

φ.3. κεφάλαιο1 (ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ-ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ-ΑΣΚΗΣΕΙΣ)

Το ηλεκτρικό φορτίο:

1. **ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑ** με άλλο ηλεκτρικό φορτίο. Η αντίστοιχη δύναμη είναι μόνο **ΕΛΚΤΙΚΗ** ή μόνο **ΑΠΩΣΤΙΚΗ**.
2. Εμφανίζεται με δύο τύπους. **ΘΕΤΙΚΟ** και **ΑΡΝΗΤΙΚΟ**.
3. Είναι δυνατόν να **ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΤΕΙ** από ένα σώμα σε ένα άλλο.
4. **ΜΕΤΑΚΙΝΕΙΤΑΙ** μέσα σε αγώγιμα υλικά.
5. Θεωρείται **ΠΟΣΟΤΗΤΑ** την οποία μπορούμε να μετρήσουμε (φυσικό μέγεθος με σύμβολο **Q** ή **q** και μονάδα το **C**).
6. Είναι δυνατόν να **ΑΠΟΘΗΚΕΥΘΕΙ**.
7. **ΔΕΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙΤΑΙ** ούτε **καταστρέφεται**. (Αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου)
8. Είναι πάντοτε **ΑΚΕΡΑΙΟ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΟ** του **ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΟΥΣ** ηλεκτρικού φορτίου (κβάντωση).
9. Ως **ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΣ**, μεταφέρεται από δύο συγκεκριμένα σωματίδια, το **ΠΡΩΤΟΝΙΟ** (+) και το **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΟ** (-).
10. Εφόσον βρίσκεται σε κίνηση **ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑ** με **ΜΑΓΝΗΤΕΣ**. (θα το δούμε σε άλλο κεφάλαιο).

- **Ο νόμος του Coulomb ισχύει για φορτισμένα σώματα των οποίων οι διαστάσεις είναι πολύ μικρές ώστε να θεωρούνται αμελητέες. Τα σώματα αυτά ονομάζονται και σημειακά φορτισμένα σώματα** (για συντομία σημειακά φορτία).
Επίσης ισχύει για ομοιόμορφα φορτισμένες σφαίρες που το μέγεθος τους είναι μικρό σε σχέση με τη μεταξύ τους απόσταση.
- **Η ηλεκτρική σταθερά K που εμφανίζεται στο τύπο του νόμου του Κουλόμπ εξαρτάται από το υλικό μέσα στο οποίο βρίσκονται τα φορτισμένα σώματα και από το σύστημα των μονάδων που χρησιμοποιούμε. Η τιμή $K = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ ισχύει αν τα φορτία βρίσκονται στο κενό και κατά προσέγγιση στον αέρα. Σε άλλα υλικά έχει διαφορετική τιμή. Παράδειγμα στο νερό γίνεται 81 φορές μικρότερη.**
- **Το ολικό φορτίο δύο ή περισσότερων φορτισμένων σωμάτων ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα των φορτίων τους. Για να υπολογίσουμε το συνολικό ηλεκτρικό φορτίο αρκεί να προσθέσουμε τα φορτία όλων των σωμάτων.**
- **Στον τύπο $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$ δεν βάζουμε πρόσημα, διότι αυτός ο τύπος μας δίνει το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης και όχι την κατεύθυνσή της. Τα πρόσημα τα χρησιμοποιούμε στο σχεδιασμό των δυνάμεων. Εφόσον τα φορτία είναι ετερόνυμα έλκονται, άρα οι δυνάμεις σχεδιάζονται καταυτόν τον τρόπο.**

1. Το ηλεκτρικό φορτίο είναι πάντα συνδεδεμένο με μια απειροελάχιστη αόρατη οντότητα που ονομάζεται ηλεκτρόνιο. Αντίθετα το ηλεκτρικό φορτίο είναι συνδεδεμένο με κάποια άλλα αόρατα απειροελάχιστα συστατικά της ύλης που ονομάζονται

2. Ποια από τα στοιχειώδη σωματίδια (πρωτόνιο, ηλεκτρόνιο, νετρόνιο) βρίσκονται στον πυρήνα του ατόμου; Ποιό από τα παραπάνω έχει θετικό φορτίο, ποιο έχει αρνητικό και ποιό είναι ουδέτερο;

3. Διαθέτουμε πέντε φορτισμένα σώματα, το Α, το Β, το Γ, το Δ και το Ε. Διαπιστώνουμε ότι το Α έλκει το Β, το Γ έλκει το Ε, το Β απωθεί το Ε, το Δ έλκει το Β. Εάν το Δ έχει θετικό φορτίο, τι είδους ηλεκτρικό φορτίο φέρει καθένα από τα πέντε σώματα ; Να γράψετε τον συλλογισμό σας.

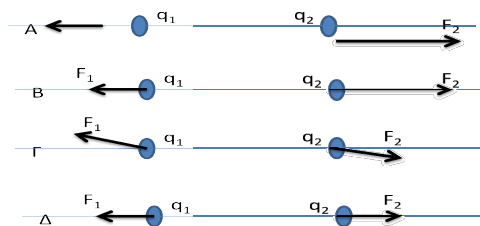
4. Το συνολικό φορτίο δύο ηλεκτρισμένων σωμάτων Α και Β είναι +2mC. Αν το φορτίο του σώματος Α είναι $q_A = +7mC$, τι από τα παρακάτω ισχύει για το σώμα Β; (μ 2)

- α) έχει φορτίο $q_B = +7mC$ β) έχει φορτίο $q_B = -5mC$ γ) έχει φορτίο $q_B = +14mC$
δ) έχει φορτίο $q_B = -9mC$

5. Όταν λέμε ότι το φορτίο εμφανίζεται σαν ακέραιο πολλαπλάσιο του στοιχειώδους ηλεκτρικού φορτίου (του ηλεκτρονίου) εννοούμε ότι το φορτίο είναι

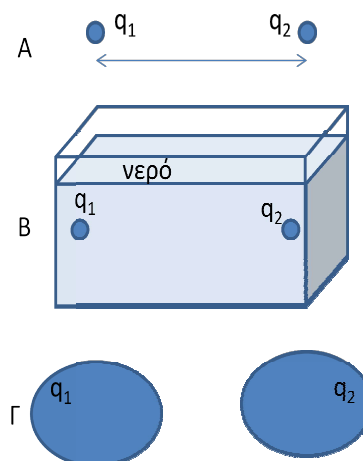
6. Σε ποια περίπτωση από τις Α, Β, Γ, Δ απεικονίζονται σωστά τις δυνάμεις με τις οποίες αλληλεπιδρούν τα φορτισμένα σώματα.;

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.



7. Γνωρίζουμε πόσο φορτίο έχουν τα σώματα στο σχήμα, την μεταξύ τους απόσταση και την τιμή της ηλεκτρικής σταθεράς $K=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

Εξετάστε σε κάθε περίπτωση (Α, Β, Γ) αν μπορώ να χρησιμοποιήσω το νόμο του Κουλόμπ για να υπολογίσω το μέτρο των δυνάμεων που αλληλεπιδρούν τα σώματα.



8. Δύο φορτισμένες μεταλλικές σφαίρες (1) και (2) έχουν φορτία $q_1=100\mu\text{C}$ και $q_2=1\mu\text{C}$ αντίστοιχα και βρίσκονται σε απόσταση r . Τότε, το μέτρο της δύναμης Coulomb που ασκεί η σφαίρα (1) στη (2) είναι: (Διαλέξτε τη σωστή)

Α. 100 φορές μεγαλύτερο από το μέτρο της δύναμης που ασκεί η (2) στην (1);

Β. 100 φορές μικρότερο από το μέτρο της δύναμης που ασκεί η (2) στην (1);

Γ. ίσο με το μέτρο της δύναμης που ασκεί η (2) στην (1);

Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

9. Διαθέτεις δύο **ίδιες** μεταλλικές σφαίρες. Η μία έχει θετικό φορτίο $+10\mu\text{C}$ και η άλλη είναι ουδέτερη. Τις φέρνεις σε επαφή μεταξύ τους και στη συνέχεια τις απομακρύνεις. Ποιο είναι το είδος και η ποσότητα ηλεκτρικού φορτίου κάθε σφαίρας μετά την επαφή τους;

προαιρετικά

10. Δύο ίδια σιδερένια μικροσκοπικά σφαιρίδια με φορτία $2\mu\text{C}$ και $4\mu\text{C}$ αντίστοιχα βρίσκονται σε απόσταση 3 cm .

Α) Ποιο είναι το μέτρο της δύναμης Coulomb που ασκεί το ένα στο άλλο;

Β) Αν τα φέρουμε σε επαφή και τα τοποθετήσουμε ξανά στην ίδια απόσταση πόση θα γίνει η δύναμη Coulomb; Δίνεται: $K=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

11. Διαθέτουμε μια μεταλλική σφαίρα φορτισμένη με φορτίο -9 nC και πολλές άλλες, απόλυτα ίδιες σφαίρες, αφόρτιστες. Τι θα κάνουμε για να βρεθεί η σφαίρα με φορτίο -2 nC ;

12. Η δύναμη με την οποία έλκονται δύο σημειακά φορτία, που βρίσκονται σε απόσταση 2 m , έχει μέτρο $9 \cdot 10^{-3}\text{ N}$.

Αν το ένα φορτίο είναι $+1\mu\text{C}$, να βρεθεί το άλλο. Δίδεται $K = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$