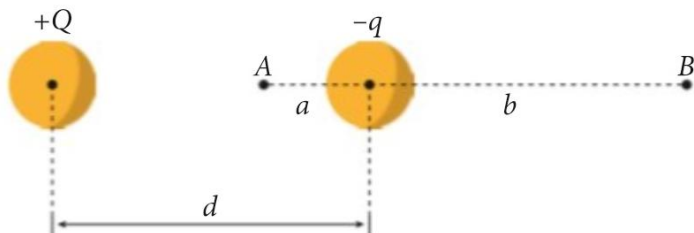


- 44 Sulla retta congiungente due cariche $+Q$ e $-q$, con $Q \neq q$ e $+Q$ posta a sinistra di $-q$, il potenziale elettrico complessivo del sistema si annulla in due punti A e B. Il punto A si trova tra le cariche a una distanza $a = 10$ cm dalla carica negativa, mentre il punto B si trova a una distanza $b = 30$ cm a destra di quella negativa.



- ▶ Calcola la distanza d tra le cariche.
- ▶ Calcola il rapporto $\frac{Q}{q}$ tra le cariche.

[30 cm; 2]

Analizzamento

$$V_B = V_B^{(+)} + V_B^{(-)}$$

$$k_0 \frac{Q}{d+b} + k_0 \frac{-q}{b} = 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{Q}{d-a} - \frac{q}{a} = 0 \\ \frac{Q}{d+b} - \frac{q}{b} = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{Q}{d-a} = \frac{q}{a} \\ \frac{Q}{d+b} = \frac{q}{b} \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{dividendo} \\ \text{membri e} \\ \text{membri} \end{array}$$

$$\frac{d-a}{d+b} = \frac{a}{b}$$

$$b(d-a) = a(d+b)$$

$$bd - ab = ad + ab$$

$$bd - ad = ab + ab$$

$$d(b-a) = 2ab$$

$$d = \frac{2ab}{b-a} = \frac{2(10 \text{ cm})(30 \text{ cm})}{30 \text{ cm}} = \boxed{30 \text{ cm}}$$

$$\frac{Q}{q} = \frac{d+b}{b} = \frac{30 \text{ cm} + 30 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} = \boxed{2}$$

$$V_A = V_A^{(+)} + V_A^{(-)}$$

POTENZIALE IN A GENERATO DA $+Q$ POTENZIALE IN A GENERATO DA $-q$

$$k_0 \frac{Q}{d-a} + k_0 \frac{-q}{a} = 0$$

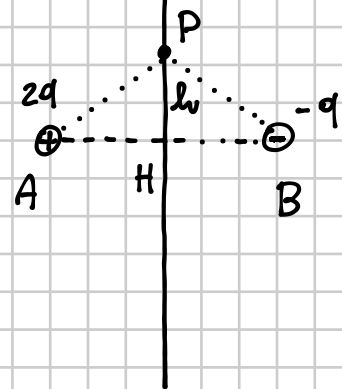
⇓

$$\begin{cases} \frac{Q}{d-a} - \frac{q}{a} = 0 \\ \frac{Q}{d+b} - \frac{q}{b} = 0 \end{cases}$$

Considera due cariche $2q$ e $-q$, con $q = 2,5 \text{ nC}$, poste nel vuoto e separate da una distanza $d = 1,0 \text{ m}$.

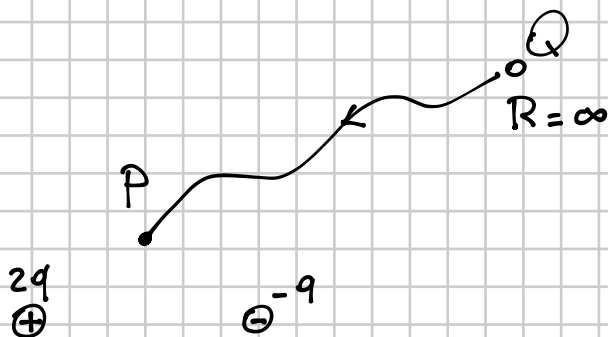
- Calcola il valore del potenziale elettrico sul punto P dell'asse del segmento congiungente le cariche ad altezza $h = 25 \text{ cm}$.
- Calcola il lavoro esterno che bisogna compiere per portare una carica $Q = 5,3 \text{ nC}$ dall'infinito al punto P senza che la carica acquisti energia cinetica.

$$[V_P = 40 \text{ V}; 2,1 \times 10^{-7} \text{ J}]$$



$$AP = \sqrt{AH^2 + HP^2} = \sqrt{(0,50 \text{ m})^2 + (0,25 \text{ m})^2} = (0,25 \text{ m}) \sqrt{4 + 1} = 0,25 \cdot \sqrt{5} \text{ m}$$

$$V_P = k_0 \frac{2q}{AP} + k_0 \frac{-q}{AP} = \frac{k_0 q}{AP} = \frac{(8,99 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}) (2,5 \times 10^{-9} \text{ C})}{0,25 \sqrt{5} \text{ m}} = 40,2045... \text{ V} \approx 40 \text{ V}$$



Durante lo spostamento agiscono la forza elettrica \vec{F}_{el} e la forza esterna \vec{F}_{est} . Dunque il lavoro totale è

$$W_{TOT} = W_{el} + W_{est}$$

Siccome non c'è acquisto di en. cinetica, per il TH. DELL'EN. CINETICA si ha $W_{TOT} = \Delta K = 0$

Dunque $W_{est} = -W_{el}$. Siccome $U_P = W_{P \rightarrow R}$, si ha

$$W_{est} = -W_{el, R \rightarrow P} = -(-W_{el, P \rightarrow R}) = W_{el, P \rightarrow R} = U_P$$

$$\text{Quindi } W_{est} = U_P = Q V_P = (5,3 \times 10^{-9} \text{ C}) (40,2045... \text{ V}) = 213,08... \times 10^{-9} \text{ J} \approx 2,1 \times 10^{-7} \text{ J}$$