

COMPITO A

**Esercizio A.1** Il rombo  $ABCD$  ha il lato lungo 5,86 cm e l'angolo acuto  $\widehat{DAB}$  ha ampiezza  $\pi/3$ . Nei vertici  $A$ ,  $B$  e  $C$  sono poste, rispettivamente, le cariche  $Q_A = -4,23$  nC,  $Q_B = 2,19$  nC e  $Q_C = 7,06$  nC. Lo spazio attorno alle cariche è riempito con un isolante che ha costante dielettrica relativa  $\epsilon_r = 2,31$ . Determina il modulo del campo elettrico totale generato nel punto  $D$  dal sistema di cariche.  $[1,18 \times 10^4$  N/C]

**Esercizio A.2** Con l'usuale convenzione sul livello di zero, calcola l'energia potenziale del sistema di cariche dell'esercizio precedente.  $[-7,33 \times 10^{-7}$  J]

**Esercizio A.3** Nello spazio vuoto sono dati una distribuzione piana omogenea di carica elettrica con densità di carica  $\sigma = -8,96 \times 10^{-5}$  C/m<sup>2</sup> e una distribuzione lineare omogenea di carica elettrica, parallela al piano di carica e distante 10,0 m da esso, che ha una densità lineare di carica  $\lambda = -2,17 \times 10^{-4}$  C/m. Determina la posizione e la distanza dal filo di carica dei punti dello spazio in cui il campo elettrico complessivo è nullo.  $[77,1$  cm]

**Esercizio A.4** Considera una distribuzione piana omogenea di carica elettrica  $\Pi$  con densità di carica positiva. Dati due punti  $L$  e  $M$ , posti su una retta perpendicolare a  $\Pi$  con  $\overline{LM} = d$  e con  $L$  più vicino a  $\Pi$  rispetto a  $M$ , determina la differenza di potenziale elettrico  $V_M - V_L$ .  $[-\sigma d/(2\epsilon)]$

**Esercizio A.5** Tenendo conto del risultato precedente, risolvi il seguente esercizio.

Nello spazio vuoto è data una distribuzione piana omogenea di carica elettrica con  $\sigma = +6,47 \times 10^{-4}$  C/m<sup>2</sup>. Una carica puntiforme  $Q = -73,1$  nC e di massa  $m = 124$  g è lanciata in direzione ortogonale a  $\Pi$  in modo da allontanarsi da esso con una velocità iniziale di modulo  $v_0 = 14,2$  m/s.

Calcola la distanza percorsa dalla carica prima di invertire il verso del proprio moto.  $[4,68$  m]

**Esercizio A.6 (Speciale)** Nel piano cartesiano una carica  $Q$  è fissa nel punto  $A(a; 0)$  e una seconda carica  $-Q$  è vincolata a rimanere nel punto  $B(b; 0)$ . Lo spazio che circonda le cariche è vuoto. Scrivi l'espressione del potenziale elettrico, generato dalle due cariche, nel generico punto  $P$  del piano cartesiano e determina l'equazione della superficie equipotenziale che passa per il punto medio tra le due cariche.  $[x = (a + b)/2]$

$e = 1,602 \times 10^{-19}$  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>.

**Buon Lavoro!**

COMPITO B

**Esercizio B.1** Il rombo  $ABCD$  ha il lato lungo 6,13 cm e l'angolo ottuso  $D\hat{A}B$  ha ampiezza  $2\pi/3$ . Nei vertici  $A$ ,  $B$  e  $C$  sono poste, rispettivamente, le cariche  $Q_A = +5,44$  nC,  $Q_B = -8,22$  nC e  $Q_C = -3,51$  nC. Lo spazio attorno alle cariche è riempito con un isolante che ha costante dielettrica relativa  $\epsilon_r = 2,98$ . Determina il modulo del campo elettrico totale generato nel punto  $D$  dal sistema di cariche.  $[3,70 \times 10^3 \text{ N/C}]$

**Esercizio B.2** Con l'usuale convenzione sul livello di zero, calcola l'energia potenziale del sistema di cariche dell'esercizio precedente.  $[-1,72 \times 10^{-6} \text{ J}]$

**Esercizio B.3** Nello spazio vuoto sono dati una distribuzione piana omogenea di carica elettrica con densità di carica  $\sigma = 5,14 \times 10^{-5} \text{ C/m}^2$  e una distribuzione lineare omogenea di carica elettrica, parallela al piano di carica e distante 10,0 m da esso, che ha una densità lineare di carica  $\lambda = -1,59 \times 10^{-4} \text{ C/m}$ . Determina la posizione e la distanza dal filo di carica dei punti dello spazio in cui il campo elettrico complessivo è nullo.  $[98,4 \text{ cm}]$

**Esercizio B.4** Considera una distribuzione piana omogenea di carica elettrica  $\Pi$  con densità di carica positiva. Determina la differenza di energia potenziale  $U_B - U_A$  quando una carica  $Q$  passa dal punto  $A$  al punto  $B$ , posti su una retta perpendicolare a  $\Pi$  con  $\overline{AB} = l$  e con  $A$  più vicino a  $\Pi$  rispetto a  $B$ .  $[-Q\sigma l/(2\epsilon)]$

**Esercizio B.5** Tenendo conto del risultato precedente, risolvi il seguente esercizio.

Nello spazio vuoto è data una distribuzione piana omogenea di carica elettrica con  $\sigma = +7,38 \times 10^{-4} \text{ C/m}^2$ . Una carica puntiforme  $Q = +59,2$  nC e di massa  $m = 219$  g è lanciata verso  $\Pi$ , in direzione ortogonale a esso, con una velocità iniziale di modulo  $v_0 = 16,7$  m/s.

Calcola la distanza percorsa dalla carica prima di invertire il verso del proprio moto.  $[12,4 \text{ m}]$

**Esercizio B.6 (Speciale)** Nel piano cartesiano una carica  $-Q$  è fissa nel punto  $M(0; a)$  e una seconda carica  $Q$  è vincolata a rimanere nel punto  $N(0; b)$ . Lo spazio che circonda le cariche è vuoto. Scrivi l'espressione del potenziale elettrico, generato dalle due cariche, nel generico punto  $A$  del piano cartesiano e determina l'equazione della superficie equipotenziale che passa per il punto medio tra le due cariche.  $[y = (a + b)/2]$

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

**Buon Lavoro!**