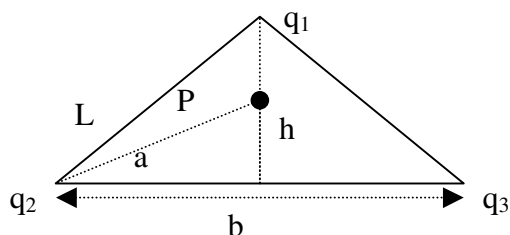


Esercizio n. 12

Tre cariche puntiformi positive (q_1, q_2, q_3) sono poste ai vertici di un triangolo isoscele di base b e di altezza h (vedi figura).

Calcolare:

- l'energia potenziale elettrostatica del sistema
- il lavoro necessario per spostare la carica q_3 dal vertice al punto P situato a metà altezza.



Valori numerici: $q_1, q_2, q_3 = q = 10^{-8} \text{ C}$, $b = 10 \text{ cm}$, $h = b/2$, $\epsilon_o = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$

Soluzione

L'energia elettrostatica, che è uguale al lavoro esterno fatto per portare le cariche q_1, q_2, q_3 dall'infinito ai vertici del triangolo, è

$$U = \frac{1}{4\pi\epsilon_o} \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} + \frac{1}{4\pi\epsilon_o} \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} + \frac{1}{4\pi\epsilon_o} \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_o h} \left(\frac{2}{\sqrt{2}} + \frac{1}{2} \right) = 3,44 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

Il lavoro (esterno) necessario per portare q_3 dal vertice al punto P situato a metà altezza è uguale alla variazione di energia potenziale:

$$W_{ext} = -W_{campoE} = U_{fin} - U_{in} = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_o h} \left(\frac{2}{\sqrt{5}} + \frac{1}{\sqrt{2}} + 2 \right) - \frac{q^2}{4\pi\epsilon_o h} \left(\frac{2}{\sqrt{2}} + \frac{1}{2} \right) = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_o h} \left(2 + \frac{2}{\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2} \right) = 3,03 \cdot 10^{-5} \text{ J}$$

essendo $a = \frac{h\sqrt{5}}{2}$, $L = h\sqrt{2}$.