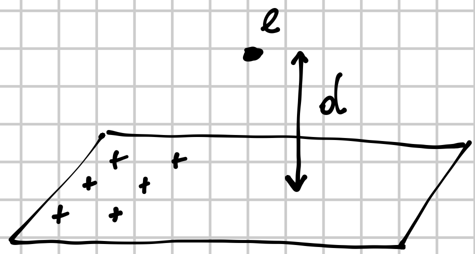
70 **ORA PROVA TU** Un elettrone è lasciato libero di muoversi nel vuoto, partendo da fermo, in prossimità di un piano infinito e omogeneo di carica. L'elettrone colpisce il piano dopo $2{,}30 \times 10^{-8}$ s e con velocità pari a $5{,}20 \times 10^{6}$ m/s. Trascura la forza-peso sulla particella.

- Calcola la distanza dal piano da cui parte l'elettrone.
- Calcola la densità superficiale di carica del piano.

[59,8 mm; $2{,}28 \times 10^{-8}$ C/m²]



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

$$F = ma$$

$$F = eE$$

$$\Downarrow$$

$$E = \frac{ma}{e}$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{ma}{e} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$

$$v = at \Rightarrow a = \frac{v}{t}$$

$$d = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}\frac{v}{\cancel{t}}\cdot t^{\cancel{2}} = \frac{1}{2}vt =$$

$$= \frac{1}{2}\left(5{,}20 \times 10^{6}\ \frac{m}{s}\right)\left(2{,}30 \times 10^{-8}\ s\right)$$

$$= 5{,}98 \times 10^{-2}\ m = \boxed{59{,}8\ mm}$$

$$\sigma = \frac{2\varepsilon_0 m a}{e} = \frac{2\varepsilon_0 m v}{e t} =$$

$$= \frac{2\left(8{,}854 \times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N\cdot m^2}\right)\left(9{,}11 \times 10^{-31}\ kg\right)\left(5{,}20 \times 10^{6}\ \frac{m}{s}\right)}{\left(1{,}602 \times 10^{-19}\ C\right)\left(2{,}30 \times 10^{-8}\ s\right)}$$

$$= 227{,}66\ldots \times 10^{-10}\ \frac{C}{m^2} \simeq \boxed{2{,}3 \times 10^{-8}\ \frac{C}{m^2}}$$

71 Una sferetta di massa $m = 9{,}2 \times 10^{-4}$ kg e carica elettrica $q = 4{,}7 \times 10^{-8}$ C è lanciata verso l'alto, con velocità $v_0 = 8{,}9$ m/s, attraverso un piccolo foro in un piano molto grande, su cui sono distribuiti uniformemente degli elettroni. Su ogni metro quadrato del piano sono presenti $n = 4{,}369 \times 10^{-11}$ moli di elettroni/m^2.

- Determina il modulo del campo elettrico generato dagli elettroni sul piano.
- Determina l'accelerazione della sferetta.
- Determina la massima altezza raggiunta dalla sferetta.

[$2{,}4 \times 10^5$ N/C; 22 m/s^2; 1,8 m]

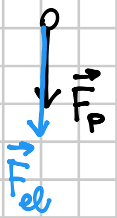
$$|\sigma| = n N_A e$$

$$E = \frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0} = \frac{n N_A e}{2\varepsilon_0} =$$

$$= \frac{\left(4{,}369 \times 10^{-11}\ \frac{mol}{m^2}\right)\left(6{,}022 \times 10^{23}\ mol^{-1}\right)\left(1{,}602 \times 10^{-19}\ C\right)}{2\left(8{,}854 \times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N \cdot m^2}\right)} =$$

$$= 2{,}3802\ldots \times 10^5\ \frac{N}{C} \simeq \boxed{2{,}380 \times 10^5\ \frac{N}{C}}$$

$$F_{TOT} = F_p + F_{el} \qquad ma = mg + qE$$

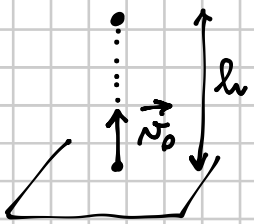


$$a = g + \frac{qE}{m} =$$

$$= 9{,}8\ \frac{m}{s^2} + \frac{\left(4{,}7 \times 10^{-8}\ C\right)\left(2{,}380 \times 10^5\ \frac{N}{C}\right)}{9{,}2 \times 10^{-4}\ kg} =$$

$$= 9{,}8\ \frac{m}{s^2} + 1{,}2159\ldots \times 10\ \frac{m}{s^2} = 21{,}95\ldots\ \frac{m}{s^2}$$

$$\simeq \boxed{22\ \frac{m}{s^2}}$$



$v = v_0 - at$ $\quad$ h_{max} è raggiunta quando $v = 0$, cioè all'istante $t = \frac{v_0}{a}$

$$h = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 = \frac{v_0^2}{a} - \frac{1}{2} \cancel{a} \frac{v_0^2}{a^{\cancel{2}}} = \frac{2v_0^2 - v_0^2}{2a} = \frac{v_0^2}{2a} =$$

$$= \frac{\left(8{,}9\ m/s\right)^2}{2\left(21{,}95\ldots\ \frac{m}{s^2}\right)} = 1{,}804\ldots\ m \simeq \boxed{1{,}8\ m}$$