

ΦΥΣΙΚΗ Γ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Κεφάλαιο 1: Ηλεκτρική δύναμη και φορτίο



Άσκηση 1

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

- α. Το ηλεκτρικό φορτίο ενός φορτισμένου σώματος μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή.
- β. Όταν δύο αφόρτιστα σώματα τρίβονται μεταξύ τους αποκτούν το ίδιο είδος φορτίου.
- γ. Ένα φορτισμένο σώμα είναι πάντα ηλεκτρισμένο.
- δ. Υπάρχει στη φύση φορτίο μικρότερο του φορτίου του ηλεκτρονίου.
- ε. Κατά την ηλεκτρίση με τριβή κάποια ηλεκτρόνια καταστρέφονται.
- ζ. Ένα ηλεκτρισμένο σώμα είναι πάντα φορτισμένο.
- η. Ένα αφόρτιστο σώμα άλλοτε έλκεται και άλλοτε απωθείται από ένα φορτισμένο σώμα.
- θ. Μπορούμε να φορτίσουμε ένα σώμα με φορτίο ίσο με το μισό του φορτίου του ηλεκτρονίου.
- ι. Ένα αφόρτιστο σώμα πάντα έλκεται από ένα φορτισμένο σώμα.
- κ. Μπορούμε να φορτίσουμε ένα σώμα με φορτίο $-1,6 \cdot 10^{-20} \text{ C}$

Άσκηση 2

Συμπληρώστε τα κενά:

Όταν τρίβουμε μια γυάλινη ράβδο σε μεταξωτό ύφασμα μετακινούνται _____ (εσωτερικά, εξωτερικά) ηλεκτρόνια από άτομα _____ (του υφάσματος, της ράβδου) _____ (στο ύφασμα, στη ράβδο). Έτσι η ράβδος φορτίζεται _____ (θετικά, αρνητικά) και το ύφασμα _____ (θετικά, αρνητικά). Όταν όμως τρίψουμε μια πλαστική ράβδο σε μάλλινο ύφασμα η ράβδος φορτίζεται _____ (αρνητικά, θετικά) γιατί _____

Άσκηση 3

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: $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)

Άσκηση 4

Πόσα ηλεκτρόνια πρέπει να πάρει μια μεταλλική σφαίρα (Α) για να αποκτήσει φορτίο $-4 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ στις παρακάτω περιπτώσεις:

α) είναι αρχικά αφόρτιστη β) έχει αρχικά φορτίο $q = -10^{-10} \text{ C}$ γ) έχει αρχικά φορτίο $q = 12 \cdot 10^{-10} \text{ C}$. (Δίνεται: $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)

Άσκηση 5

Μια μεταλλική σφαίρα (Α) με φορτίο $q_A = 8 \text{ nC}$ έρχεται σε επαφή με αφόρτιστη μεταλλική σφαίρα (Β). Μετά την επαφή η αρχικά αφόρτιστη σφαίρα έχει φορτίο $+1,6 \text{ nC}$.

- α) Ποιο είναι το φορτίο της σφαίρας (Α) μετά την επαφή;
- β) Πόσα ελεύθερα ηλεκτρόνια έφυγαν από τη μια σφαίρα και πήγαν στην άλλη;
- γ) Από ποια σφαίρα έφυγαν τα ηλεκτρόνια αυτά; Δικαιολογήστε.

Άσκηση 6

Μια μεταλλική σφαίρα (Α) με φορτίο $q_A = +32\text{nC}$ έρχεται σε επαφή με μεταλλική σφαίρα (Β) με φορτίο -4nC . Μετά την επαφή η σφαίρα (Α) έχει φορτίο $+20\text{nC}$.

- Ποιο είναι το φορτίο της σφαίρας (Β) μετά την επαφή;
- Πόσα ελεύθερα ηλεκτρόνια έφυγαν από τη μια σφαίρα και πήγαν στην άλλη;
- Από ποια σφαίρα έφυγαν τα ηλεκτρόνια αυτά; Δικαιολογήστε.

Άσκηση 7

Διαθέτουμε μια μεταλλική σφαίρα φορτισμένη με φορτίο -16nC και πολλές άλλες, απόλυτα ίδιες μ' αυτήν σφαίρες, αφόρτιστες. Τι θα κάνουμε για να απομείνει στην αρχική σφαίρα φορτίο -1nC ;

Άσκηση 8

Διαθέτουμε μια αφόρτιστη γυάλινη ράβδο (Α), μια αφόρτιστη πλαστική ράβδο (Β), μάλλινο ύφασμα και μεταξωτό. Με τη βοήθεια αυτών πώς θα μπορούσαμε να διαπιστώσουμε αν μια άγνωστη ράβδος (Γ) είναι αφόρτιστη ή φορτισμένη, καθώς και το είδος του φορτίου της στην περίπτωση που είναι φορτισμένη;

Άσκηση 9

Εξηγήστε την ηλεκτρίση α) ενός αγωγού και β) ενός μονωτή με επαγωγή. Μετά την ηλεκτρίση ο αγωγός ή ο μονωτής αντίστοιχα είναι φορτισμένος; Δικαιολογήστε.

Άσκηση 10

Διαλέξτε τη σωστή απάντηση. Δικαιολογήστε.

A. Το μέτρο της δύναμης Coulomb είναι ανάλογο:

- με την απόσταση μεταξύ των φορτίων
- με το γινόμενο των δύο φορτίων

B. Το μέτρο της δύναμης Coulomb είναι αντιστρόφως ανάλογο:

- Με την απόσταση μεταξύ των φορτίων
- Με το τετράγωνο της απόστασης μεταξύ των φορτίων

Γ. Η δύναμη Coulomb μεταξύ δύο σημειακών φορτίων τριπλασιάζεται όταν:

- Τριπλασιάσουμε και τα δύο φορτία
- Τριπλασιάσουμε το ένα από τα δύο φορτία
- Τριπλασιάσουμε την απόστασή τους

Δ. Η δύναμη Coulomb μεταξύ δύο σημειακών φορτίων υποτετραπλασιάζεται όταν:

- Υποτετραπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση
- Διπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση
- Τετραπλασιάσουμε τη μεταξύ τους απόσταση

Άσκηση 11

Δύο φορτισμένες μεταλλικές σφαίρες (1) και (2) έχουν φορτία q_1, q_2 αντίστοιχα και βρίσκονται σε απόσταση r . Αν $q_1 > q_2$, 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.

Άσκηση 12

Η δύναμη Coulomb με την οποία αλληλεπιδρούν δύο μεταλλικές σφαίρες (Α) και (Β) έχει μέτρο F , όταν έχουν φορτία q_A, q_B 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

Άσκηση 14

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

Άσκηση 15

Δύο φορτισμένες μεταλλικές σφαίρες (1) και (2) έχουν φορτία $q_1 = 100\mu C$ και $q_2 = 1\mu C$ 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.

Άσκηση 16

Δύο θετικά φορτισμένες ίδιες μεταλλικές σφαίρες απωθούνται με δύναμη μέτρου $15N$ 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 $60N$;

Άσκηση 17

Στην κορυφή Α ορθογωνίου ισοσκελούς τριγώνου ΑΒΓ ($= 90^\circ$) βρίσκεται φορτίο $q_a = 10\mu C$. Στις άλλες κορυφές Β και Γ βρίσκονται αντίστοιχα τα φορτία $q_b = q_\gamma = 1\mu C$. Αν $AB = 3m$ να βρείτε τη συνολική δύναμη που δέχεται το φορτίο q_a . Δίνεται: $K = 9 \cdot 10^9 Nm^2/C^2$.

Άσκηση 18

Μικρή χάλκινη σφαίρα έχει φορτίο $1,6\mu C$ και απωθεί μια φορτισμένη σιδερένια σφαίρα με δύναμη μέτρου $3,2N$. Πόσα ηλεκτρόνια πρέπει να προσφερθούν στη χάλκινη σφαίρα ώστε η δύναμη να γίνει $1,6N$;

Άσκηση 19

Δύο όμοιες σιδερένιες σφαίρες με φορτία $1,6\mu C$ και $4,8\mu C$ 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: $K = 9 \cdot 10^9 Nm^2/C^2$.

