

1 - ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ – ΝΟΜΟΣ ΤΟΥ COULOMB

Η λέξη ηλεκτρισμός προέρχεται από το ήλεκτρον (κεχριμπάρι).

Το ήλεκτρον, όπως και άλλα υλικά, ηλεκτρίζονται με την τριβή και έλκουν ελαφρά σώματα.

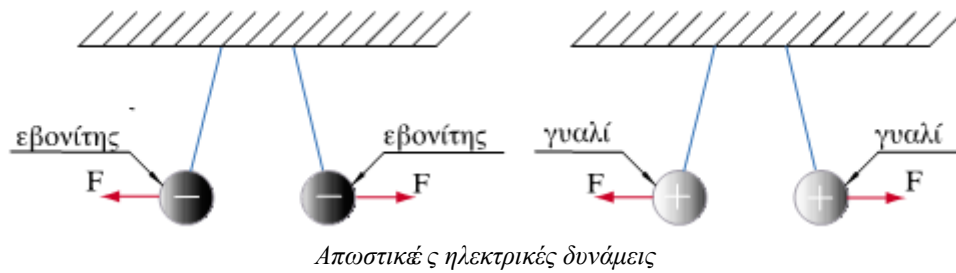
1_1. Το ηλεκτρικό φορτίο

Όταν ένα σώμα είναι ηλεκτρισμένο, λέμε ότι έχει ηλεκτρικό φορτίο.

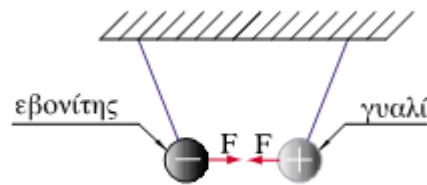
Υπάρχει δυο ειδών ηλεκτρικό φορτίο: **αρνητικό** και **θετικό**.

Όταν ένα σώμα έχει ίση ποσότητα θετικού και αρνητικού φορτίου είναι ηλεκτρικά ουδέτερο (αφόρτιστο).

Τα ομώνυμα φορτία απωθούνται, τα ετερόνυμα φορτία έλκονται.

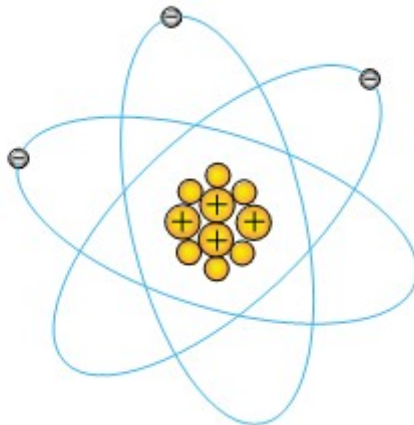


Απωστικές ς ηλεκτρικές δυνάμεις



Ελκτικές ς ηλεκτρικές δυνάμεις

Τα πρωτόνια (σώματα που βρίσκονται στον πυρήνα των ατόμων) έχουν θετικό ηλεκτρικό φορτίο και τα ηλεκτρόνια (που περιφέρονται γύρω από τον πυρήνα) έχουν αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο.



Το ηλεκτρικό φορτίο ενός ηλεκτρονίου είναι ίσο και αντίθετο με το ηλεκτρικό φορτίο ενός πρωτονίου.

Τα άτομα όλων των στοιχείων στη φυσική τους κατάσταση είναι ηλεκτρικά ουδέτερα.

Αν το ουδέτερο άτομο χάσει ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια, φορτίζεται θετικά και λέγεται θετικό ιόν. Αν το άτομο κερδίσει ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια φορτίζεται αρνητικά και λέγεται αρνητικό ιόν.

Αγωγοί ή αγωγικά σώματα ονομάζονται τα σώματα που επιτρέπουν τη διέλευση ηλεκτρικού φορτίου μέσα από τη μάζα τους. Αγωγοί είναι τα περισσότερα μέταλλα, ο γραφίτης, τα υδατικά διαλύματα των ηλεκτρολυτών (οξέων, βάσεων, αλάτων), τα τήγματα των βάσεων και αλάτων και τα αραιωμένα αέρια κάτω απ' ορισμένες συνθήκες. Στα μέταλλα φορείς που μεταφέρουν το ηλεκτρικό φορτίο είναι τα «ελεύθερα ηλεκτρόνια». Στα υδατικά διαλύματα, τα τήγματα και τα αέρια υπό χαμηλή πίεση φορείς είναι τα ελεύθερα θετικά ή αρνητικά ιόντα.

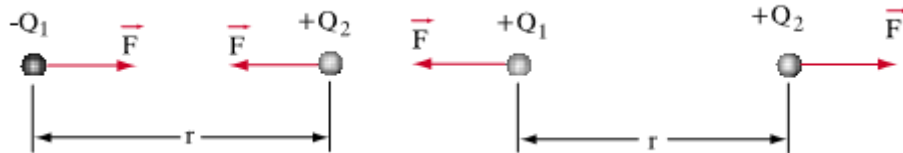
Μονωτές ή μονωτικά σώματα ονομάζονται τα σώματα που δεν επιτρέπουν τη διέλευση του ηλεκτρικού φορτίου μέσα από τη μάζα τους. Μονωτές ς είναι τα περισσότερα αμέταλλα, το γυαλί, η πορσελάνη, το καουτσούκ, τα ορυκτέλαια, ο

μαρμαρυγίας (μίκρα), τα διάφορα αέρια σε συνηθισμένες συνθήκες και τα πλαστικά. Τα μονωτικά σώματα δεν διαθέτουν(έχουν πολύ λίγους) φορείς αγωγιμότητας μέσα στη μάζα τους. Δεν υπάρχει τέλειος μονωτής.

Ημιαγωγοί ονομάζονται τα στερεά σώματα στα οποία η δυνατότητα διέλευσης ηλεκτρικού φορτίου μέσα από τη μάζα τους εξαρτάται απ' ορισμένες συνθήκες (π.χ. θερμοκρασία, φωτισμός, δημιουργία προσμίξεων). Όλοι οι ημιαγωγοί είναι κρυσταλλικά σώματα με χημική συμπεριφορά μεταξύ μετάλλου κι αμέταλλου (π.χ. πυρίτιο Si, σελήνιο Se, γερμάνιο Ge, θάλλιο Th).

Το ηλεκτρικό φορτίο ούτε καταστρέφεται, ούτε δημιουργείται από το μηδέν (αρχή διατήρησης του φορτίου).

1_2. Δυνάμεις μεταξύ φορτίων – Νόμος του Coulomb.



Η δύναμη που ασκείται μεταξύ δυο σημειακών ηλεκτρικών φορτίων είναι ανάλογη των φορτίων και αντιστρόφως ανάλογη του τετραγώνου της απόστασης τους (νόμος Κουλόμπ).

$$F = K \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$

Η φορά της δύναμης είναι ελκτική αν τα φορτία είναι ετερόνυμα και απωστική εάν είναι ομόνυμα.

Η σταθερά K του νόμου του Κουλόμπ εξαρτάται από το υλικό που υπάρχει μεταξύ των δυο φορτισμένων σφαιρών. Για το κενό (και κατά πολύ καλή προσέγγιση για τον αέρα) η τιμή της σταθεράς αυτής είναι:

$$K = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

1_3. Συστήματα μονάδων ηλεκτρικών μεγεθών.

Θεμελιώδη Μεγέθη και μονάδες στο SI (Διεθνές Σύστημα)

	Μέγεθος	Σύμβολο	Μονάδα
1	Μήκος	l	m
2	Μάζα	m	Kg
3	Χρόνος	t	s
4	Ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος	I	A
5	Θερμοκρασία	T	K
6	Ένταση φωτεινής πηγής	I _v	cd
7	Ποσότητα ύλης	n	mole

Μερικά συνηθισμένα παράγωγα μεγέθη

Μέγεθος	Σύμβολο	Τύπος	Μονάδα στο SI		Άλλες μονάδες
Επιφάνεια	S,A		m ²		
Όγκος	V		m ³		L=dm ³
Ταχύτητα	υ	$v = dx/dt$	m/s		km/h
Επιτάχυνση	a	$a = du/dt$	m/s ²		
Δύναμη	F	$F = m a$	N	Kg m/s ²	
Πίεση	p	$p = F/S$	Pa	N / m ²	bar

Προθέματα μονάδων

	Σύμβολο	τιμή	Παράδειγμα
H	T	10 ¹²	THz=10 ¹² Hz=1000000000000Hz
	G	10 ⁹	GHz=10 ⁹ Hz=1000000000Hz
	M	10 ⁶	MHz=10 ⁶ Hz=1000000Hz
	k	10 ³	km=10 ³ m=1000m
m	d	10 ⁻¹	dm=10 ⁻¹ m=0,1m
	c	10 ⁻²	cm=10 ⁻² m=0,01m
	m	10 ⁻³	mm=10 ⁻³ m=0,001m
	μ	10 ⁻⁶	μm=10 ⁻⁶ m=0,000001m
	n	10 ⁻⁹	nm=10 ⁻⁹ m=0,000000001m
	p	10 ⁻¹²	pm=10 ⁻¹² m=0,000000000001m

Ηλεκτρικά μεγέθη

Μέγεθος	Σύμβολο	Τύπος	Μονάδα στο SI		Άλλες μονάδες
Ηλεκτρικό φορτίο	Q		C =As	Coulomb	Ah
Ένταση του ρεύματος	I	$I=dQ /dt$	A	Ampere	
Τάση (Διαφορά δυναμικού)	V, U	V	$V =J/As$	Volt	
Αντίσταση	R	$R = V/I$	$\Omega =J/A^2s$	Ohm	
Χωρητικότητα	C	$C =Q/V$	F	Farad	
Επαγωγή	L	L	H	Henry	
Συχνότητα	f	$f =1/T$	Hz =1/s	Hertz	
Ισχύς (ενεργός)	P	$P =VI \cos\phi$	W	Watt	HP=745W
Ισχύς (αεργός)	Q	$Q =VI \sin\phi$	VAr	VA αέργου	
Ισχύς (φαινομένη)	S	$S =V I$	VA	VoltAmpere	
Ενέργεια	W, E	$W =Pt$	J =Nm	Joule	kWh