

Ασκήσεις για το σπίτι

1.2 Το ηλεκτρικό φορτίο

1. Όταν δύο φορτισμένα σώματα απωθούνται μεταξύ τους έχουν **ίδιο** είδους φορτίο δηλαδή είναι **όμοια** φορτισμένα;
2. Όταν δύο φορτισμένα σώματα έλκονται μεταξύ τους έχουν **διαφορετικό** είδους φορτία δηλαδή είναι **αντίθετα** φορτισμένα.
3. Τι είδους φορτίο έχουν δύο σώματα που απωθούνται και πως λέμε ότι είναι φορτισμένα;
*Έχουν **ίδιο** είδους φορτίο δηλαδή και λέμε ότι είναι **όμοια** φορτισμένα;*
4. Τι είδους φορτίο έχουν δύο σώματα που έλκονται και πως λέμε ότι είναι φορτισμένα;
*Έχουν **διαφορετικό** είδους φορτία και λέμε ότι είναι **αντίθετα** φορτισμένα.*
5. Ποια σώματα λέμε ότι έχουν θετικό φορτίο;
Τα σώματα που απωθούνται με μια γυάλινη ράβδο την οποία έχουμε τρίψει με μεταξωτό ύφασμα.
6. Ποια σώματα λέμε ότι έχουν αρνητικό φορτίο;
Τα σώματα που απωθούνται με μια πλαστική ράβδο την οποία έχουμε τρίψει με μάλλινο ύφασμα.
7. Τι σχέση έχει η ηλεκτρική δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα με το φορτίο του σώματος;
Όσο περισσότερο είναι το φορτίο ενός σώματος τόσο μεγαλύτερη είναι η ηλεκτρική δύναμη που δέχεται (και που ασκεί).
8. Ποια είναι η μονάδα μέτρησης του φορτίου στο S.I. Να γράψετε δύο υποπολλαπλάσια της;
*Η μονάδα μέτρησης του φορτίου στο S.I. είναι το 1C.
Υποπολλαπλάσιά της είναι το 1μC (ένα μικροκουλόμπ) και το nC (ένα νανοκουλόμπ). Ισχύει ότι 1μC=10⁻⁶C και 1nC=10⁻⁹C.*
9. Με τι ισούται το ολικό φορτίο δύο ή περισσότερων σωμάτων.
Είναι ίσο με τα αλγεβρικό άθροισμα των φορτίων των σωμάτων.
10. Πότε λέμε ότι ένα σώμα είναι ηλεκτρικά ουδέτερο;
Ένα σώμα είναι ηλεκτρικά ουδέτερο όταν το συνολικό του φορτίο είναι μηδέν.
11. Δίνονται 3 σώματα A, B, Γ με φορτία $q_A=10nC$, $q_B=-5nC$, $q_\Gamma=13nC$. Να υπολογίσετε:
 - i. Το συνολικό φορτίο Q_1 των A και B.
Έχουμε ότι $q_{ολ} = q_A + q_B \Rightarrow q_{ολ} = (+10nC) + (-5nC) \Rightarrow q_{ολ} = +10nC - 5nC = +5nC$
 - ii. Το συνολικό φορτίο Q_2 των B και Γ.
Έχουμε ότι $q_{ολ} = q_B + q_\Gamma \Rightarrow q_{ολ} = (-5nC) + (+13nC) \Rightarrow q_{ολ} = -5nC + 13nC = +8nC$
 - iii. Το συνολικό φορτίο Q_3 των A, B και Γ.
Έχουμε ότι $q_{ολ} = q_A + q_B + q_\Gamma \Rightarrow q_{ολ} = (+10nC) + (-5nC) + (+13nC) \Rightarrow q_{ολ} = +10nC - 5nC + 13nC = +18nC$
12. Δίνονται 3 σώματα A, B, Γ με φορτία $q_A=5nC$, $q_B=6nC$, $q_\Gamma=-7nC$. Να υπολογίσετε:
 - i. Το συνολικό φορτίο Q_1 των A και B.

$$Q_1 = q_A + q_B = (+5nC) + (+6nC) = 5nC + 6nC = +11nC$$

ii. Το συνολικό φορτίο Q_2 των Β και Γ.

$$Q_2 = q_B + q_\Gamma = (+6nC) + (-7nC) = 6nC - 7nC = -1nC$$

iii. Το συνολικό φορτίο Q_3 των Α, Β και Γ.

$$Q_3 = q_A + q_B + q_\Gamma = (+5nC) + (+6nC) + (-7nC) = 5nC + 6nC - 7nC = +4nC$$

13. Να βρείτε πόσα μC είναι τα παρακάτω φορτία:

13. $q_1 = 200nC$ $= 200 \cdot 10^{-3} \mu C$ $= \frac{200}{10^3} \mu C$ $= \frac{200}{1000} \mu C = 0,2 \mu C$	14. $q_2 = 0,02C = 2 \cdot 10^{-2} C$ $= 2 \cdot 10^{-2} \cdot 10^6 \mu C$ $= 2 \cdot 10^{-2+6} \mu C$ $= 2 \cdot 10^4 \mu C$	15. $q_3 = 2 \cdot 10^3 nC$ $= 2 \cdot 10^3 \cdot 10^{-3} \mu C$ $= 2 \cdot 10^{3-3} \mu C$ $= 2 \cdot 10^0 \mu C = 2 \cdot 1 \mu C$ $= 2 \mu C$
16. $q_4 = 1,4 \cdot 10^{-5} C$ $= 1,4 \cdot 10^{-5} \cdot 10^6 \mu C$ $= 1,4 \cdot 10^{-5+6} \mu C$ $= 1,4 \cdot 10^1 \mu C$ $= 1,4 \cdot 10 \mu C = 14 \mu C$	17. $q_5 = 0,8 \cdot 10^{-3} C$ $= 0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 10^6 \mu C$ $= 0,8 \cdot 10^{-3+6} \mu C$ $= 0,8 \cdot 10^3 \mu C$	18. $q_6 = 0,6 \cdot 10^5 nC$ $= 0,6 \cdot 10^5 \cdot 10^{-3} \mu C$ $= 0,6 \cdot 10^{5-3} \mu C$ $= 0,6 \cdot 10^2 \mu C$

14. Να βρείτε πόσα nC είναι τα παρακάτω φορτία:

i. $q_1 = 200 \mu C = 2 \cdot 10^2 \mu C$ $= 2 \cdot 10^2 \cdot 10^3 nC$ $= 2 \cdot 10^{2+3} nC$ $= 2 \cdot 10^5 nC$	ii. $q_2 = 0,08C = 8 \cdot 10^{-2} C$ $= 8 \cdot 10^{-2} \cdot 10^9 nC$ $= 8 \cdot 10^{-2+9} nC$ $= 8 \cdot 10^{+7} nC$	iii. $q_3 = 2 \cdot 10^3 \mu C$ $= 2 \cdot 10^3 \cdot 10^3 nC$ $= 2 \cdot 10^{3+3} nC$ $= 2 \cdot 10^6 nC$
iv. $q_4 = 1,4 \cdot 10^{-8} C$ $= 1,4 \cdot 10^{-8} \cdot 10^9 nC$ $= 1,4 \cdot 10^{-8+9} nC$ $= 1,4 \cdot 10^1 nC$ $= 1,4 \cdot 10 nC = 14 nC$	v. $q_5 = 0,8 \cdot 10^{-6} C$ $= 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot 10^9 nC$ $= 0,8 \cdot 10^{-6+9} nC$ $= 0,8 \cdot 10^3 nC$	vi. $q_6 = 6 \cdot 10^{-4} \mu C$ $= 6 \cdot 10^{-4} \cdot 10^3 nC$ $= 6 \cdot 10^{-4+3} nC$ $= 6 \cdot 10^{-1} nC = 0,6 nC$

15. Να βρείτε πόσα μC είναι το καθένα από τα παρακάτω φορτία:

i. $q_1 = 0,04C = 4 \cdot 10^{-2} C$ $= 4 \cdot 10^{-2} \cdot 10^6 \mu C$ $= 4 \cdot 10^{-2+6} \mu C$ $= 4 \cdot 10^{+4} \mu C$	ii. $q_2 = 15000 nC$ $= 1,5 \cdot 10^4 nC$ $= 1,5 \cdot 10^4 \cdot 10^{-3} \mu C$ $= 1,5 \cdot 10^{4-3} \mu C$ $= 1,5 \cdot 10^1 \mu C = 1,5 \cdot 10 \mu C$ $= 15 \mu C$	iii. $q_3 = 2 \cdot 10^5 nC$ $= 2 \cdot 10^5 \cdot 10^{-3} \mu C$ $= 2 \cdot 10^{5-3} \mu C = 2 \cdot 10^2 \mu C$
--	--	---

16. Να βρείτε πόσα nC είναι το καθένα από τα παρακάτω φορτία:

i. $q_1 = 5 \cdot 10^{-6} C$ $= 5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^9 nC$ $= 5 \cdot 10^{-6+9} nC = 5 \cdot 10^3 nC$	ii. $q_2 = 5000 \mu C$ $= 5 \cdot 10^3 \mu C$ $= 5 \cdot 10^3 \cdot 10^3 nC$ $= 5 \cdot 10^{3+3} nC = 5 \cdot 10^6 nC$	iii. $q_3 = 2 \cdot 10^5 \mu C$ $= 2 \cdot 10^5 \cdot 10^3 nC$ $= 2 \cdot 10^{5+3} nC = 2 \cdot 10^8 nC$
---	---	--

17. Να βρείτε πόσα C είναι το καθένα από τα παρακάτω φορτία:

$$A. q_1 = 5 \cdot 10^6 \mu C = 5 \cdot 10^6 \cdot 10^{-6} C = 5 \cdot 10^{6-6} C = 5 \cdot 10^0 C = 5 \cdot 1 C = 5 C$$

$$B. q_2 = 2 \cdot 10^8 nC = 2 \cdot 10^8 \cdot 10^{-9} C = 2 \cdot 10^{8-9} C = 2 \cdot 10^{-1} C = 0,2C$$

- 18.** Δύο όμοια μεταλλικά σώματα Α και Β έχουν το ίδιο φορτίο και το συνολικό τους φορτίο είναι $q_{ολ} = 6 \cdot 10^{-4} \mu C$. Να υπολογίσετε το φορτίο κάθε σώματος.

$$\text{Έχουμε ότι } q_{ολ} = q_A + q_B \Rightarrow 6 \cdot 10^{-4} \mu C = q_A + q_B.$$

$$\text{Όμως } q_A = q_B = x, \text{ άρα η επάνω σχέση γίνεται } 6 \cdot 10^{-4} \mu C = x + x \Rightarrow 2x = 6 \cdot 10^{-4} \mu C$$

$$\Rightarrow x = \frac{6 \cdot 10^{-4} \mu C}{2} \Rightarrow x = \frac{6}{2} \cdot 10^{-4} \mu C \Rightarrow x = 3 \cdot 10^{-4} \mu C, \text{ άρα } q_A = q_B = 3 \cdot 10^{-4} \mu C$$

- 19.** Τρία σώματα έχουν φορτία $q_1 = +0,04C$, $q_2 = +0,06C$ και $q_3 = -0,03C$. Να βρείτε το συνολικό φορτίο των τριών αυτών σωμάτων.

- 20.** Τέσσερα σώματα έχουν φορτία $q_1 = -4 \cdot 10^{-4} C$, $q_2 = +6 \cdot 10^{-4} C$, $q_3 = +5 \cdot 10^{-4} C$ και $q_4 = -2 \cdot 10^{-4} C$. Να βρείτε το συνολικό φορτίο των τεσσάρων αυτών σωμάτων.

$$\text{Έχουμε ότι } q_{ολ} = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 \Rightarrow q_{ολ} = (-4 \cdot 10^{-4} C) + (+6 \cdot 10^{-4} C) + (+5 \cdot 10^{-4} C) + (-2 \cdot 10^{-4} C)$$

$$\Rightarrow q_{ολ} = -4 \cdot 10^{-4} C + 6 \cdot 10^{-4} C + 5 \cdot 10^{-4} C - 2 \cdot 10^{-4} C \Rightarrow q_{ολ} = -4 \cdot 10^{-4} C + 6 \cdot 10^{-4} C + 5 \cdot 10^{-4} C - 2 \cdot 10^{-4} C$$

$$\Rightarrow q_{ολ} = +5 \cdot 10^{-4} C$$

- 21.** Τρία σώματα έχουν φορτία $q_1 = -5 \mu C$, $q_2 = +6 \mu C$ και q_3 . Να υπολογίσετε το q_3 ώστε το συνολικό φορτίο των τριών αυτών σωμάτων να είναι μηδέν.

$$\text{Έχουμε ότι } q_{ολ} = q_1 + q_2 + q_3 \Rightarrow 0 = (-5 \mu C) + (+6 \mu C) + q_3 \Rightarrow 0 = -5 \mu C + 6 \mu C + q_3 \Rightarrow 0 = 1 \mu C + q_3$$

$$\Rightarrow q_3 = -1 \mu C$$

- 22.** Δύο όμοια σώματα Α και Β έχουν συνολικό φορτίο $q_{ολ} = 12nC$. Να υπολογίσετε το φορτίο κάθε σώματος.

$$\text{Έχουμε ότι } q_{ολ} = q_A + q_B \Rightarrow 12nC = q_A + q_B.$$

$$\text{Όμως } q_A = q_B = x, \text{ άρα η επάνω σχέση γίνεται } 12nC = x + x \Rightarrow 2x = 12nC \Rightarrow x = \frac{12nC}{2} \Rightarrow x = 6nC,$$

$$\text{άρα } q_A = q_B = 6nC$$

- 23.** Δύο σώματα Α και Β έχουν συνολικό φορτίο $q_{ολ} = 12nC$. Αν το φορτίο του σώματος Α είναι $q_A = 4nC$ Να υπολογίσετε το φορτίο του Β.

$$\text{Έχουμε ότι } q_{ολ} = q_A + q_B \Rightarrow q_{ολ} - q_A = q_B \Rightarrow q_B = q_{ολ} - q_A \Rightarrow q_B = (+12nC) - (+4nC)$$

$$\Rightarrow q_B = +12nC - 4nC \Rightarrow q_B = +8nC$$

- 24.** Δύο σώματα Α και Β έχουν συνολικό φορτίο $q_{ολ} = 4nC$. Αν το φορτίο του σώματος Α είναι $q_A = -10nC$ Να υπολογίσετε το φορτίο του Β.

$$\text{Έχουμε ότι } q_{ολ} = q_A + q_B \Rightarrow q_{ολ} - q_A = q_B \Rightarrow q_B = q_{ολ} - q_A \Rightarrow q_B = (+4nC) - (-10nC)$$

$$\Rightarrow q_B = +4nC + 10nC \Rightarrow q_B = +14nC$$

- 25.** Δύο σώματα Α και Β έχουν συνολικό φορτίο $q_{ολ} = -16 \cdot 10^{-8} C$. Αν το φορτίο του σώματος Α είναι $q_A = -5 \cdot 10^{-8} C$ να υπολογίσετε το φορτίο του Β.

$$\begin{aligned} \text{Έχουμε ότι } q_{\text{ολ}} &= q_A + q_B \Rightarrow q_{\text{ολ}} - q_A = q_B \Rightarrow q_B = q_{\text{ολ}} - q_A \Rightarrow q_B = (-16 \cdot 10^{-8} \text{ C}) - (-5 \cdot 10^{-8} \text{ C}) \\ &\Rightarrow q_B = -16 \cdot 10^{-8} \text{ C} + 5 \cdot 10^{-8} \text{ C} \Rightarrow q_B = -11 \cdot 10^{-8} \text{ C} \end{aligned}$$

26. Τρεις σφαίρες Α, Β και Γ είναι ηλεκτρισμένες. Η Α έλκει την Β, και η Β έλκει την Γ. Η σφαίρα Γ είναι αρνητικά φορτισμένη. Να βρείτε το είδος του φορτίου της σφαίρας Α και το είδος του φορτίου της σφαίρας Β.

Η σφαίρα Γ είναι αρνητικά φορτισμένη και έλκει την Β. Άρα η Β είναι θετικά φορτισμένη.

Η σφαίρα Β είναι θετικά φορτισμένη και έλκει την Α. Άρα η Α είναι αρνητικά φορτισμένη.

27. Τα σώματα Α, Β, Γ και Δ είναι φορτισμένα. Το Α έλκεται με το Β, το Β έλκεται με το Γ, ενώ τα Γ και Δ απωθούνται μεταξύ τους. Το σώμα Δ είναι θετικά φορτισμένο. Να βρείτε το είδος του φορτίου των σφαιρών Α, Β και Γ.

Το σώμα Δ είναι θετικά φορτισμένο και απωθεί το Γ άρα το Γ είναι θετικά φορτισμένο.

Το σώμα Γ είναι θετικά φορτισμένο και έλκεται με το Β, άρα το Β είναι αρνητικά φορτισμένο.

Το σώμα Β είναι αρνητικά φορτισμένο και έλκεται με το Α, άρα το Α είναι θετικά φορτισμένο.

28. Μια γυάλινη ράβδο Α την τρίβουμε με μεταξωτό ύφασμα, ενώ μια πλαστική ράβδο Β την τρίβουμε με μάλλινο ύφασμα. Μια άλλη ράβδος Γ είναι **θετικά** φορτισμένη. Αν πλησιάσουμε τις ράβδους μεταξύ τους. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες:

(Η **Α** αποκτά **θετικό** φορτίο ενώ η **Β** αποκτά **αρνητικό** φορτίο)

- i. Η Γ έλκει τη Β και απωθεί την Α. **Σωστό**
- ii. Η Α έλκει τη Β και απωθεί τη Γ. **Σωστό**
- iii. Η Γ έλκει την Α και απωθεί τη Β. **Λάθος**
- iv. Η Γ έλκει και την Α και τη Β. **Λάθος**