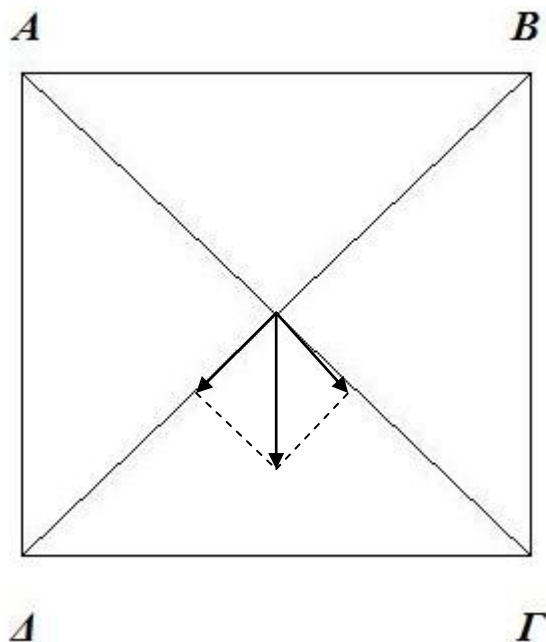


α) Τα φορτία $Q_B = 40\mu\text{C} = 40 \cdot 10^{-6}\text{C} = 4 \cdot 10^{-5}\text{C}$ και $Q_\Delta = -4 \cdot 10^{-5}\text{C}$ απέχουν μεταξύ τους απόσταση $r = 4\text{cm} = 4 \cdot 10^{-2}\text{m}$. Άρα το μέτρο της μεταξύ τους δύναμης είναι:

$$F = k \frac{|Q_B \cdot Q_\Delta|}{r^2} \Rightarrow F = 9 \cdot 10^9 \frac{4 \cdot 10^{-5} \cdot 4 \cdot 10^{-5}}{(4 \cdot 10^{-2})^2} \Rightarrow F = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 16 \cdot 10^{-10}}{16 \cdot 10^{-4}} \text{N} \Rightarrow F = 9 \cdot 10^3 \text{N}$$



β)

Κάθε φορτίο απέχει από το κέντρο του τετραγώνου απόσταση $d = 2 \cdot 10^{-2}\text{m}$.

Το φορτίο Q_Γ δημιουργεί ένταση στο κέντρο του τετραγώνου με μέτρο:

$$E_1 = k \frac{|Q_\Gamma|}{d^2} \Rightarrow E_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{4 \cdot 10^{-5}}{(2 \cdot 10^{-2})^2} \Rightarrow E_1 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-5}}{4 \cdot 10^{-4}} \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow E_1 = 9 \cdot 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

Αντίστοιχα το όμοιο φορτίο Q_Δ δημιουργεί ένταση μέτρου $E_2 = 9 \cdot 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

Οι εντάσεις E_1 και E_2 είναι μεταξύ τους κάθετες άρα η συνισταμένη ένταση E θα έχει μέτρο:

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \Rightarrow E = \sqrt{2E_1^2} \Rightarrow E = E_1 \sqrt{2} \Rightarrow E = 9\sqrt{2} \cdot 10^8 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

γ) Το δυναμικό που δημιουργούν στο κέντρο του τετραγώνου τα φορτία Q_Γ και Q_Δ είναι:

$$V = k \frac{Q_{\Gamma}}{d} + k \frac{Q_{\Delta}}{d} \Rightarrow V = 2k \frac{Q_{\Gamma}}{d} \Rightarrow V = 2.9 \cdot 10^9 \frac{(-4 \cdot 10^{-5})}{2 \cdot 10^{-2}} \text{ Volt} \Rightarrow V = \frac{-36 \cdot 10^4}{10^{-2}} \text{ Volt} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V = -36 \cdot 10^6 \text{ Volt}$$

δ) Το δυναμικό του πεδίου λόγω και των τεσσάρων φορτίων στο κέντρο του τετραγώνου είναι:

$$V_{o\lambda} = k \frac{Q_A}{d} + k \frac{Q_B}{d} + k \frac{Q_{\Gamma}}{d} + k \frac{Q_{\Delta}}{d} \Rightarrow V_{o\lambda} = \frac{k}{d} (Q_A + Q_B + Q_{\Gamma} + Q_{\Delta}) \Rightarrow V_{o\lambda} = 0$$

Το έργο κατά την μετακίνηση φορτίου $q = 1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{C}$ από το κέντρο O στο άπειρο είναι:

$$V_{o\lambda} = \frac{W_{O \rightarrow \infty}}{q} \Rightarrow W_{O \rightarrow \infty} = q \cdot V_{o\lambda} \Rightarrow W_{O \rightarrow \infty} = 0 \Rightarrow W_{\infty \rightarrow O} = 0$$

Ψαρουδάκης Μανώλης, Φυσικός