

COMPITO A

A.1 Un piano infinito omogeneo di carica (con $\sigma = 6,9 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$) e una carica puntiforme $Q = -6,1 \times 10^{-6} \text{ C}$ sono immersi in metanolo ($\epsilon_r = 34$). Indichiamo con A il punto dove si trova Q ; il segmento AB è lungo 34 cm ed è parallelo al piano di carica.

- Disegna i campi elettrici prodotti dal piano e da Q nel punto B ; calcola i moduli dei due campi.
- Disegna il campo elettrico totale in B , calcola il suo modulo e determina l'angolo tra il campo totale e quello del piano di carica.

A.2 Un triangolo isoscele ABC ha gli angoli in A e in B di $\pi/6$ e i lati obliqui AC e BC lunghi 60 cm. Nei vertici A e B sono fissate due cariche $Q_A = Q_B = 0,36 \mu\text{C}$, poste nel vuoto.

- Disegna i campi elettrici prodotti dalle due cariche nel vertice C ; calcola i moduli dei due campi.
- Disegna il campo elettrico totale in C e calcola il suo modulo.

A.3 Considera di nuovo i dati dell'esercizio 1. Il punto A dista 20 m dal piano di carica.

Poni la condizione di zero dell'energia potenziale elettrica del sistema nella condizione in cui la carica Q si trova sul piano di carica. Sulla base di ciò, calcola l'energia potenziale del sistema quando Q si trova in A .

A.4 Con la solita convenzione sulla condizione di zero, calcola l'energia potenziale elettrica del sistema descritto nell'esercizio 2.

A.5 (Speciale) In un sistema di riferimento cartesiano ortogonale Oxy una carica positiva puntiforme Q è posta, nel vuoto, nel punto di coordinate $(-d; 0)$ e una seconda carica $-Q$ è posta nel punto $(d; 0)$ (con $d > 0$).

Dimostra che in un punto del semiasse y positivo, di ordinata y_0 , il campo elettrico generato dalle due cariche è parallelo l'asse x e ha modulo

$$E = \frac{d}{2\pi\epsilon_0} \frac{Q}{(d^2 + y_0^2)^{3/2}}.$$

Buon lavoro!

(Valori numerici: $e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2)$; $m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$.)

COMPITO B

B.1 Un piano infinito omogeneo di carica (con $\sigma = -3,2 \times 10^{-5} \text{ C/m}^2$) e una carica puntiforme $Q = 2,2 \times 10^{-5} \text{ C}$ sono immersi in acetone ($\epsilon_r = 21$). Indichiamo con T il punto dove si trova Q ; il segmento TS è lungo 25 cm ed è parallelo al piano di carica.

- Disegna i campi elettrici prodotti dal piano e da Q nel punto S ; calcola i moduli dei due campi.
- Disegna il campo elettrico totale in S , calcola il suo modulo e determina l'angolo tra il campo totale e quello della carica puntiforme.

B.2 Un triangolo isoscele ABC ha gli angoli in A e in B di $\pi/4$ e i lati obliqui AC e BC lunghi 80 cm. Nei vertici A e B sono fissate due cariche $Q_A = Q_B = 0,36 \mu\text{C}$, poste nel vuoto.

- Disegna i campi elettrici prodotti dalle due cariche nel vertice C ; calcola i moduli dei due campi.
- Disegna il campo elettrico totale in C e calcola il suo modulo.

B.3 Considera di nuovo i dati dell'esercizio 1. Il punto T dista 15 m dal piano di carica.

Poni la condizione di zero dell'energia potenziale elettrica del sistema nella condizione in cui la carica Q si trova sul piano di carica. Sulla base di ciò, calcola l'energia potenziale del sistema quando Q si trova in T .

B.4 Con la solita convenzione sulla condizione di zero, calcola l'energia potenziale elettrica del sistema descritto nell'esercizio 2.

B.5 (Speciale) In un sistema di riferimento cartesiano ortogonale Oxy due cariche positive puntiformi Q uguali tra loro sono poste, nel vuoto, nei punti di coordinate $(-d; 0)$ e $(d; 0)$ (con $d > 0$).

Dimostra che in un punto del semiasse y positivo, di ordinata y_0 , il campo elettrico generato dalle due cariche è disposto lungo l'asse y stesso e ha modulo

$$E = \frac{y_0}{2\pi\epsilon_0} \frac{Q}{(d^2 + y_0^2)^{3/2}}.$$

Buon lavoro!

(Valori numerici: $e=1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0=8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N}\cdot\text{m}^2)$; $m_e=9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$; $c=2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A=6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$.)