

ΕΝΟΤΗΤΑ 1 ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ

Κεφάλαιο 1. Ηλεκτρική δύναμη και φορτίο.

1.1 Γνωριμία με την ηλεκτρική δύναμη.

1. Ποια σώματα ονομάζονται ηλεκτρισμένα; Ποιες δυνάμεις λέγονται ηλεκτρικές;

Σώματα, όπως ο πλαστικός χάρακας ή το ήλεκτρο, που αποκτούν την ιδιότητα να ασκούν δύναμη σε ελαφρά αντικείμενα, όταν τα τρίψουμε με κάποιο άλλο σώμα, λέμε ότι είναι **ηλεκτρισμένα**. Η δύναμη που ασκείται μεταξύ των ηλεκτρισμένων σωμάτων ονομάζεται **ηλεκτρική**.

2. Σε τι χρησιμεύει το ηλεκτρικό εκκρεμές; Περιγράψτε το με συντομία.

Το ηλεκτρικό εκκρεμές το χρησιμοποιούμε για να ελέγχουμε αν ένα σώμα είναι ηλεκτρισμένο. Κατασκευάζεται εύκολα μια και που αποτελείται από ένα ελαφρύ αντικείμενο, μικρό μπαλάκι από φελιζόλ ή χαρτί, το οποίο κρέμεται από μια κλωστή.



3. Πως μπορούμε με τη βοήθεια του ηλεκτρικού εκκρεμούς να διαπιστώσουμε αν ένα σώμα είναι ηλεκτρισμένο;

Πλησιάζουμε το σώμα που θέλουμε να ελέγχουμε αν είναι ηλεκτρισμένο στο μπαλάκι του εκκρεμούς. Αν το σώμα έλκει το μπαλάκι, τότε το σώμα είναι ηλεκτρισμένο. Μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι το ηλεκτρισμένο σώμα έλκει το μπαλάκι χωρίς να έρχεται σε επαφή μαζί του. Αυτό σημαίνει ότι οι **ηλεκτρικές δυνάμεις ασκούνται από απόσταση**.

4. Οι μαγνητικές και οι ηλεκτρικές δυνάμεις ασκούνται στα ίδια σώματα;

Αν πλησιάσουμε ένα μαγνήτη στο ηλεκτρικό εκκρεμές, θα διαπιστώσουμε ότι ο μαγνήτης δε έλκει το ηλεκτρικό εκκρεμές. Ο μαγνήτης έλκει μόνον αντικείμενα που περιέχουν σίδηρο, κοβάλτιο ή νικέλιο, υλικά που ονομάζονται σιδηρομαγνητικά. Δηλαδή η **ηλεκτρική δύναμη ασκείται σε διαφορετικά σώματα από ότι η μαγνητική**.

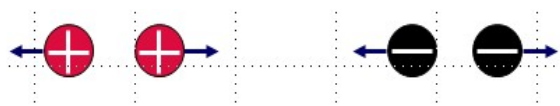
1.2 Το ηλεκτρικό φορτίο.

5. Ποια είναι η προέλευση της ηλεκτρικής δύναμης;

Για να εξηγήσουμε την προέλευση και τις ιδιότητες των ηλεκτρικών δυνάμεων, **δεχόμαστε ότι η ύλη έχει μια ιδιότητα που τη συνδέουμε με ένα φυσικό μέγεθος, το ηλεκτρικό φορτίο**. Όταν δύο σώματα έχουν **ηλεκτρικό φορτίο, τότε αλληλεπιδρούν με ηλεκτρικές δυνάμεις** και λέμε ότι είναι **ηλεκτρικά φορτισμένα**. Το ηλεκτρικό φορτίο συμβολίζεται με το γράμμα q ή Q .

6. Πόσα είδη ηλεκτρικού φορτίου υπάρχουν;

Υπάρχουν δύο διαφορετικά είδη φορτίου που ονομάστηκαν **θετικό** και **αρνητικό** ηλεκτρικό φορτίο αντίστοιχα. Τα σώματα που έχουν θετικό φορτίο λέμε ότι είναι **θετικά φορτισμένα** (π.χ. μια γυάλινη ράβδος που έχουμε τρίψει με μεταξωτό ύφασμα) ενώ τα σώματα που έχουν αρνητικό φορτίο τα λέμε **αρνητικά φορτισμένα** (π.χ. μια πλαστική ράβδος που έχουμε τρίψει με μάλλινο ύφασμα).



Όταν δύο (ή περισσότερα) ηλεκτρικά φορτισμένα σώματα **απωθούνται** μεταξύ τους, τότε λέμε ότι έχουν **φορτίο ίδιου είδους** (ή ότι είναι όμοια φορτισμένα).

Ενώ, όταν **έλκονται** μεταξύ τους, λέμε ότι έχουν φορτία **διαφορετικού είδους** (ή ότι είναι αντίθετα φορτισμένα).

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι **οι ηλεκτρικές δυνάμεις με τις οποίες αλληλεπιδρούν δύο ηλεκτρισμένα σώματα άλλοτε είναι ελκτικές και άλλοτε απωστικές**.



7. Ποια η σχέση της ποσότητας του ηλεκτρικού φορτίου που έχει ένα σώμα με την ηλεκτρική δύναμη;

Γενικά δεχόμαστε ότι η ηλεκτρική δύναμη που ασκεί (ή ασκείται σε) ένα φορτισμένο σώμα είναι **ανάλογη του ηλεκτρικού φορτίου του**. Όσο περισσότερο φορτίο έχει ένα σώμα, τόσο μεγαλύτερες ηλεκτρικές δυνάμεις μπορεί να ασκήσει και να δεχθεί.

8. Ποια είναι η μονάδα μέτρησης του ηλεκτρικού φορτίου;

Η μονάδα του ηλεκτρικού φορτίου στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.) ονομάζεται **Κουλόμπ (Coulomb)**. Το 1 C είναι **πολύ μεγάλη** μονάδα φορτίου.

Γι' αυτό στις εφαρμογές χρησιμοποιούμε υποπολλαπλάσια του 1 C:

- 1 mC (μικικουλόμπ) = $10^{-3}C$
- 1 μC (μικροκουλόμπ) = $10^{-6}C$
- 1 nC (νανοκουλόμπ) = $10^{-9}C$
- 1 pC (πικοκουλόμπ) = $10^{-12}C$

9. Πως υπολογίζουμε το συνολικό φορτίο δύο ή περισσότερων σωμάτων;

Αν για παράδειγμα ένα σώμα έχει φορτίο $q_1 = +4nC$ και ένα άλλο $q_2 = -3nC$, τότε το ολικό φορτίο και των δύο μαζί είναι: $q = q_1 + q_2 = (+4nC) + (-3nC) = 1nC$.

Γενικά **το ολικό φορτίο δύο ή περισσότερων φορτισμένων σωμάτων ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα των φορτίων τους**. Δηλαδή για να βρούμε το συνολικό ηλεκτρικό φορτίο προσθέτουμε τα φορτία όλων των σωμάτων με τα πρόσημα τους.

10. Πότε ένα σώμα ή σύνολο σωμάτων λέμε ότι είναι ηλεκτρικά ουδέτερο;

Όταν το **συνολικό φορτίο** ενός ή περισσότερων σωμάτων **είναι ίσο με το μηδέν**, τότε το σώμα ή το σύνολο των σωμάτων ονομάζεται **ηλεκτρικά ουδέτερο**.

Ασκήσεις - Ερωτήσεις

1. Σώματα που αποκτούν την ιδιότητα να ασκούν δυνάμεις σε ελαφρά αντικείμενα όταν τα τρίψουμε σε κάποιο άλλο σώμα, λέμε ότι είναι
2. Η δύναμη που ασκείται μεταξύ ηλεκτρισμένων σωμάτων λέγεται
3. Χρησιμοποιούμε το ηλεκτρικό εκκρεμές για να ελέγξουμε αν ένα σώμα είναι
4. Τρία χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών δυνάμεων είναι:
Α) Ασκούνται από
Β) Ασκούνται σε διαφορετικά σώματα από ό,τι οι
Γ) Είναι άλλοτε και άλλοτε
5. Για να εξηγήσουμε την προέλευση και τις ιδιότητες των ηλεκτρικών δυνάμεων, χρησιμοποιούμε ένα φυσικό μέγεθος που το ονομάζουμε Το συμβολίζουμε με ή Υπάρχουν είδη ηλεκτρικού φορτίου, το και το Όταν δύο σώματα απωθούνται μεταξύ τους, έχουν φορτίο είδους. Όταν δύο σώματα έλκονται μεταξύ τους, έχουν φορτίο είδους.
6. Το φορτίο που αποκτά μια γυάλινη ράβδος όταν την τρίψουμε σε ύφασμα, το ονομάζουμε Το φορτίο που αποκτά μια ράβδος όταν την τρίψουμε σε ύφασμα, το ονομάζουμε
7. Μονάδα του ηλεκτρικού φορτίου στο S.I. είναι το Επειδή είναι πολύ μονάδα, χρησιμοποιούμε τα υποπολλαπλάσιά του:
 $1mC = \dots\dots\dots C$ $1\mu C = \dots\dots\dots C$ $1nC = \dots\dots\dots C$ $1pC = \dots\dots\dots C$
8. Το ολικό φορτίο δύο ή περισσότερων σωμάτων ισούται με το των φορτίων τους.
9. Όταν το συνολικό φορτίο ενός ή περισσότερων σωμάτων είναι ίσο με το μηδέν, τότε το σώμα ή το σύνολο των σωμάτων είναι
10. Να γίνουν οι παρακάτω μετατροπές μονάδων:
α) $15mC = \dots\dots\dots C$ β) $2\mu C = \dots\dots\dots C$ γ) $10nC = \dots\dots\dots C$ δ) $100pC = \dots\dots\dots C$ ε) $2C = \dots\dots\dots mC$ στ) $5C = \dots\dots\dots \mu C$
11. Να βρείτε :
α) το συνολικό φορτίο 2 σωμάτων με φορτία $q_1 = +8\mu C$ και $q_2 = -3 \cdot 10^{-3}mC$,
β) το συνολικό φορτίο 3 σωμάτων με φορτία $q_1 = +8\mu C$, $q_2 = -3\mu C$ και $q_3 = -12\mu C$.

Εργαστηριακή άσκηση

- Πείραμα επίδειξης ηλεκτρικού εκκρεμούς
- Διαπίστωση από τους μαθητές ότι σώματα με τριβή φορτίζονται και ασκούν ηλεκτρικές δυνάμεις σε μικρά σωματίδια (π.χ. κομματάκια χαρτιού)