογενές μαγνητικό πεδίο.



Μαγνητική ροή  $\Phi$  ονομάζουμε το μονόμετρο φυσικό μέγεθος που έχει μέτρο το γινόμενο του μέτρου B της έντασης του μαγνητικού πεδίου επί το εμβαδόν S της επιφάνειας και επί το συνημίτονο της γωνίας  $\varphi$  που σχηματίζει η κάθετη στην επιφάνεια με την ένταση του μαγνητικού πεδίου.



$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos\varphi$$

## Τι εκφράζει η μαγνητική ροή

Η μαγνητική ροή εκφράζει τον αριθμό των δυναμικών γραμμών που διαπερνούν κάθετα την επιφάνεια.

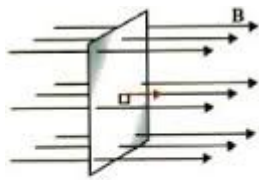
## Μονάδα Μαγνητικής Ροής

Η μονάδα της Μαγνητικής Ροής είναι:

$$\text{Weber} = \text{Tesla} \cdot m^2$$

**1 Weber** είναι η μαγνητική ροή που διέρχεται από μια επιφάνεια εμβαδού  $1\text{m}^2$  όταν αυτή είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές ομογενούς μαγνητικού πεδίου με ένταση μέτρου 1 Tesla.

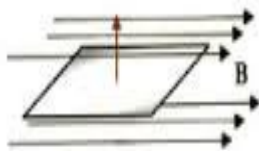
### ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΡΟΗ



Η μαγνητική ροή γίνεται **μέγιστη** όταν η επιφάνεια είναι κάθετη στις δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου,  $\varphi=0^\circ$  οπότε:

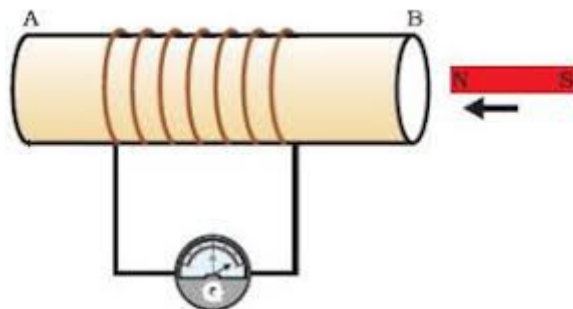
$$\Phi = B \cdot S \cdot \sin 0 \Rightarrow \Phi = B \cdot S \cdot 1 \Rightarrow \Phi_{max} = B \cdot S$$

Η μαγνητική ροή γίνεται **ελάχιστη** όταν η επιφάνεια είναι παράλληλη προς τις δυναμικές γραμμές του πεδίου,  $\varphi=90^\circ$  οπότε:



$$\Phi = B \cdot S \cdot \sin 90 \Rightarrow \Phi = B \cdot S \cdot 0 \Rightarrow \Phi_{min} = 0$$

### ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ



**Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή** ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο δημιουργείται ηλεκτρεργετική δύναμη στα άκρα ενός αγωγού όταν μεταβάλλεται η μαγνητική ροή που διέρχεται από τον αγωγό.

#### Αιτία του φαινομένου της επαγωγής

Η αιτία του φαινομένου της επαγωγής είναι η μεταβολή της μαγνητικής ροής.

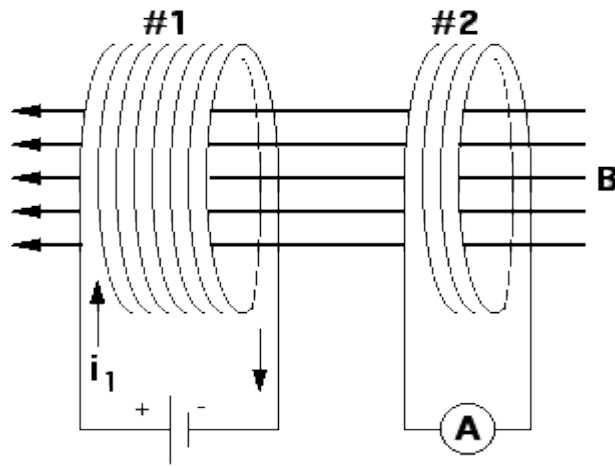
### Ο ΝΟΜΟΣ ΤΗΣ ΕΠΑΓΩΓΗΣ

Η ηλεκτρεργετική δύναμη που αναπτύσσεται στα άκρα ενός αγωγού είναι ανάλογη προς την ταχύτητα μεταβολής της μαγνητικής ροής.

$$E_{επ.} = - \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$$

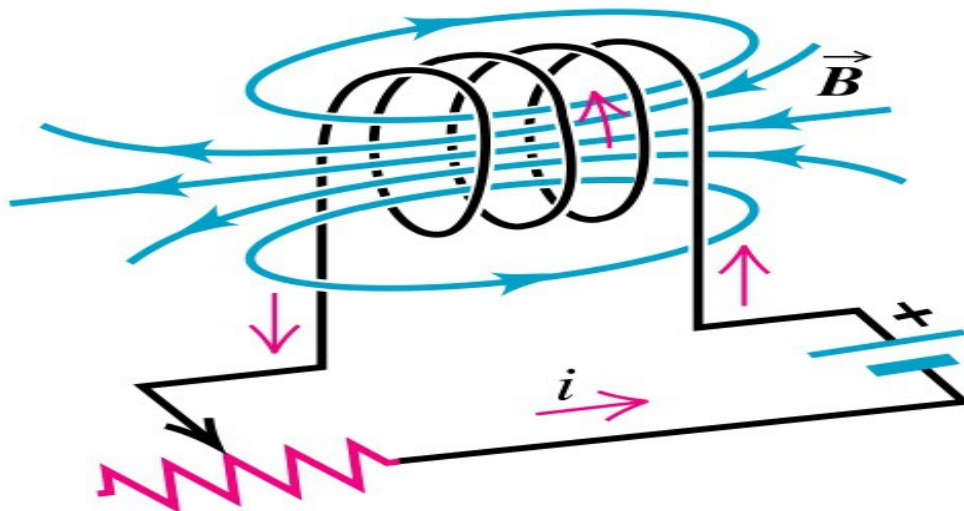
**Κανόνας του Lenz** :το επαγωγικό ρεύμα έχει τέτοια φορά ώστε να αντιστέκεται στη μεταβολή της μαγνητικής ροής που το προκαλεί.

### ΑΜΟΙΒΑΙΑ ΕΠΑΓΩΓΗ



**Αμοιβαία Επαγωγή** ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο δημιουργείται ηλεκτρεγερτική δύναμη στα άκρα ενός πηνίου όταν μεταβάλλεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει ένα γειτονικό του πηνίο.

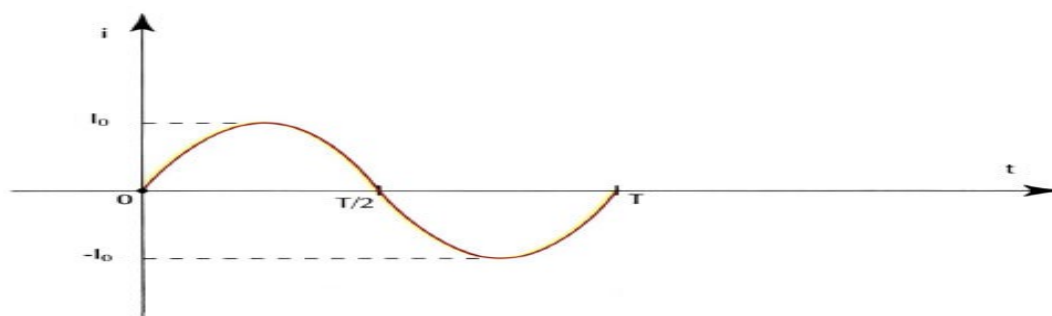
### ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΗ



**Αυτεπαγωγή** ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο δημιουργείται ηλεκτρεγερτική δύναμη στα άκρα ενός πηνίου όταν μεταβάλλεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το ίδιο το πηνίο.



## ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ



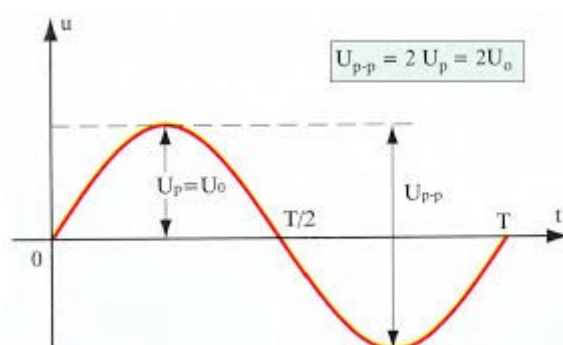
**Εναλλασσόμενο ρεύμα** ονομάζεται το ρεύμα του οποίου η ένταση είναι ημιτονοειδής συνάρτηση του χρόνου δηλ. η τιμή του μεταβάλλεται περιοδικά με τον χρόνο.

## ΕΝΕΡΓΟ ΕΝΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

**Ενεργό ένταση του εναλλασσόμενου ρεύματος  $I_{ev}$**  είναι η σταθερή ένταση εκείνου του συνεχούς ρεύματος το οποίο προκαλεί το ίδιο θερμικό αποτέλεσμα με το εναλλασσόμενο ρεύμα όταν διαρρέει την ίδια αντίσταση στο ίδιο χρονικό διάστημα  $t$ .

$$I_{ev} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

## ΕΝΕΡΓΟ ΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

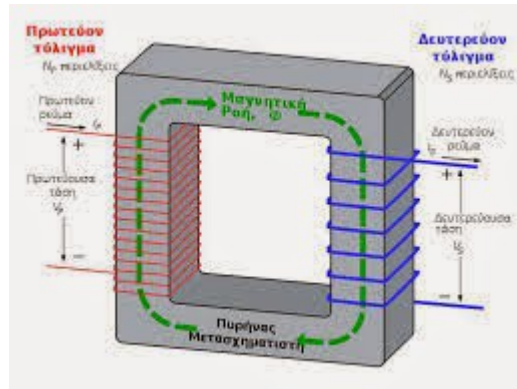


**Ενεργό τάση του εναλλασσόμενου ρεύματος  $U_{ev}$**  είναι η σταθερή τάση εκείνου του σταθερού συνεχούς ρεύματος η οποία εάν εφαρμοστεί στα άκρα της ίδιας αντίστασης  $R$  δημιουργεί συνεχές ρεύμα έντασης ίσης με την ενεργό ένταση του

εναλλασσόμενου ρεύματος.

$$U_{εν} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$$

## ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ



**Ο μετασχηματιστής** είναι μία διάταξη που χρησιμοποιείται για την αύξηση ή την ελάττωση εναλλασσόμενων τάσεων καθώς και για την παραγωγή ρευμάτων μεγάλης έντασης. Η λειτουργία του βασίζεται στο φαινόμενο της αμοιβαίας επαγωγής.

Αποτελείται από τρία κύρια μέρη:

- α.** Το πρωτεύον πηνίο
- β.** Το δευτερεύον πηνίο
- γ.** Τον πυρήνα μαλακού σιδήρου πάνω στον οποίο είναι τυλιγμένα τα δύο πηνία.

Όταν ο αριθμός των σπειρών στο δευτερεύον είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των σπειρών στο πρωτεύον, τότε ο μετασχηματιστής ανυψώνει την εναλλασσόμενη τάση εάν ο αριθμός των σπειρών στο δευτερεύον είναι μικρότερος από τον αριθμό των σπειρών στο πρωτεύον, τότε ο μετασχηματιστής ελαττώνει την εναλλασσόμενη τάση