

elettrostatica – esercizio n. 1

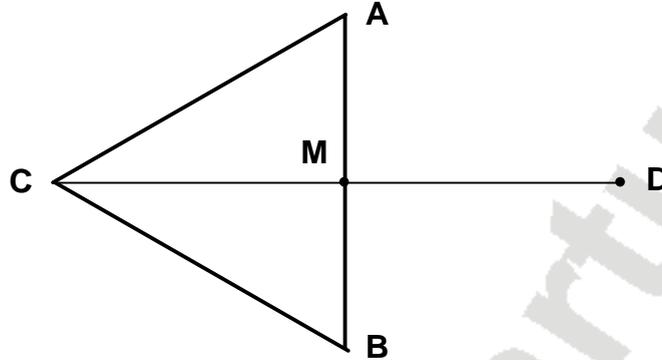
Tre cariche uguali, $q = 0,2 \text{ C}$, si trovano ai vertici di un triangolo equilatero ABC di lato $L = 15 \text{ cm}$. Calcolare:

a. Il campo elettrico in M, punto medio di AB.

b. La d.d.p. tra M e D (punto simmetrico di C rispetto ad AB nel piano del triangolo).

c. L'energia cinetica, acquistata in M da un elettrone che parte da D, con velocità iniziale nulla ($e = 1,6 \cdot 10^{-9} \text{ C}$).

R.: $1,07 \cdot 10^{11} \text{ V/m}$; $3,09 \cdot 10^{10} \text{ V}$; $4,24 \cdot 10^{-9} \text{ J}$;



a. Calcolo del campo elettrico in M, punto medio di AB.

Poiché le cariche poste in A ed in B hanno lo stesso valore e poiché il punto M è mediano tra A e B, allora il campo elettrico generato in M dalla carica posta in A sarà uguale in modulo, ma di verso opposto, al campo elettrico generato in M dalla carica posta in B.

Il valore del campo elettrico presente nel punto M sarà pertanto generato dalla sola carica posta in C.

$$E_C = k \cdot \frac{q}{CM^2} = k \cdot \frac{q}{(L \cdot \sin 60^\circ)^2} = 8,99 \cdot 10^9 \cdot \frac{0,2}{(15 \cdot 10^{-2} \cdot \sin 60^\circ)^2} = 1,07 \cdot 10^{11} \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

b. Calcolo della d.d.p. tra M e D.

c.

$$\begin{aligned} V_{MD} = V_M - V_D &= \left[k \cdot \left(\frac{q}{L/2} + \frac{q}{L/2} + \frac{q}{L \cdot \sin 60^\circ} \right) \right] - \left[k \cdot \left(\frac{q}{L} + \frac{q}{L} + \frac{q}{2 \cdot L \cdot \sin 60^\circ} \right) \right] = \\ &= \left[\frac{k \cdot q}{L} \cdot \left(2 + 2 + \frac{2}{\sqrt{3}} \right) \right] - \left[\frac{k \cdot q}{L} \cdot \left(1 + 1 + \frac{1}{\sqrt{3}} \right) \right] = \frac{k \cdot q}{L} \cdot \left(4 + \frac{2}{\sqrt{3}} - 2 - \frac{1}{\sqrt{3}} \right) = \frac{k \cdot q}{L} \cdot \left(2 + \frac{1}{\sqrt{3}} \right) = \\ &= \frac{8,99 \cdot 10^9 \cdot 0,2}{15 \cdot 10^{-2}} \cdot \left(2 + \frac{1}{\sqrt{3}} \right) = 3,09 \cdot 10^{10} \text{ V} \end{aligned}$$

c. Calcolo dell'energia cinetica, acquistata in M da un elettrone che parte da D, con velocità iniziale nulla ($e = 1,6 \cdot 10^{-9} \text{ C}$).

Ricordiamo che in ogni punto del campo, per qualsiasi carica in esso presente, l'energia totale (somma dell'energia cinetica e dell'energia potenziale) deve rimanere costante, pertanto si avrà:

Nel punto D:

$$U_{\text{totale D}} = U_{\text{potenziale D}} + U_{\text{cinetica D}} = e \cdot V_D + 0 = e \cdot V_D$$

elettrostatica – esercizio n. 1

Nel punto M:

$$U_{\text{totale M}} = U_{\text{potenziale M}} + U_{\text{cinetica M}} = e \cdot V_M + U_{\text{cinetica M}}$$

Dall'eguaglianza tra le due si ha:

$$U_{\text{totale D}} = U_{\text{totale M}}$$

$$e \cdot V_D = e \cdot V_M + U_{\text{cinetica M}}$$

$$U_{\text{cinetica M}} = e \cdot V_M - e \cdot V_D = e \cdot (V_M - V_D) = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3,09 \cdot 10^{10} = 4,94 \cdot 10^{-9} \text{ J}$$