

COMPITO A

Esercizio A.1 Due cariche positive Q_1 e Q_2 sono poste nel vuoto alla distanza di 14,8 cm. La carica Q_1 vale 751 nC e il modulo della forza di repulsione tra le due cariche è 0,131 N.

Qual è il valore della carica Q_2 ? [425 nC]

Esercizio A.2 Il quadrato $ABCD$ ha il lato di lunghezza 7,82 cm. Sui vertici A , B e C sono poste rispettivamente le cariche $Q_A = Q$, $Q_B = 2\sqrt{2}Q$ e $Q_C = -2Q$, con $Q = 63,8$ nC. Le cariche sono immerse in olio di silicone ($\epsilon_r = 2,19$).

Calcola il modulo del campo elettrico totale generato nel vertice D dalle tre cariche e l'angolo formato tra il campo elettrico totale e la direzione del lato CD .

[$9,58 \times 10^4$ N/C; $\arctg 2$]

Esercizio A.3 È data una distribuzione piana infinita omogenea di carica elettrica con densità superficiale di carica σ e posta nel vuoto. Nel suo campo elettrico considera una superficie piana di area $S = 2,15$ m², disposta in modo che l'angolo tra i vettori \vec{E} e \vec{S} sia uguale a $\pi/4$. Il flusso di \vec{E} attraverso \vec{S} ha un modulo pari a $2,72 \times 10^3$ N·m²/C.

Calcola il valore di σ . [3,17 × 10⁻⁸ C/m²]

Esercizio A.4 Considera il sistema formato da due cariche puntiformi $Q_1 = 3,19 \times 10^{-7}$ C e $Q_2 = 5,11 \times 10^{-7}$ C, poste nel vuoto alla distanza di 6,42 cm. La massa della particella che trasporta la carica Q_2 vale 4,87 g.

a Calcola, con l'usuale convenzione sul livello di zero, l'energia potenziale elettrica del sistema formato dalle due cariche.

b La carica Q_1 è fissa mentre la carica Q_2 è lasciata libera di muoversi. Determina la velocità con cui (in assenza di attriti) essa giunge a distanza infinita da Q_1 .

[2,28 × 10⁻² J; 3,06 m/s]

Esercizio A.5 (Speciale) Ritorna al caso dell'esercizio precedente, con le cariche nella loro posizione iniziale. La particella con carica Q_1 ha una massa pari a 6,12 g.

Entrambe le cariche sono lasciate libere di muoversi; calcola i valori delle loro velocità quando esse arrivano a distanza infinita tra loro.

[2,28 m/s; 1,82 m/s]

Buon Lavoro!

$e = 1,602 \times 10^{-19}$ C; $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12}$ C²/(N · m²); $m_e = 9,109 \times 10^{-31}$ kg;
 $c = 2,998 \times 10^8$ m/s; $N_A = 6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ N/A².

COMPITO B

Esercizio B.1 Due cariche $Q_1 = 518 \text{ nC}$ e $Q_2 = 832 \text{ nC}$ si respingono nel vuoto con forze che hanno modulo pari a $0,111 \text{ N}$.

Determina la distanza tra le cariche. [0,187 m]

Esercizio B.2 Il quadrato $ABCD$ ha il lato di lunghezza $8,75 \text{ cm}$. Sui vertici A, B, C e D sono poste le cariche $Q_A = Q, Q_B = -Q, Q_C = -2Q$ e $Q_D = Q$ con $Q = 63,8 \text{ nC}$. Le cariche sono immerse in olio di paraffina ($\epsilon_r = 2,21$).

Calcola il modulo del campo elettrico totale generato nel centro del quadrato dalle quattro cariche e l'angolo formato tra il campo elettrico totale e la direzione della diagonale AC .
[$2,44 \times 10^5 \text{ N/C}$; $\arctg(2/3)$]

Esercizio B.3 È data una distribuzione piana infinita omogenea di carica elettrica con $\sigma = 2,42 \times 10^{-8} \text{ C/m}^2$ e posta nel vuoto. Nel suo campo elettrico considera una superficie piana di area S , disposta in modo che l'angolo tra i vettori \vec{E} e \vec{S} sia uguale a $\pi/3$. Il flusso di \vec{E} attraverso \vec{S} ha un modulo pari a $1,23 \times 10^3 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$.

Calcola il valore di S . [1,80 m²]

Esercizio B.4 Considera il sistema formato da due cariche puntiformi $Q_1 = 5,36 \times 10^{-7} \text{ C}$ e $Q_2 = 8,92 \times 10^{-7} \text{ C}$, poste nel vuoto alla distanza di $7,41 \text{ cm}$. La massa delle particella che trasporta la carica Q_1 vale $3,62 \text{ g}$.

- a Calcola, con l'usuale convenzione sul livello di zero, l'energia potenziale elettrica del sistema formato dalle due cariche.
- b La carica Q_2 è fissa mentre la carica Q_1 è lasciata libera di muoversi. Determina la velocità con cui (in assenza di attriti) essa giunge a distanza infinita da Q_2 .

[$5,80 \times 10^{-2} \text{ J}$; $5,66 \text{ m/s}$]

Esercizio B.5 (Speciale) Ritorna al caso dell'esercizio precedente, con le cariche nella loro posizione iniziale. La particella con carica Q_2 ha una massa pari a $7,44 \text{ g}$.

Entrambe le cariche sono lasciate libere di muoversi; calcola i valori delle loro velocità quando esse arrivano a distanza infinita tra loro. [$4,64 \text{ m/s}$; $2,26 \text{ m/s}$]

Buon Lavoro!

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