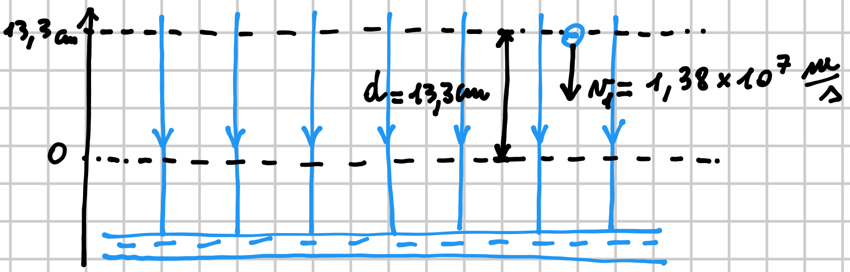
10 **ORA PROVA TU** Un elettrone è lanciato nel vuoto verso una piastra metallica carica con una velocità di $1{,}38 \times 10^7$ m/s perpendicolare alla piastra. La piastra ha una densità di carica di $-6{,}24 \times 10^{-8}$ C/m² e può essere considerata come un piano infinito di carica.

▶ Calcola la velocità dell'elettrone quando ha percorso una distanza di 13,3 cm.

[$5{,}06 \times 10^6$ m/s]



$U = -eEy$ $\quad K = \frac{1}{2} m v^2$ $\quad$ INIZIALE

$U = 0$ $\quad K = ?$ $\quad$ FINALE

$$E_{INIZIALE} = E_{FINALE}$$

$$U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

$$-eEy + \frac{1}{2} m v_1^2 = 0 + \frac{1}{2} m v_2^2$$

$$v_2^2 = v_1^2 - \frac{2eEy}{m}$$

$$E = \frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0}$$

$$v_2 = \sqrt{v_1^2 - \frac{2eEy}{m}} = \sqrt{v_1^2 - \frac{\cancel{2} e|\sigma|y}{\cancel{2}\varepsilon_0 m}} =$$

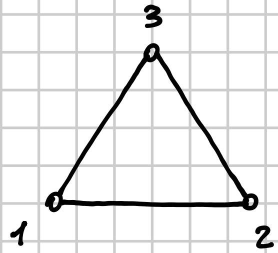
$$= \sqrt{\left(1{,}38 \times 10^7 \frac{m}{s}\right)^2 - \frac{(1{,}602 \times 10^{-19}\ C)(6{,}24 \times 10^{-8}\ C/m^2)(13{,}3 \times 10^{-2}\ m)}{\left(8{,}854 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}\right)(9{,}11 \times 10^{-31}\ kg)}} =$$

$$= 0{,}5060... \times 10^7 \frac{m}{s} \simeq \boxed{5{,}06 \times 10^6 \frac{m}{s}}$$

18 ◆◆◆ Tre cariche di valore assoluto $|q|$ sono situate ai vertici di un triangolo equilatero di lato $l = 4{,}5$ cm. L'energia potenziale elettrica del sistema è $U = -9{,}9 \times 10^{-7}$ J.

- Quanto vale $|q|$?
- Cosa puoi dire sul segno delle cariche?

$[|q| = 2{,}2 \times 10^{-9}\,\mathrm{C}]$



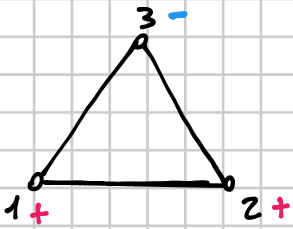
$$U = U_{12} + U_{13} + U_{23}$$

$$|U_{12}| = \left| k_0 \frac{q^2}{l} \right| = |U_{13}| = |U_{23}|$$

Se le cariche avessero tutte e 3 lo stesso segno sarebbe $U_{12} = U_{13} = U_{23} > 0$

Dato che $U<0$, significa che le cariche non hanno tutte lo stesso segno e quindi sono: 1+ e 2− oppure 1− e 2+

Se ad es. fosse



$$U_{12} = -U_{13}$$

$$U = \cancel{U_{12}} + \cancel{U_{13}} + U_{23}$$

$$U = U_{23}$$

$$\Downarrow$$

$$|U| = |U_{23}|$$

$$9{,}9 \times 10^{-7}\,\mathrm{J} = k_0 \frac{|q|^2}{l}$$

$$|q| = \sqrt{\frac{l \cdot (9{,}9 \times 10^{-7}\,\mathrm{J})}{k_0}} = \sqrt{\frac{(4{,}5 \times 10^{-2}\,\mathrm{m})(9{,}9 \times 10^{-7}\,\mathrm{J})}{8{,}99 \times 10^{9}\,\frac{\mathrm{N \cdot m^2}}{\mathrm{C^2}}}} = 2{,}226 \ldots \times 10^{-9}\,\mathrm{C}$$

$$\simeq \boxed{2{,}2 \times 10^{-9}\,\mathrm{C}}$$

L'altro caso (2 cariche negative e 1 positiva) è analogo.