

COMPITO A

A.1 Una distribuzione piana infinita omogenea di carica ha una densità superficiale di carica $\sigma = -3,12 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$. In un punto A esterno al piano di carica è posta, nel vuoto, una carica puntiforme $Q = -756 \text{ nC}$; H è il piede della perpendicolare condotta da A al piano di carica e B è un punto posto sul prolungamento di HA dalla parte di A , con $\overline{AB} = 24,0 \text{ cm}$.

Determina, in direzione, verso e modulo, il campo elettrico totale nel punto B .

A.2 Una distribuzione piana infinita omogenea di carica ha una densità superficiale di carica $\sigma = 8,76 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$. Una carica puntiforme $q = 5,00 \times 10^{-6} \text{ C}$, di massa pari a $1,02 \text{ g}$, si allontana dal piano di carica, in direzione perpendicolare al piano stesso, da un punto L fino a un punto M con $\overline{LM} = 4,16 \text{ m}$.

- Calcola il lavoro compiuto dalla forza elettrica mentre q si muove da L a M nel vuoto.
- Calcola la differenza di potenziale $V(M) - V(L)$.
- La carica q parte da ferma in L ; calcola con che velocità essa arriva in M .

A.3 Una sfera conduttrice isolata e carica positivamente, in equilibrio elettrostatico, è posta in un olio isolante con $\epsilon_r = 2,21$. Il raggio della sfera vale $8,33 \text{ cm}$ e il modulo del campo elettrico sulla superficie della sfera è $6,85 \times 10^4 \text{ N/C}$.

- Calcola la densità superficiale di carica sulla sfera.
- Determina il valore della carica netta posta sulla sfera.

A.4 Una sferetta di piombo cade nell'olio di paraffina ($\eta = 1,0 \text{ N}\cdot\text{s/m}^2$) alla velocità di $2,5 \text{ m/s}$. La forza di attrito che agisce su di essa in tali condizioni vale $0,85 \text{ N}$.

Determina il raggio della sferetta.

A.5 (Speciale) La superficie gaussiana Ω_1 è contenuta all'interno della superficie gaussiana Ω_2 ed entrambe sono poste nel vuoto. Il flusso di campo elettrico attraverso Ω_1 vale $\Phi_1(\vec{E}) = 4,52 \times 10^4 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$, quello attraverso Ω_2 vale $\Phi_2(\vec{E}) = 2,80 \times 10^4 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$.

Calcola la carica elettrica totale che è contenuta nella parte di spazio compresa tra Ω_1 e Ω_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 Una distribuzione piana infinita omogenea di carica ha una densità superficiale di carica $\sigma = 5,54 \times 10^{-6} \text{ C/m}^2$. In un punto A esterno al piano di carica è posta, nel vuoto, una carica puntiforme $Q = -463 \text{ nC}$; H è il piede della perpendicolare condotta da A al piano di carica e B è un punto del segmento HA , con $\overline{AB} = 18,1 \text{ cm}$.

Determina, in direzione, verso e modulo, il campo elettrico totale nel punto B .

B.2 Una distribuzione piana infinita omogenea di carica ha una densità superficiale di carica $\sigma = -6,32 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$. Una carica puntiforme $q = 6,00 \times 10^{-6} \text{ C}$, di massa pari a $2,08 \text{ g}$, si avvicina al piano di carica, in direzione perpendicolare al piano stesso, da un punto S fino a un punto T con $\overline{ST} = 5,46 \text{ m}$.

- Calcola il lavoro compiuto dalla forza elettrica mentre q si muove da S a T nel vuoto.
- Calcola la differenza di potenziale $V(T) - V(S)$.
- La carica q parte da ferma in S ; calcola con che velocità essa arriva in T .

B.3 Una sfera conduttrice isolata e carica positivamente, in equilibrio elettrostatico, è posta in un olio isolante con $\epsilon_r = 2,34$. La carica sulla sfera vale $2,16 \times 10^{-7} \text{ C}$ e il modulo del campo elettrico sulla superficie della sfera è $5,32 \times 10^4 \text{ N/C}$.

- Calcola la densità superficiale di carica sulla sfera.
- Trova la superficie della sfera e il suo raggio.

B.4 Una sferetta di piombo (raggio $1,2 \text{ cm}$) cade nella glicerina alla velocità di $1,3 \text{ m/s}$. La forza di attrito che agisce su di essa in tali condizioni vale $0,44 \text{ N}$.

Determina il valore del coefficiente di viscosità della glicerina.

B.5 (Speciale) La superficie gaussiana Ω_1 è contenuta all'interno della superficie gaussiana Ω_2 ed entrambe sono poste nel vuoto. Il flusso di campo elettrico attraverso Ω_2 vale $\Phi_2(\vec{E}) = 1,73 \times 10^4 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$ e nella parte di spazio compresa tra Ω_2 e Ω_1 è contenuta una carica complessiva pari a 502 nC .

Calcola il flusso di campo elettrico attraverso Ω_1 .

Buon lavoro!

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