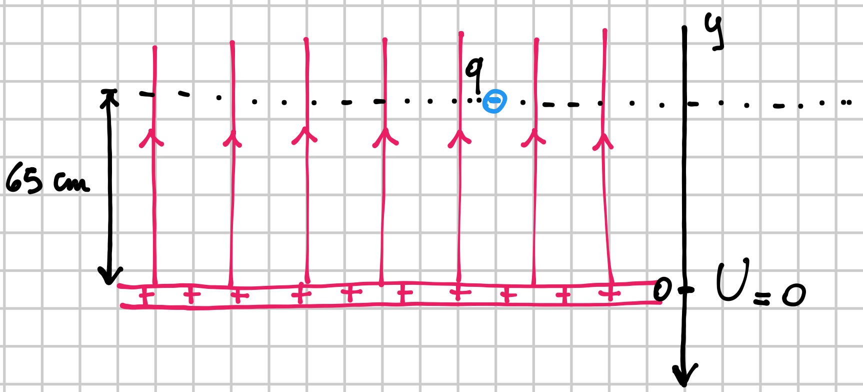
8 ◆◆◆ Una carica puntiforme di $-3{,}5 \times 10^{-12}$ C si trova nel vuoto a una distanza di 65 cm da un piano infinito di carica positiva. Se scegliamo lo zero dell'energia potenziale in corrispondenza della superficie del piano di carica, l'energia potenziale del sistema è $5{,}4 \times 10^{-7}$ J.

▶ Determina la densità superficiale di carica nel piano.

[$4{,}2 \times 10^{-6}$ C/m^2]



$U = qEy$ $\qquad E = \dfrac{\sigma}{2\varepsilon_0}$

$y = -65$ cm

$U = 0$

$$U = q\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}y$$

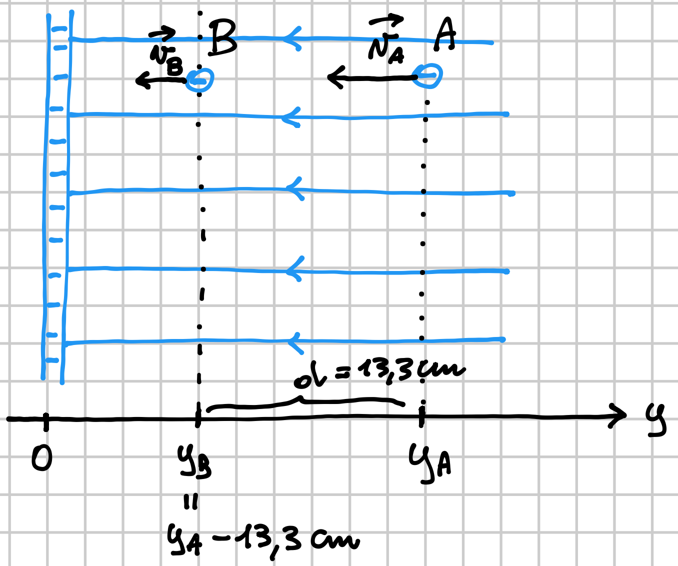
$$\sigma = \frac{2\varepsilon_0 U}{qy} = \frac{2\left(8{,}854 \times 10^{-12}\,\frac{C^2}{N \cdot m^2}\right)\left(5{,}4 \times 10^{-7}\,J\right)}{\left(-3{,}5 \times 10^{-12}\,C\right)\left(-65 \times 10^{-2}\,m\right)} =$$

$$= 0{,}4203\ldots \times 10^{-5}\,\frac{C}{m^2} \simeq \boxed{4{,}2 \times 10^{-6}\,\frac{C}{m^2}}$$

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/m^2 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]



INIZIO

$$U_A = qEy_A$$

$$K_A = \frac{1}{2} m v_A^2$$

FINE

$$U_B = qEy_B$$

$$K_B = \frac{1}{2} m v_B^2$$

CONS. ENERGIA

$$\Delta K = -\Delta U$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = qE(y_A - y_B)$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 = \frac{1}{2} m v_A^2 + qEd$$

$$v_B^2 = v_A^2 + \frac{2qEd}{m} \qquad E = \frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0}$$

CARICA DELL'ELETTRONE

$$q = -e = -1{,}602 \times 10^{-19}\ C$$

$$v_B = \sqrt{v_A^2 + \frac{2qEd}{m}} = \sqrt{v_A^2 + \frac{\cancel{2}q|\sigma|d}{\cancel{2}\varepsilon_0 m}} =$$

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

$$= 0{,}50604\ldots \times 10^7 \frac{m}{s} \simeq \boxed{5{,}06 \times 10^6 \frac{m}{s}}$$