**1.2. Το ηλεκτρικό φορτίο**

Δύο ηλεκτρισμένα σώματα αλληλεπιδρούν με ηλεκτρικές δυνάμεις, άλλοτε ελκτικές και άλλοτε απωστικές.

**Τι είναι αυτό που προκαλεί τις ηλεκτρικές δυνάμεις; Τι άλλαξε στην πλαστική και τη γυάλινη ράβδο όταν τις τρίβαμε με το μάλλινο ύφασμα;**

Τα υλικά γύρω μας φτιάχνονται από άτομα, τα οποία αποτελούνται από πρωτόνια, νετρόνια και ηλεκτρόνια. Όταν λοιπόν τρίβουμε την πλαστική ράβδο με το μάλλινο ύφασμα φεύγουν ηλεκτρόνια από το χάρακα και πάνε στο ύφασμα, ενώ όταν τρίβουμε το γυαλί με το ύφασμα,  ηλεκτρόνια ξεκολλάνε από το ύφασμα και πάνε στο γυαλί.

Όταν λοιπόν **τα σώματα παίρνουν ή χάνουν ηλεκτρόνια, λέμε ότι είναι ηλεκτρικά φορτισμένα**, καθώς **και ότι έχουν ηλεκτρικό φορτίο**.

Το **ηλεκτρικό φορτίο** είναι ένα **φυσικό μέγεθος** με το οποίο περιγράφουμε αυτή τη συμπεριφορά της ύλης και το **συμβολίζουμε**με **q ή Q.**

Μάλιστα, υπάρχουν **δύο διαφορετικά είδη φορτίου**:

* **Θετικό φορτίο +Q** λέμε ότι έχουν τα **σώματα**που έχουν **περισσότερα πρωτόνια από ηλεκτρόνια**, όπως μια ηλεκτρικά φορτισμένη γυάλινη ράβδος.
* **Αρνητικό φορτίο -Q** λέμε ότι έχουν τα **σώματα**που έχουν **περισσότερα ηλεκτρόνια από πρωτόνια**, όπως μια ηλεκτρικά φορτισμένη πλαστική ράβδος.

**Όταν λοιπόν δύο σώματα έχουν ίδιο είδος φορτίου (ομώνυμα) απωθούνται, ενώ όταν έχουν αντίθετο (ετερώνυμα), έλκονται**.

**Ποια είναι η σχέση του ηλεκτρικού φορτίου με την ηλεκτρική δύναμη;**

Όταν τρίψεις ένα μπαλόνι με κάποιο μάλλινο ρούχο, αυτό θα αποκτήσει ηλεκτρικό φορτίο. Πλησιάζοντας το σε ένα ηλεκτρικό εκκρεμές θα δεις ότι το έλκει.

Αν τώρα το τρίψεις πιο έντονα και το φέρεις στην ίδια απόσταση από το ηλεκτρικό εκκρεμές, θα το έλκει ακόμα περισσότερο!

Τι άλλαξε από την πρώτη στη δεύτερη περίπτωση;
Το μπαλόνι απέκτησε περισσότερο ηλεκτρικό φορτίο. Και έχοντας περισσότερο ηλεκτρικό φορτίο, τελικά άσκησε και μεγαλύτερη δύναμη!

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι **η ηλεκτρική δύναμη που ασκεί ένα φορτισμένο σώμα είναι ανάλογη του ηλεκτρικού φορτίου του**.

Στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.), η **μονάδα μέτρησης του ηλεκτρικού φορτίου είναι το Coulomb** (**1C**).

Το **ένα Coulomb** είναι ένα **τεράστιο φορτίο**, οπότε συνήθως**χρησιμοποιούμε τα υποπολλαπλάσια του**:

* Το **μικροκουλόμπ**(**1μC**) για το οποίο ισχύει ότι **1μC = 10-6 C**
* Το **νανοκουλόμπ**(**1nC)** για το οποίο ισχύει ότι **1nC = 10-9 C**

Για παράδειγμα, τόσο η γυάλινη όσο και η πλαστική ράβδος που φορτίσαμε με τριβή έχουν φορτίο μερικών nC.

Επειδή η μετατροπή μεταξύ μονάδων φορτίου είναι ένας υπολογισμός που θα κάνεις συχνά σε αυτή την τάξη, ας δούμε ένα παράδειγμα:

**Να μετατρέψετε τα παρακάτω φορτία σε C:
α. q1 = 4000mC
β. q2 = 200μC
γ. q3 = 4 ⋅ 104nC**

 **α.**Θέλουμε να μετατρέψουμε τα mC σε μC. Για να γίνουν όμως οι υπολογισμοί πιο εύκολα, αξίζει να χρησιμοποιήσουμε δυνάμεις του 10. Έτσι:

q1 = 4000mC = 4 ∙ 103mC

αλλά ισχύει και ότι:

1C = 1000mC = 103mC

για να μετατρέψουμε τα mC σε C, πρέπει να αντιστρέψουμε αυτή τη σχέση. Δηλαδή:



Επομένως, έχουμε ότι:

q1 = 4 ∙ 103mC = 4 ∙ 103 ∙ 10-3C

για να ολοκληρώσουμε αυτό τον υπολογισμό, χρησιμοποιούμε την ιδιότητα:

αβ ∙ αγ = αβ+γ

Δηλαδή:

4 ∙ 103 ∙ 10-3C = 4 ∙ 103-3C= 4 ∙100C= 4 ∙ 1C

οπότε καταλήγουμε ότι:

**q1 = 4C**

 **β.** Παρόμοια με πριν, ισχύει ότι:

1μC = 10-6C

Οπότε:

**200μC = 200 ∙ 10-6C = 2 ∙ 102 ∙ 10-6C = 2 ∙ 10-4C**

 **γ.**Τέλος, ισχύει ότι:

1nC = 10-9C

Οπότε:

**4 ∙ 104nC = 4∙ 104 ∙ 10-9C = 4 ∙ 10-5C**

 **Τι θα συμβεί εάν φέρουμε σε επαφή δύο σώματα που έχουν διαφορετική ποσότητα ηλεκτρικού φορτίου;**

Αν για παράδειγμα πλησιάσουμε μία γυάλινη ράβδο με φορτίο +5nC και μία πλαστική με φορτίο -4nC, θα παρατηρήσουμε ότι η απόκλιση που προκαλούν στο ηλεκτρικό εκκρεμές είναι μικρότερη σε σχέση με αυτή που θα είχε αν τις πλησιάζαμε μία - μία. Αυτό συμβαίνει γιατί το συνολικό φορτίο των ράβδων είναι ίσο με το αλγεβρικό άθροισμα των φορτίων τους. Είναι δηλαδή :
q = q1+q2= (+5 nC)+(-4 nC) = 1nC

Αν η γυάλινη ράβδος είχε φορτίο +3nC και η πλαστική -3nC, τότε το συνολικό φορτίο θα είναι q = q1+q2= (+3 nC)+(-3 nC) = 0 . Άρα το σύνολο των σωμάτων είναι ηλεκτρικά ουδέτερο.

Γενικότερα, **το ολικό φορτίο δύο ή περισσοτέρων φορτισμένων σωμάτων ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα των φορτίων τους**.

Ας δούμε ένα παράδειγμα ασκήσεων:

Δίνονται τρία φορτία: q1 = 4 ∙ 10-6 C, q2 = -4μC, q3 = 4 ∙ 102nC. Πόσο είναι το ολικό φορτίο;

Προτού τα προσθέσουμε, πρέπει πρώτα να μετατρέψουμε στην ίδια μονάδα μέτρησης. Ας τα μετατρέψουμε όλα σε C:

q2 = -4μC = -4 ∙ 10-6C

και

q3 = 4 ∙ 102nC = 4 ∙ 102 ∙ 10-9C = 4 ∙ 102-9 C = 4 ∙ 10-7C

τελικά αθροίζοντας τα:

qολ = q1 + q2 + q3 = 4 ∙ 10-6C - 4 ∙ 10-6C + 4 ∙ 10-7C = 4 ∙ 10- C (οι 2 πρώτοι όροι διαγράφονται αφού είναι ίσοι και αντίθετοι)

Τελικά:

qολ = 4 ∙ 10-7C ή αλλιώς qολ = 0,4 ∙ 10-6 C = 0,4μC

 **Συνοπτικά:**

* Τα **σώματα**που **ασκούν ηλεκτρικές δυνάμεις μεταξύ τους**, λέμε ότι **είναι ηλεκτρικά φορτισμένα**.
* Υπάρχουν **δύο είδη φορτίου: θετικό και αρνητικό.**
* **Ομώνυμα**(δηλαδή ίδιου είδους) φορτία **απωθούνται**, ενώ **ετερώνυμα**(δηλαδή αντίθετου είδους) **έλκονται**.
* Σε κάθε περίπτωση, η **ηλεκτρική δύναμη που ασκεί ή ασκείται σ' ένα φορτισμένο σώμα είναι ανάλογη του ηλεκτρικού φορτίου του**.
* Η θεμελιώδης **μονάδα μέτρησης του ηλεκτρικού φορτίου** είναι το **Coulomb** (**1C**). Συνήθως χρησιμοποιούμε υποπολλαπλάσια του, όπως το **μC** ή το **nC**.
* Το **ολικό φορτίο δύο ή περισσοτέρων φορτισμένων σωμάτων ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα των φορτίων τους**.
* Όταν το **φορτίο ενός σώματος ή ενός συνόλου σωμάτων είναι μηδέν**, λέμε ότι είναι**ηλεκτρικά ουδέτερο**.