**1.5 Νόμος του Coulomb**

 Στη γλώσσα των Μαθηματικών γράφουμε:

**Το μέτρο της ηλεκτρικής δύναμης (F) με την οποία αλληλεπιδρούν δύο σημειακά φορτία (q1 και q2) είναι ανάλογο του γινομένου των φορτίων και αντιστρόφως ανάλογο του τετραγώνου της μεταξύ τους απόστασης (r).**

**F = K**

* Το Κ είναι μια σταθερά αναλογίας και ονομάζεται **ηλεκτρική σταθερά**. Η **τιμή της εξαρτάται**

**Κ = 9.109 **

* **από το υλικό** μέσα στο οποίο βρίσκονται τα φορτισμένα σώματα **και**
* **από το σύστημα των μονάδων** που χρησιμοποιούμε.

Η τιμή της στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (S.I.) για το κενό και κατά προσέγγιση για τον αέρα είναι:

* Επειδή η δύναμη είναι διανυσματικό μέγεθος, σχεδιάζεται χρησιμοποιώντας βελάκια. Τα χαρακτηριστικά της δύναμης και επομένως του βέλους είναι:

α) Διεύθυνση. Η διεύθυνση της ευθείας που ενώνει τα δύο φορτία.

β) Φορά. Καθορίζεται από το είδος των φορτίων. Αν τα φορτία είναι ετερώνυμα, η δύναμη είναι ελκτική. Αν τα φορτία είναι ομώνυμα, η δύναμη είναι απωστική.

* Σύμφωνα με τον **τρίτο νόμο του Νεύτωνα** για τη δράση – αντίδραση οι δύο αυτές δυνάμεις έχουν **αντίθετη φορά και ίσα μέτρα.**

Γενικά **μια περιοχή του χώρου ονομάζεται ηλεκτρικό πεδίο, αν ασκούνται ηλεκτρικές δυνάμεις σε κάθε φορτισμένο σώμα που φέρνουμε μέσα σ’ αυτή.**

* Με την εισαγωγή της έννοιας του ηλεκτρικού **πεδίου η άσκηση της ηλεκτρικής δύναμης περιγράφεται ως διαδικασία δύο βημάτων.**
* *Γύρω* ***από κάθε φορτισμένο σώμα******δημιουργείται ένα ηλεκτρικό πεδίο****.*
* *Όταν ένα* ***φορτισμένο σώμα βρεθεί μέσα σε ένα ηλεκτρικό πεδίο δέχεται ηλεκτρική δύναμη.***

**ΑΣΚΗΣΕΙΣ**

**1.**Δύοσημειακά ηλεκτρικά φορτία q1=4μC και q2=-2μC βρίσκονται σε απόσταση r=2m. Να σχεδιάσετε και να

 υπολογίσετε το μέτρο της δύναμης που αναπτύσσεται μεταξύ τους. Δίνεται Κ=9.109 Νm2/C2.

**2.** Η δύναμη Coulomb με την οποία αλληλεπιδρούν δύο μεταλλικές σφαίρες (Α) και (Β) έχει μέτρο F, όταν έχουν

 φορτία qΑ ,qΒ αντίστοιχα και βρίσκονται σε απόσταση r.

 Πόσο θα γίνει το μέτρο της δύναμης Coulomb αν:

 Α) Διπλασιάσουμε το φορτίο της σφαίρας (Α)

 Β) Τετραπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση

 Γ) Υποδιπλασιάσουμε το φορτίο της σφαίρας (Α) και υποτριπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση

 Δικαιολογήστε τις απαντήσεις σας.

**3.** Δύο φορτισμένες μεταλλικές σφαίρες (1) και (2) έχουν φορτία q1=100μC και q2 =1μC αντίστοιχα και βρίσκονται σε

 απόσταση r. Το μέτρο της δύναμης Coulomb που ασκεί η σφαίρα (1) στη (2) είναι:

 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);

 Διαλέξτε τη σωστή απάντηση. Δικαιολογήστε.

**4.** Δύο θετικά φορτισμένες ίδιες μεταλλικές σφαίρες απωθούνται με δύναμη μέτρου 15Ν αν βρίσκονται σε

 απόσταση 300cm.

 Α) Πόσο θα γίνει το μέτρο της μεταξύ τους δύναμης αν βρεθούν σε απόσταση 75cm;

 Β) Σε ποια απόσταση πρέπει να τοποθετηθούν για να απωθούνται με δύναμη 60Ν;

**5.** Δύο όμοιες σιδερένιες σφαίρες με φορτία 1,6μC και 4.8μC αντίστοιχα βρίσκονται σε απόσταση 4cm.

 Α) Ποιο είναι το μέτρο της δύναμης Coulomb που ασκεί η μία στην άλλη;

 Β) Αν τις φέρουμε σε επαφή και τις τοποθετήσουμε ξανά στην ίδια απόσταση πόση θα γίνει η δύναμη Coulomb;

 Δίνεται: K=9 ∙109Νm2/C2.

**6.**

 **επαναληπτικές ερωτήσεις 1ου κεφαλαίου**

**1.** *Ποιες από τις παρακάτω προτάσεις είναι σωστές και ποιες λάθος;*

α. Όταν δύο αφόρτιστα σώματα τρίβονται μεταξύ τους αποκτούν το ίδιο είδος φορτίου.( )

 β. Υπάρχει στη φύση φορτίο μικρότερο του φορτίου του ηλεκτρονίου.( )

 γ. Κατά την ηλέκτριση με τριβή κάποια ηλεκτρόνια καταστρέφονται( )

 δ. Ένα αφόρτιστο σώμα άλλοτε έλκεται και άλλοτε απωθείται από ένα φορτισμένο σώμα.( )

**2.** Τρίβουμε μια αρχικά αφόρτιστη γυάλινη ράβδο σε αφόρτιστο μεταξωτό ύφασμα. Αν από τη ράβδο φύγουν

 10.000 ηλεκτρόνια και πάνε στο ύφασμα, πόσο φορτίο θα αποκτήσει η ράβδος; Πόσο φορτίο θα έχει τότε το

 ύφασμα και πόσο θα είναι το συνολικό φορτίο του συστήματος ράβδος-ύφασμα; Δικαιολογήστε. ( Δίνεται:

 qe=-1,6∙ 10-19 C )

**3.** Μια μεταλλική σφαίρα (A) με φορτίο qΑ=+8nC έρχεται σε επαφή με αφόρτιστη μεταλλική σφαίρα (B). Μετά

 την επαφή η αρχικά αφόρτιστη σφαίρα έχει φορτίο +1,6nC.

 Ποιο είναι το φορτίο της σφαίρας (Α) μετά την επαφή; Δικαιολογήστε.

**4.** Μια μεταλλική σφαίρα (A) με φορτίο qΑ=+32nC έρχεται σε επαφή με μεταλλική σφαίρα (B) με φορτίο -4 nC.

 Μετά την επαφή η σφαίρα (Α) έχει φορτίο +20nC. Ποιο είναι το φορτίο της σφαίρας (Β) μετά την επαφή;

 Δικαιολογήστε.

**5.** Το μέτρο της δύναμης Coulomb είναι **ανάλογο**:

 α. με την απόσταση μεταξύ των φορτίων β. με το γινόμενο των δύο φορτίων

**6.** Το μέτρο της δύναμης Coulomb είναι **αντιστρόφως ανάλογο**:

 α. Με την απόσταση μεταξύ των φορτίων β. Με το τετράγωνο της απόστασης μεταξύ των φορτίων

**7**. Η δύναμη Coulomb μεταξύ δύο σημειακών φορτίων τριπλασιάζεται όταν:

 α. Τριπλασιάσουμε και τα δύο φορτία

 β. Τριπλασιάσουμε το ένα από τα δύο φορτία

 γ. Τριπλασιάσουμε την απόστασή τους

**8.** Η δύναμη Coulomb μεταξύ δύο σημειακών φορτίων υποτετραπλασιάζεται όταν:

 α. Υποτετραπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση

 β. Διπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση

 γ. Τετραπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση

**9.** Δύο φορτισμένες μεταλλικές σφαίρες (1) και (2) έχουν φορτία q1 ,q2 αντίστοιχα και βρίσκονται σε

 απόσταση r. Αν q1>q2, το μέτρο της δύναμης Coulomb που ασκεί η σφαίρα (1) στη (2) είναι μεγαλύτερο,

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

**10.** Η δύναμη Coulomb με την οποία αλληλεπιδρούν δύο μεταλλικές σφαίρες (Α) και (Β) έχει μέτρο F, όταν

 έχουν φορτία qΑ ,qΒ αντίστοιχα και βρίσκονται σε απόσταση r. Πόσο θα γίνει το μέτρο της δύναμης

 Coulomb αν:

Α) Πενταπλασιάσουμε το φορτίο της σφαίρας (Α)

Β) Τριπλασιάσουμε το φορτίο **και** των δύο σφαιρών

Γ) Τετραπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση

Δ) Υποτριπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση

Ε) Διπλασιάσουμε το φορτίο της σφαίρας (Β) και διπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση

Ζ) Υποδιπλασιάσουμε το φορτίο της σφαίρας (Α) και υποτριπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση