

COMPITO A

**A.1** Una ripetizione moderna dell'esperimento di Coulomb è effettuata in aria ( $\epsilon_r \simeq 1$ ) usando due cariche "puntiformi" di valori  $Q = 8,30 \times 10^{-8}$  C e  $q = 6,20 \times 10^{-8}$  C, poste alla distanza di 4,70 cm. La forza che si misura tra le due cariche ha intensità 0,0211 N.

Calcola il valore della costante dielettrica assoluta del vuoto che si deduce da questi valori.

**A.2** Il triangolo  $ABC$  è isoscele e retto in  $A$ , con i cateti lunghi  $l$ . Nei tre vertici sono poste, nel vuoto, rispettivamente le cariche  $Q_A = Q$ ,  $Q_B = -Q$  e  $Q_C = -3Q$  ( $Q > 0$ ).

- Disegna le forze che agiscono sulla carica in  $B$  e la forza risultante  $\vec{F}$  che ne deriva.
- Determina il modulo di  $\vec{F}$ .
- Calcola l'angolo formato dal lato  $AB$  con il vettore  $\vec{F}$ .

**A.3** A 10,6 m da una distribuzione piana infinita omogenea di carica, che ha una densità superficiale di carica  $\sigma = 5,80 \times 10^{-2}$  C/m<sup>2</sup>, è posta una carica puntiforme  $Q = 1,20 \times 10^{-7}$  C. Su di essa agisce una forza di modulo  $F = 15,7$  N.

Determina la costante dielettrica relativa del materiale isolante che riempie lo spazio.

**A.4** Con la convenzione usuale sulla condizione di zero, determina l'energia potenziale del sistema di cariche descritto nell'esercizio **2**.

Calcola il lavoro compiuto dalla forza elettrostatica se la carica in  $C$  è spostata a distanza infinita dalle altre.

**A.5 (Speciale)** L'esperimento descritto nell'esercizio **1** è realizzato con i seguenti errori sperimentali:  $\Delta Q = \Delta q = 0,02 \times 10^{-8}$  C,  $\Delta r = 0,03$  cm e  $\Delta F = 0,0001$  N.

Sulla base di questi dati, valuta quanto risulta l'errore sperimentale su  $\epsilon_0$ .

**Buon lavoro!**

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

COMPITO B

**B.1** Una ripetizione moderna dell'esperimento di Coulomb è effettuata in aria ( $\epsilon_r \simeq 1$ ) usando due cariche "puntiformi" di valori  $Q = 7,80 \times 10^{-8}$  C e  $q = 8,72 \times 10^{-8}$  C. La forza che si misura tra le due cariche ha intensità 0,0170 N.

Determina qual è la distanza tra le cariche.

**B.2** Il triangolo  $ABC$  è isoscele e retto in  $A$ , con i cateti lunghi  $l$ . Nei tre vertici sono poste, nel vuoto, rispettivamente le cariche  $Q_A = 2Q$ ,  $Q_B = -4Q$  e  $Q_C = Q$  ( $Q > 0$ ).

- Disegna le forze che agiscono sulla carica in  $C$  e la forza risultante  $\vec{F}$  che ne deriva.
- Determina il modulo di  $\vec{F}$ .
- Calcola l'angolo formato dal lato  $AC$  con il vettore  $\vec{F}$ .

**B.3** A 15,9 m da una distribuzione piana infinita omogenea di carica è posta una carica puntiforme  $Q = 7,10 \times 10^{-8}$  C. Le cariche sono immerse in un olio isolante che ha  $\epsilon_r = 2,40$  e su  $Q$  agisce una forza di modulo  $F = 73,5$  N.

Determina la densità superficiale di carica del piano infinito.

**B.4** Con la convenzione usuale sulla condizione di zero, determina l'energia potenziale del sistema di cariche descritto nell'esercizio **2**.

Calcola il lavoro compiuto dalla forza elettrostatica se la carica in  $B$  è spostata a distanza infinita dalle altre.

**B.5 (Speciale)** L'esperimento descritto nell'esercizio **1** è realizzato con i seguenti errori sperimentali:  $\Delta Q = \Delta q = 0,02 \times 10^{-8}$  C e  $\Delta F = 0,0003$  N.

Sulla base di questi dati, valuta quanto risulta l'errore sperimentale sulla distanza tra le cariche.

**Buon lavoro!**

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