

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΕΝΘΕΤΟ

1.1 Θεωρητικό Μέρος

Ηλεκτρικά φορτία

Τα ηλεκτρισμένα σώματα χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- ✓ **Θετικά Ηλεκτρισμένα:** Είναι τα σώματα που εμφανίζουν συμπεριφορά όμοια με την ηλεκτρισμένη ράβδο γυαλιού (π.χ. αμίαντος όταν τριφτεί σε ύφασμα, μίκα όταν τριφτεί σε ύφασμα κλπ).
- ✓ **Αρνητικά Ηλεκτρισμένα:** Είναι τα σώματα που εμφανίζουν συμπεριφορά όμοια με την ηλεκτρισμένη ράβδο εβονίτη (π.χ. ελαστικό όταν τριφτεί σε ύφασμα, μίκα όταν τριφτεί σε ξηρό μαλλί κλπ).

Επιπλέον χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών φορτίων είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Δύο θετικά ή δύο αρνητικά φορτία ονομάζονται **ομώνυμα φορτία**.
- ✓ Ένα θετικό και ένα αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο ονομάζονται **ετερώνυμα φορτία**.
- ✓ Τα ομώνυμα φορτία απωθούνται, ενώ τα ετερώνυμα έλκονται.

Σημείωση: Στατικά ηλεκτρικά φορτία ονομάζουμε τα φορτία που είναι ακίνητα και συγκεντρώθηκαν σε κάποια περιοχή των σωμάτων που ηλεκτρίσθηκαν.

Δομή της ύλης 1

Τα συστατικά των ατόμων είναι τα ακόλουθα:

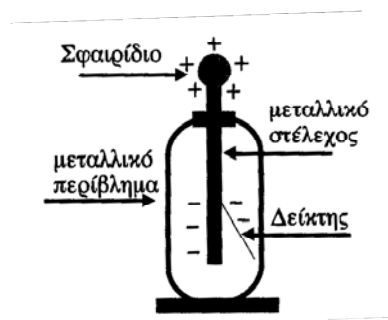
- ✓ Ο **πυρήνας**, ο οποίος περιέχει τα **πρωτόνια** και τα **νετρόνια**.
 - Τα πρωτόνια έχουν θετικό ηλεκτρικό φορτίο ίσο κατά απόλυτο τιμή με το φορτίο του ηλεκτρονίου.
 - Τα νετρόνια είναι ηλεκτρικά ουδέτερα.
- ✓ Τα **ηλεκτρόνια**, τα οποία περιστρέφονται γύρω από τον πυρήνα και έχουν αρνητικό φορτίο που είναι η μικρότερη ποσότητα ηλεκτρικού φορτίου που εμφανίζεται ελεύθερη στη φύση.

Δομή της ύλης 2

- ✓ Το άτομο είναι **ηλεκτρικά ουδέτερο**, διότι ο αριθμός των πρωτονίων είναι ίσος με τον αριθμό των ηλεκτρονίων.
- ✓ Τα **πρωτόνια** και τα **νετρόνια** του πυρήνα δεν είναι δυνατόν να μετακινηθούν με απλές φυσικές μεθόδους, αντίθετα τα **ηλεκτρόνια** είναι δυνατόν να μετακινηθούν με φυσικές μεθόδους (π.χ. με την τριβή ενός σώματος με κάποιο άλλο σώμα).

Το ηλεκτροσκόπιο

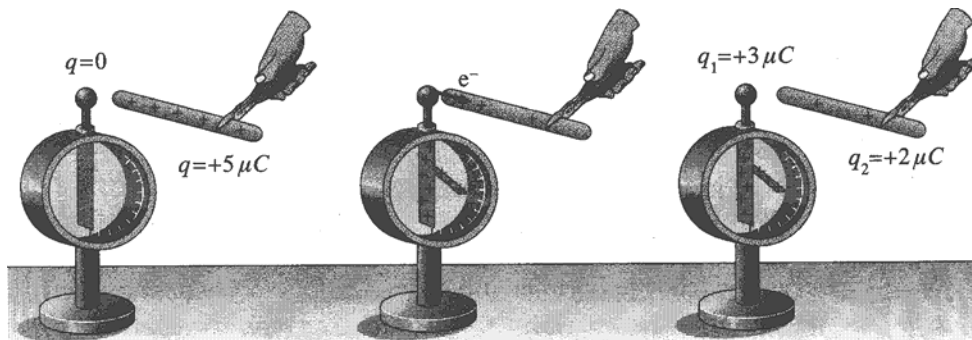
Με το ηλεκτροσκόπιο μπορούμε να ανιχνεύσουμε αν εάν σώμα είναι ηλεκτρικά φορτισμένο ή όχι. Αποτελείται από μία μεταλλική ράβδο, στο πάνω άκρο της οποίας είναι στερεωμένο ένα μεταλλικό σφαιρίδιο. Στο μέσο της μεταλλικής ράβδου υπάρχει ένας μεταλλικός δείκτης (συνήθως φύλλο αλουμινίου). Το όλο σύστημα βρίσκεται μέσα σε ένα μεταλλικό κουτί. Όταν η μεταλλική ράβδος και ο δείκτης φορτιστούν, απωθούνται λόγω του ομόσημου φορτίου. Όσο μεγαλύτερο είναι το ηλεκτρικό φορτίο τόσο μεγαλύτερη είναι η γωνία εκτροπής.



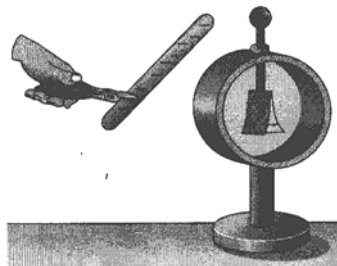
Τρόποι ηλεκτρίσης

Ένα σώμα μπορεί να ηλεκτριστεί με τους τρεις ακόλουθους τρόπους:

- ✓ **Με τριβή:** Σε αυτήν την περίπτωση έχουμε μεταφορά ηλεκτρονίων από το ένα σώμα στο άλλο λόγω της τριβής μεταξύ των δύο σωμάτων. Αν για παράδειγμα τρίψουμε μία ράβδο γυαλιού με ένα μεταξωτό ύφασμα, τότε ηλεκτρόνια της ράβδου μεταφέρονται στο ύφασμα. Η ράβδος έχει αποκτήσει θετικό ηλεκτρικό φορτίο (έλλειμμα ηλεκτρονίων), ενώ το ύφασμα αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο (πλεόνασμα ηλεκτρονίων).
- ✓ **Με επαφή:** Όταν για παράδειγμα μια φορτισμένη ράβδος έρχεται σε επαφή με το σφαιρίδιο ενός αρχικά αφόρτιστου ηλεκτροσκοπίου, τότε ή φεύγουν ή έρχονται σε αυτήν ηλεκτρόνια, με αποτέλεσμα το ηλεκτροσκόπιο να φορτίζεται και τα φύλλα του να αποκλίνουν.



- ✓ **Με επαγωγή:** Αν σε έναν αφόρτιστο αγωγό πλησιάσουμε αρκετά κοντά έναν φορτισμένο αγωγό (χωρίς να έρθουν σε επαφή) θα παρατηρήσουμε ότι στον αρχικά αφόρτιστο αγωγό γίνεται διαχωρισμός φορτίων.



Αγωγοί- Μονωτές- Ημιαγωγοί

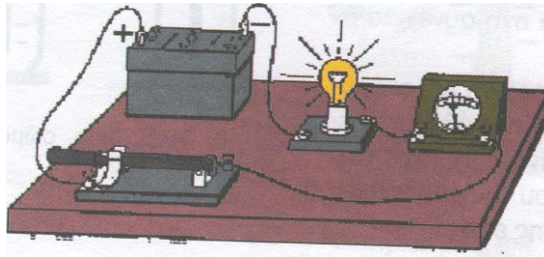
- ✓ **Αγωγοί:** Ονομάζονται τα σώματα που επιτρέπουν τη μετακίνηση του φορτίου μέσα από τη μάζα τους. Τέτοια σώματα είναι τα μέταλλα, η γη, το ανθρώπινο σώμα κ.α. Στο εσωτερικό των αγωγών υπάρχουν:
- **Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια**, δηλαδή τα ηλεκτρόνια που έχουν ξεφύγει από την έλξη του πυρήνα και κινούνται άτακτα προς όλες τις διευθύνσεις με ταχύτητες της τάξης των km/s. Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια αποτελούν ένα είδος «ηλεκτρονικού νέφους», γιατί η κίνηση τους μοιάζει με την κίνηση των μορίων ενός αερίου.
 - **Τα θετικά ιόντα** που προέκυψαν από τα άτομα του μετάλλου όταν ξέφυγαν τα ηλεκτρόνια. Τα θετικά ιόντα ταλαντώνονται γύρω από καθορισμένες θέσεις προς όλες τις κατευθύνσεις, με πλάτος που αυξάνεται με τη θερμοκρασία. Συνδέονται με ισχυρές δυνάμεις και σχηματίζουν το πλέγμα του αγωγού.

«Η αγωγιμότητα των μετάλλων οφείλεται στα ελεύθερα ηλεκτρόνια»

- ✓ **Μονωτές (ή διηλεκτρικά):** Είναι τα σώματα που δεν επιτρέπουν την κίνηση των ηλεκτρικών φορτίων μέσα στη μάζα τους. Μονωτές είναι το γυαλί, το πλαστικό, το χαρτί κ.α.
- ✓ **Ημιαγωγοί:** Είναι τα σώματα που έχουν μία ενδιάμεση συμπεριφορά μεταξύ αγωγών και μονωτών. Τέτοια σώματα είναι το γερμάνιο, το πυρίτιο κ.α.

Το ηλεκτρικό κύκλωμα

Ηλεκτρικό κύκλωμα λέμε μία κλειστή αγωγίμη διαδρομή, από την οποία διέρχεται το ηλεκτρικό ρεύμα. Ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα αποτελείται από μία ηλεκτρική πηγή, έναν διακόπτη, ένα αμπερόμετρο και έναν λαμπτήρα. Όταν ο διακόπτης είναι ανοικτός, τότε το κύκλωμα είναι ανοικτό και δεν διαρρέεται από ρεύμα, ενώ όταν ο διακόπτης είναι κλειστός, το κύκλωμα λέγεται κλειστό και διαρρέεται από ρεύμα.



Συμβολισμοί σε ηλεκτρικό κύκλωμα: Βλέπε σχολικό σελ.8

Μαγνήτες

Μαγνήτες είναι τα σώματα που έχουν την ιδιότητα να ασκούν δυνάμεις σε σώματα από σίδηρο, νικέλιο, κοβάλτιο ή κράματα των παραπάνω μετάλλων. Ένα σώμα μπορεί να μαγνητιστεί είτε με επαφή με έναν μαγνήτη είτε με επαγωγή όταν το φέρουμε κοντά σε ένα μαγνήτη. Ο χάλυβας και κάποια άλλα υλικά διατηρούν μόνιμα τη μαγνήτισή τους, σε αντίθεση με υλικά όπως είναι ο μαλακός σίδηρος που διατηρούν το μαγνητισμό τους προσωρινά.

1.2 Ερωτήσεις κρίσεως

1. Ένα φορτισμένο ηλεκτροσκόπιο ύστερα από παρέλευση μερικών ωρών χάνει το φορτίο του. Γιατί συμβαίνει αυτό;

2. Τρίβουμε τη χτένα στο πουκάμισο μας για να την φορτίσουμε. Στη συνέχεια ανοίγουμε τη βρύση και πλησιάζουμε τη χτένα στη ροή του νερού. Τι θα παρατηρήσουμε; Να εξηγήσετε το φαινόμενο;

3. Τρίβουμε ένα φουσκωμένο μπαλόνι με ύφασμα και στη συνέχεια το φέρνουμε σε επαφή με έναν τοίχο. Τι θα παρατηρήσουμε

4. Με ποιους τρόπους μπορούμε να διαπιστώσουμε αν ένα σώμα είναι μαγνήτης;

5. Δύο ίδιες μεταλλικές σφαίρες, η μία φορτισμένη με φορτίο q και η άλλη αφόρτιστη, φέρονται σε επαφή. Πόσο είναι το φορτίο της κάθε σφαίρας μετά την επαφή; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

6. Γιατί τα βυτιοφόρα υγρών καυσίμων φέρουν σιδερένια αλυσίδα, η οποία βρίσκεται πάντα σε επαφή με το έδαφος;

7. Έχουμε τρεις μικρές ακίνητες σφαίρες Α, Β και Γ, ηλεκτρικά φορτισμένες. Η σφαίρα Α έχει θετικό φορτίο, η σφαίρα Α έλκει τη σφαίρα Β και η σφαίρα Β έλκει επίσης τη σφαίρα Γ.

α) Τι είδους φορτίο έχει η σφαίρα Γ;

β) Τι είδους φορτίο έχει η σφαίρα Β;

γ) Οι σφαίρες Α και Γ έλκονται ή απωθούνται μεταξύ τους;

Το ηλεκτρικό φορτίο ενός σώματος θα είναι πάντοτε ακέραιο πολλαπλάσιο του στοιχειώδους ηλεκτρικού φορτίου e που διαθέτει το ηλεκτρόνιο ($q = \pm n \cdot e$).

