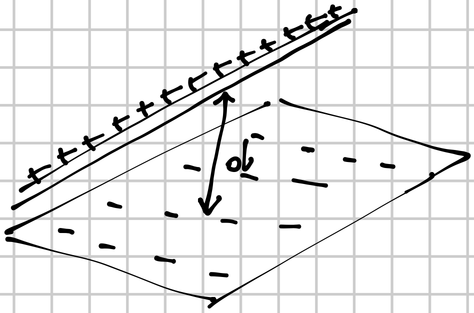
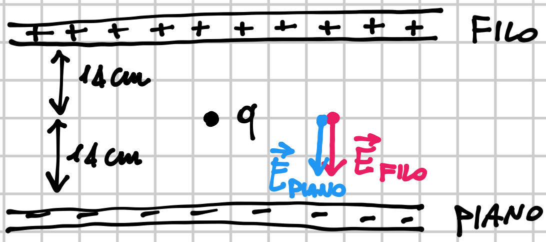
87 **ORA PROVA TU** Una sferetta di dimensioni trascurabili, carica $q = -5{,}1 \times 10^{-10}$ C e massa $m = 7{,}5 \times 10^{-3}$ kg è posta nel vuoto alla stessa distanza da un piano infinito con densità superficiale di carica $\sigma = -1{,}86 \times 10^{-6}$ C/m^2 e da un filo infinito, parallelo al piano e con densità lineare di carica $\lambda = 8{,}1 \times 10^{-7}$ C/m. La distanza tra il filo e il piano è $d = 28$ cm.

- ▶ Calcola il campo elettrico nel punto in cui si trova la sferetta.
- ▶ Calcola l'accelerazione della sferetta. Verso dove è rivolta?

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



DI LATO



$\vec{E}_{TOT} = \vec{E}_{FILO} + \vec{E}_{PIANO}$ hanno stessa direzione e stesso verso

$$E = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 \frac{d}{2}} + \frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0} = \frac{8{,}1 \times 10^{-7}\ \frac{C}{m}}{\pi\left(8{,}854 \times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N \cdot m^2}\right)(0{,}28\ m)} + \frac{1{,}86 \times 10^{-6}\ \frac{C}{m^2}}{2\left(8{,}854 \times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N \cdot m^2}\right)} =$$

$$= 0{,}209\ldots \times 10^6\ \frac{N}{C} \simeq \boxed{2{,}1 \times 10^5\ \frac{N}{C}}$$

$\uparrow \vec{F} = q\vec{E}$

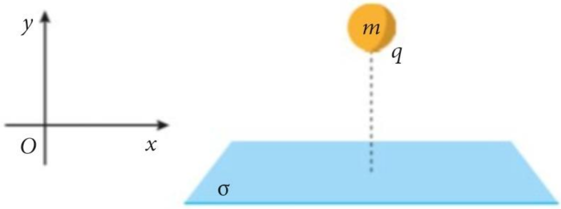
$\downarrow \vec{E}$

dato che q è negativa, $\vec{F} = q\vec{E}$ è rivolta verso il filo. Dunque anche l'accelerazione $\vec{a}$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{|q|E}{m} = \frac{(5{,}1 \times 10^{-10}\ C)(2{,}090\ldots \times 10^5\ \frac{N}{C})}{7{,}5 \times 10^{-3}\ kg} =$$

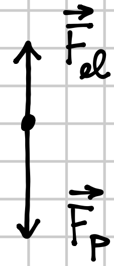
$$= 1{,}421\ldots \times 10^{-2}\ \frac{m}{s^2} \simeq \boxed{1{,}4 \times 10^{-2}\ \frac{m}{s^2}}$$

103 Una pallina di massa $m = 2{,}5$ g e carica elettrica $q = -670$ nC è posta nel vuoto a un'altezza di 78 cm da un piano orizzontale con densità superficiale uniforme $\sigma = -4{,}1 \times 10^{-7}$ C/m^2.



- Calcola l'accelerazione della pallina.
- Quanto tempo impiega la pallina per cadere sul piano?

[−3,6 m/s^2; 0,66 s]



MODULI

$$F = F_{el} - F_p$$

componente y di $\vec{F}_{TOT}$

$$a = \frac{F_{el} - F_p}{m} = \frac{|q|\frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0} - mg}{m} = \frac{|q \cdot \sigma|}{2m\varepsilon_0} - g =$$

$$= \frac{(670 \times 10^{-9}\ C)(4{,}1 \times 10^{-7}\ \frac{C}{m^2})}{2(2{,}5 \times 10^{-3}\ kg)(8{,}854 \times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N \cdot m^2})} - 9{,}8\ \frac{m}{s^2} =$$

$$= -3{,}594\ldots\ \frac{m}{s^2} \cong \boxed{-3{,}6\ \frac{m}{s^2}}$$

MODULO DELL'ACCELERAZIONE

$$\Delta s = \frac{1}{2} a t^2$$

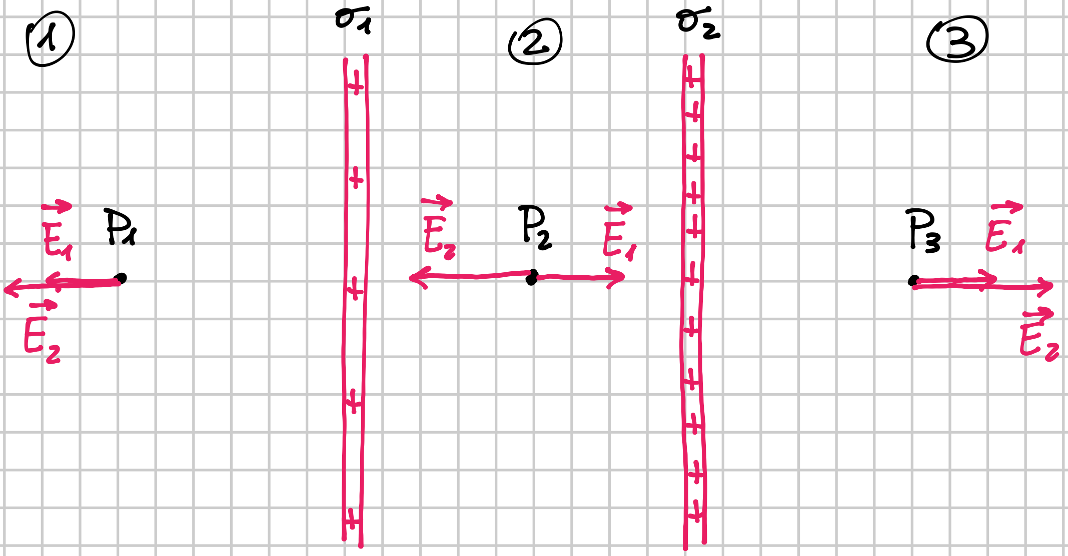
$$\Downarrow$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot (0{,}78\ m)}{3{,}594\ldots\ \frac{m}{s^2}}} = 0{,}6588\ldots\ s \simeq \boxed{0{,}66\ s}$$

68 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Due piani infiniti e paralleli tra loro possiedono densità superficiali di carica rispettivamente $\sigma_1 = 1{,}7 \times 10^{-6}$ C/m^2 e $\sigma_2 = 4{,}3 \times 10^{-6}$ C/m^2.

▶ Determina modulo, direzione e verso del campo elettrico totale nelle tre regioni di spazio individuate dai piani.

[3,4 × 10^5 N/C; 1,5 × 10^5 N/C]



(1) $$E_{TOT} = E_1 + E_2 = \frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0} + \frac{\sigma_2}{2\varepsilon_0} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2\varepsilon_0} = \frac{6{,}0 \times 10^{-6}\ C/m^2}{2\left(8{,}854 \times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N \cdot m^2}\right)} =$$

$$= 0{,}3388\ldots \times 10^{6}\ \frac{N}{C} \simeq \boxed{3{,}4 \times 10^{5}\ \frac{N}{C}}$$

(3) $E_{TOT} = \ldots = 3{,}4 \times 10^{5}\ \frac{N}{C}$ analogo a (1) (diretto in senso opposto)

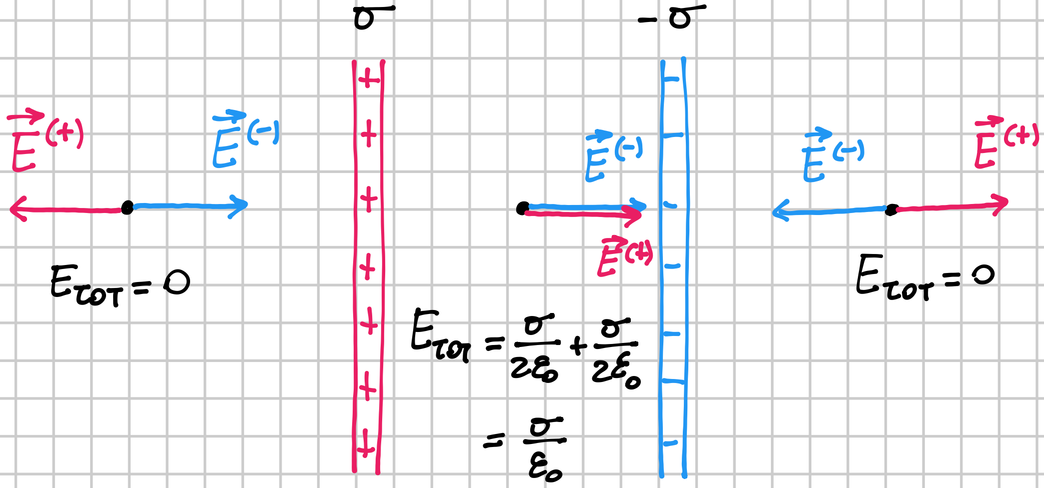
(2) $$E_{TOT} = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{2\varepsilon_0} = \frac{(4{,}3 - 1{,}7) \times 10^{-6}\ C/m^2}{2\left(8{,}854 \times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N \cdot m^2}\right)} = 0{,}1468\ldots \times 10^{6}\ \frac{N}{C}$$

diretto verso σ_1

$$\simeq \boxed{1{,}5 \times 10^{5}\ \frac{N}{C}}$$

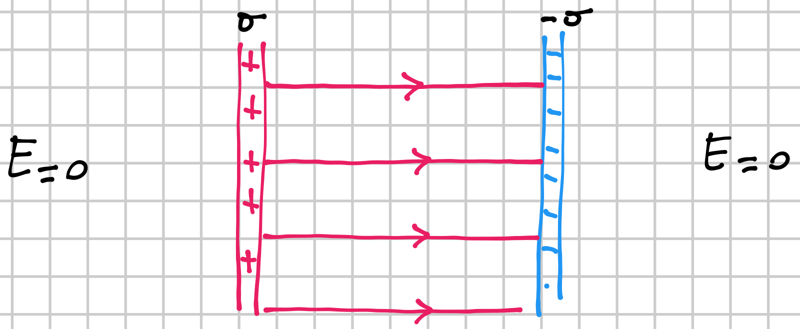
OSSERVAZIONE

Se ho 2 piani paralleli con distribuzioni di stesso modulo ma opposte



$$E_{TOT} = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} + \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$$

diretto da + a -



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