

ΜΙΑ ΠΡΩΤΗ ΕΞΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ - ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΜΟΝΩΤΕΣ

*Αρνητικά ηλεκτρικά φορτία μπορεί να κινούνται
εύκολα και γρήγορα μέσα στους αγωγούς*

Τι συμβαίνει στα σώματα όταν ηλεκτρίζονται; Οι επιστήμονες δέχονται ότι τα σώματα που ηλεκτρίστηκαν οφείλουν τις «ηλεκτρικές» ιδιότητές τους σε «κάτι» που ονομάζεται ηλεκτρικό φορτίο. Το ηλεκτρικό φορτίο είναι κάτι αόρατο, γίνεται όμως αντιληπτό από τις αλληλεπιδράσεις των φορτισμένων σωμάτων. Το φορτίο τού ενός σώματος ασκεί δύναμη ελκτική ή απωστική στο φορτίο του άλλου. Αυτό οδήγησε στη διάκριση του ηλεκτρισμού σε θετικό και αρνητικό. Σε όλες τις περιπτώσεις ηλεκτρίσεως που συναντήσαμε στο προηγούμενο μάθημα, ηλεκτρίζαμε ορισμένα υλικά όπως γυαλί ή πλαστικό. Γιατί θα αποτύχουμε να ηλεκτρίσουμε με τους ίδιους τρόπους ράβδους από μέταλλο; (Στην πραγματικότητα, μπορούμε να φορτίσουμε και ένα μεταλλικό σώμα.) Οι παρατηρήσεις αυτές μάς οδηγούν να διακρίνουμε τα υλικά σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τους ηλεκτρικούς αγωγούς και τους ηλεκτρικούς μονωτές.



Το ηλεκτρικό φορτίο

Τι συμβαίνει στα σώματα όταν ηλεκτρίζονται; Οι επιστήμονες δέχονται ότι τα σώματα που ηλεκτρίστηκαν οφείλουν τις «ηλεκτρικές» ιδιότητές τους σε κάτι που ονομάζεται **ηλεκτρικό φορτίο** και μπορούμε να λέμε ότι το φορτίο του ενός σώματος ασκεί δύναμη στο φορτίο του άλλου. Το

ηλεκτρικό φορτίο είναι κάτι αόρατο. Γίνεται όμως αντιληπτό από τις αλληλεπιδράσεις των φορτισμένων σωμάτων.

Στο προηγούμενο μάθημα χωρίσαμε τα ηλεκτρισμένα σώματα σε δύο ομάδες. Δύο σώματα που ανήκουν στην ίδια ομάδα έχουν την ιδιότητα να
Εξάλλου, ένα σώμα από τη μία ομάδα και ένα σώμα από την άλλη ομάδα έχουν την ιδιότητα να

**Θετικός και
αρνητικός ηλεκτρισμός**

**Θετικά και αρνητικά
ηλεκτρικά φορτία**

**Με την ηλεκτρίση,
ηλεκτρικά φορτία
μεταφέρονται από ένα
σώμα σε άλλο**

Οι παρατηρήσεις αυτές ήταν φυσικό να οδηγήσουν στη διάκριση του ηλεκτρισμού και των ηλεκτρικών φορτίων σε δύο είδη. Έχει συμφωνηθεί να ονομάζουμε **θετικό (ηλεκτρικό) φορτίο** το ηλεκτρικό φορτίο που εμφανίζεται στο γυαλί όταν αυτό τρίβεται με μεταξωτό ύφασμα. Το φορτίο που εμφανίζεται στον εβονίτη όταν τρίβεται με μάλλινο ύφασμα το ονομάζουμε **αρνητικό (ηλεκτρικό) φορτίο**.

Όταν τρίβεις το στυλό σου σε ένα μάλλινο ύφασμα, οι επιφάνειες των δύο σωμάτων έρχονται σε πολύ στενή επαφή. Το πλαστικό φορτίζεται αρνητικά και το μάλλινο ύφασμα θετικά. Τα δύο είδη φορτίων εμφανίζονται πάντοτε ταυτόχρονα.

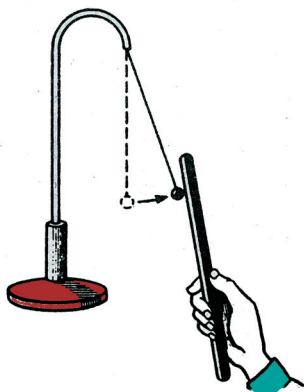
Για ποιο λόγο τα δύο είδη φορτίων εμφανίζονται πάντοτε ταυτόχρονα; Η επιστημονική έρευνα έδειξε ότι τα φορτία δεν “γεννήθηκαν” κατά την διάρκεια της τριβής. Απλώς με την τριβή μεταφέρθηκαν από το ένα σώμα στο άλλο.

Να έχεις υπόψη σου

Τα φορτία που μεταφέρονται από το ένα σώμα στο άλλο είναι του ίδιου είδους πάντοτε, είναι **αρνητικά** φορτία. Κατά την τριβή του πλαστικού στυλού με μάλλινο ύφασμα, αρνητικά φορτία έφυγαν από το μάλλινο ύφασμα και πήγαν στο πλαστικό. Το πλαστικό “κέρδισε” αρνητικά φορτία και λέμε ότι **φορτίστηκε αρνητικά**. Το μάλλινο ύφασμα “έχασε” τα αρνητικά φορτία και λέμε ότι **φορτίστηκε θετικά**. Είναι επομένως φανερό ότι όταν δύο σώματα ηλεκτρίζονται με τριβή όσα αρνητικά φορτία κερδίζει το ένα σώμα τόσα

**Τι συμβαίνει
σε ηλεκτρικά
ουδέτερο σώμα**

Όταν λέμε ότι ένα σώμα είναι **αφόρτιστο ή ηλεκτρικά ουδέτερο** αυτό σημαίνει ότι δεν έχει ούτε έλλειμμα, ούτε πλεόνασμα αρνητικών φορτίων. Προφανώς, τα αρνητικά φορτία του ηλεκτρικά ουδέτερου σώματος (κατά κάποιο τρόπο που θα μάθουμε σε άλλη τάξη) αντισταθμίζονται/εξουδετερώνονται. Έτσι το σώμα, παρόλον ότι περιέχει αρνητικά φορτία, εμφανίζεται ηλεκτρικά ουδέτερο ή αφόρτιστο. Κατά την τριβή το σώμα δίνει ή παίρνει φορτία, οπότε λέμε ότι φορτίζεται ή αντιστοίχως.



Ένα ηλεκτρικώς φορτισμένο σώμα μπορεί να έλκει ένα ηλεκτρικά ουδέτερο σώμα!

Όταν έχουμε ηλεκτρίσει μια γυάλινη ράβδο και την πλησιάσουμε στο ηλεκτρικά αφόρτιστο σφαιρίδιο του ηλεκτρικού εκκρεμούς, το σφαιρίδιο έλκεται από τη γυάλινη ράβδο. Το ίδιο θα συμβεί αν πλησιάσουμε στο σφαιρίδιο και τη ράβδο από εβονίτη.

Να έχεις υπόψη σου

Οι επιστήμονες δέχονται ότι όταν σε ένα ηλεκτρικά αφόρτιστο σώμα πλησιάσει ένα άλλο ηλεκτρικά φορτισμένο σώμα, πραγματοποιείται μια μετακίνηση του αρνητικού φορτίου στο αφόρτιστο σώμα. Έτσι στο ένα άκρο του αρχικά αφόρτιστου σώματος δημιουργείται πλεόνασμα αρνητικού φορτίου (*αρνητική φόρτιση*) και στο άλλο έλλειμμα αρνητικού φορτίου (*θετική φόρτιση*). Αποτέλεσμα αυτής της μετακίνησης είναι η έλξη που παρατηρούμε ανάμεσα σε ένα ηλεκτρικά φορτισμένο και σε ένα ηλεκτρικά αφόρτιστο σώμα.

Μια τέτοια ηλέκτριση την ονομάζουμε **ηλέκτριση από απόσταση** ή **ηλέκτριση με επαγωγή**.

Ηλεκτρικοί αγωγοί και ηλεκτρικοί μονωτές

Τα ηλεκτρικά φορτία που εμφανίζονται κατά την τριβή των σωμάτων παραμένουν στα σημεία τριβής ή μπορούν να μετακινούνται;

Πείραμα

α. Πάνω σε μια βάση από πλαστικό, βάλτε ένα χάλκινο σύρμα και πολύ κοντά στη μία του άκρη τοποθετήστε το γνωστό σας *ηλεκτρικό εκκρεμές* (τον ανιχνευτή του ηλεκτρικού φορτίου). Στην άλλη άκρη του σύρματος ακουμπήστε μια φορτισμένη ράβδο. Τι παρατηρείτε;

.....

.....

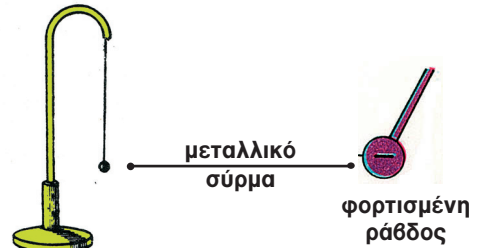
.....

β. Απομακρύνετε τη φορτισμένη ράβδο. Τι παρατηρείτε ανάμεσα στο σφαιρίδιο και το χάλκινο σύρμα;

.....

γ. Επαναλάβετε το ίδιο πείραμα, μόνο που τώρα στη θέση του μεταλλικού σύρματος τοποθετήστε ένα ξύλινο ή πλαστικό ή γυάλινο σώμα. Τι παρατηρείτε;

.....



Από τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το χάλκινο σύρμα ηλεκτρίστηκε από την επαφή του με φορτισμένα σώματα και τα ηλεκτρικά φορτία εμφανίστηκαν στην άλλη του άκρη και προκάλεσαν την έλξη του σφαιριδίου. Το χάλκινο σύρμα επέτρεψε τη μετακίνηση των μέσα απ' αυτό.

Σώματα που συμπεριφέρονται ηλεκτρικά όπως η χάλκινη ράβδος, επιτρέπουν δηλαδή την (εύκολη και πολύ γρήγορη) μετακίνηση των αρνητικών ηλεκτρικών φορτίων μέσα σ' αυτά είναι όλα τα μέταλλα και λέγονται **ηλεκτρικοί αγωγοί**. Ενώ σώματα που συμπεριφέρονται ηλεκτρικά όπως το ξύλο, το πλαστικό και το γυαλί, δεν επιτρέπουν δηλαδή την (εύκολη και γρήγορη) μετακίνηση των αρνητικών ηλεκτρικών φορτίων μέσα σ' αυτά λέγονται **ηλεκτρικοί μονωτές**.

Να έχεις υπόψη σου

Στην περίπτωση των μετάλλων, τα ηλεκτρικά φορτία που μετακινούνται είναι πάντοτε αρνητικά. Τα αρνητικά αυτά ηλεκτρικά φορτία λέγονται **ηλεκτρόνια**. Στην πραγματικότητα, τα ηλεκτρόνια είναι πολύ μικρά σωμάτια που μεταφέρουν τα αρνητικά ηλεκτρικά φορτία (είναι όπως λέμε *φορείς* των ηλεκτρικών φορτίων).

Εκτός από τα μέταλλα, ηλεκτρικοί αγωγοί είναι όμως ακόμη:

- α) Τα λιωμένα άλατα (τα **τήγματα** των αλάτων).
- β) Τα *υδατικά διαλύματα* ορισμένων χημικών ουσιών: των **οξέων**, των **βάσεων** και των **αλάτων**. Στην περίπτωση των τηγμάτων και των υδατικών διαλυμάτων μετακινούνται τόσο θετικά όσο και αρνητικά ηλεκτρικά φορτία που λέγονται **ιόντα**. Στα αρνητικά ιόντα πλεονάζει το αρνητικό φορτίο, ενώ στα θετικά ιόντα υπάρχει έλλειμμα αρνητικού φορτίου.

Κατασκευάστε ένα ηλεκτροσκόπιο

Το ηλεκτροσκόπιο είναι μια συσκευή που, όπως το ηλεκτρικό εκκρεμές, μας βοηθάει να διαπιστώσουμε αν ένα σώμα είναι φορτισμένο καθώς και να συγκρίνουμε το ηλεκτρικό φορτίο ενός σώματος σε σχέση με κάποιο άλλο.

Για να καταλάβετε πώς λειτουργεί και πώς είναι κατασκευασμένο ένα ηλεκτροσκόπιο, πάρτε μια γυάλα με ένα πώμα από φελλό, τρυπήστε τον φελλό και στερεώστε σ' αυτόν ένα χάλκινο σύρμα σε σχήμα **L** όπως φαίνεται στο σχήμα.

Κόψτε μια λεπτή λωρίδα από αλουμινόχαρτο μήκους 5 cm περίπου και τοποθετήστε την στο κάτω μέρος του σύρματος, ώστε να σχηματίζει ένα στενό **A**.

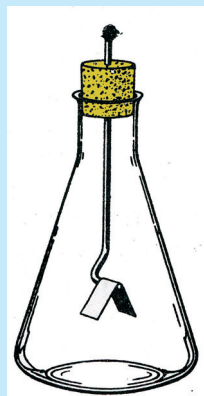
α. Πλησιάστε στο άκρο του σύρματος που είναι πάνω από τον φελλό ένα ηλεκτρισμένο σώμα. Τι συμβαίνει στα φύλλα του αλουμινίου; Πώς το εξηγείτε;

.....

β. Τι παρατηρείτε μετά από λίγο, αφού έχετε απομακρύνει την ηλεκτρισμένη ράβδο; Πώς το εξηγείτε;

.....

Αν οι επιδόσεις του ηλεκτροσκοπίου σας δεν είναι ικανοποιητικές, κερώστε το πώμα από φελλό για να εμποδιστεί η τυχόν διαρροή των ηλεκτρικών φορτίων.



ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΣΕ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι ονομάζεται ηλεκτρικό φορτίο και ποιες ιδιότητες έχει αυτό;
2. Πότε λέμε ότι ένα σώμα είναι θετικά και πότε αρνητικά φορτισμένο (ηλεκτρισμένο);
3. Τι συμβαίνει κατά την τριβή διαφόρων σωμάτων μεταξύ τους;
4. Τι χαρακτηρίζει τα ηλεκτρικά φορτία που μετακινούνται από ένα σώμα σε άλλο κατά την τριβή μεταξύ τους;
5. Είναι δυνατόν να φορτίσουμε ηλεκτρικά ένα μέταλλο; Τι πρέπει να προσέξουμε;
6. Τι σημαίνει ότι ένα σώμα είναι αφόρτιστο ή ηλεκτρικά ουδέτερο;
7. Πώς γίνεται ένα ηλεκτρικά ουδέτερο σώμα να έλκεται από ένα ηλεκτρικά φορτισμένο σώμα;
8. Πότε λέμε ότι ένα σώμα ηλεκτρίζεται με επαγωγή ή από απόσταση;
9. Πώς εξηγείται η ηλεκτρίση με επαγωγή;
10. Ποια σώματα ονομάζονται ηλεκτρικοί αγωγοί; Να αναφέρεις τα ονόματα μερικών αγωγών.
11. Ποια σώματα ονομάζονται μονωτές; Να αναφέρεις τα ονόματα μερικών μονωτών.
12. Σε ποια περίπτωση έχουμε μετακίνηση τόσο θετικών όσο και αρνητικών ηλεκτρικών φορτίων;
13. Τι είναι το ηλεκτροσκόπιο και πού χρησιμοποιείται;

Για να γνωρίσεις περισσότερα, να σκεφθείς και να καταλάβεις γιατί

1. Σε όλα τα υλικά σώματα υπάρχουν ηλεκτρικά φορτία. Όμως τα σώματα δεν εμφανίζονται θετικά ή αρνητικά φορτισμένα. Μπορείς να δώσεις κάποια εξήγηση;
2. Πάρε ένα φουσκωμένο μπαλόνι και τρίψε το με ένα μάλλινο ύφασμα. Αμέσως ακούμπησέ το σε τοίχο. Τι παρατηρείς; Γιατί το μπαλόνι μετά από λίγο απομακρύνεται από τον τοίχο; (Το πείραμα αυτό μπορεί να μην επιτύχει αν ο καιρός είναι πολύ υγρός. Ξέρεις γιατί;)
3. Μπορούμε να φορτίσουμε με τριβή και μια μεταλλική σφαίρα, όπως κάνουμε με μια γυάλινη ή πλαστική ράβδο ή σφαίρα. Όμως για να το πετύχουμε αυτό χρειάζεται κατάλληλος σχεδιασμός και προσοχή και επιπλέον όχι υγρός καιρός. (Όταν υπάρχει αυξημένη υγρασία στον αέρα, ένα φορτισμένο σώμα χάνει εύκολα και γρήγορα τα ηλεκτρικά φορτία του). Μπορείς να βρεις για ποιο λόγο; Τι ακριβώς σχεδιασμός και προσοχή χρειάζονται;
4. Θα έχεις προσέξει ότι πολλά φορτηγά, ιδίως όσα μεταφέρουν εύφλεκτα υλικά (π.χ. βενζίνη), έχουν στο πίσω μέρος τους κρεμασμένη μια αλυσίδα που ακουμπά και σέρνεται στο έδαφος. Τι εξυπηρετεί η αλυσίδα;
5. Στις οθόνες των ηλεκτρονικών υπολογιστών (PC), τοποθετείται σε ειδικά οπτικά φίλτρα και ένα μεταλλικό καλώδιο που συνδέεται στο πίσω μεταλλικό πλαίσιο του επεξεργαστή του υπολογιστή. Ξέρεις γιατί γίνεται αυτό;

n

