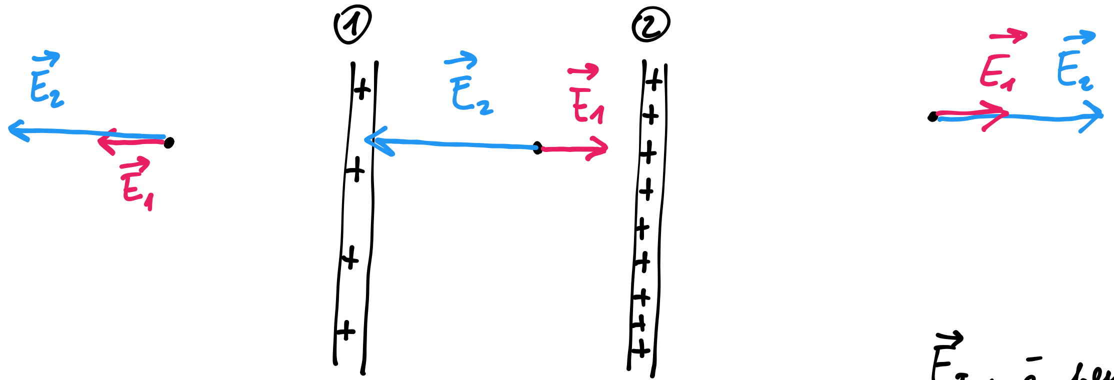
16/11/2018

57 ★★★ Due piani infiniti e paralleli tra loro possiedono densità superficiali di carica pari, rispettivamente, a $\sigma_1 = 1{,}7 \times 10^{-6}\ C/m^2$ 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.

[$3{,}4 \times 10^5$ N/C; $1{,}5 \times 10^5$ N/C]



$\vec{E}_{TOT}$ è perpendicolare ai piani e orientato verso sinistra

$$E = E_1 + E_2 = \frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0} + \frac{\sigma_2}{2\varepsilon_0} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2\varepsilon_0} = \frac{(1{,}7 + 4{,}3)\times 10^{-6}}{2\,(8{,}854 \times 10^{-12})}\ \frac{N}{C} \simeq \boxed{3{,}4 \times 10^5\ \frac{N}{C}}$$

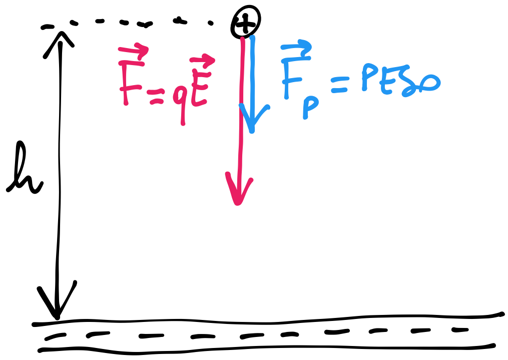
$\vec{E}_{TOT}$ è perpendicolare ai piani e orientato verso sinistra

$$E = E_2 - E_1 = \frac{\sigma_2}{2\varepsilon_0} - \frac{\sigma_1}{2\varepsilon_0} = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{2\varepsilon_0} = \frac{(4{,}3 - 1{,}7)\times 10^{-6}}{2\,(8{,}854 \times 10^{-12})}\ \frac{N}{C} = \simeq \boxed{1{,}5 \times 10^5\ \frac{N}{C}}$$

$\vec{E}_{TOT}$ è perpendicolare ai piani e orientato verso destra

$$E \simeq \boxed{3{,}4 \times 10^5\ \frac{N}{C}}$$

58 ★★★ 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]

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

$N_A = 6{,}024 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

$$E = \frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0} = \frac{e \cdot n \cdot N_A}{2\varepsilon_0} = \frac{(1{,}602 \times 10^{-19}\ C)\left(4{,}369 \times 10^{-11}\ \frac{mol}{m^2}\right)(6{,}024 \times 10^{23}\ mol^{-1})}{2 \cdot \left(8{,}854 \times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N \cdot m^2}\right)}$$

$$= 2{,}381\ldots \times 10^5\ \frac{N}{C} \simeq \boxed{2{,}4 \times 10^5\ \frac{N}{C}}$$

ACCELERAZIONE $a = \frac{F_{TOT}}{m} = \frac{qE + mg}{m} = \frac{qE}{m} + g =$

$$= \frac{(4{,}7 \times 10^{-8}\ C)\left(2{,}381\ldots \times 10^5\ \frac{N}{C}\right)}{9{,}2 \times 10^{-4}\ kg} + 9{,}8\ \frac{m}{s^2} =$$

$$= 1{,}216\ldots \times 10^1\ \frac{m}{s^2} + 9{,}8\ \frac{m}{s^2} = 12{,}16\ldots\ \frac{m}{s^2} + 9{,}8\ \frac{m}{s^2}$$

$$= 21{,}96\ldots\ \frac{m}{s^2} \simeq \boxed{22\ \frac{m}{s^2}}$$

RIPASSO DEL MOTO UN. ACCELERATO

a = costante

$$v = at + v_0$$

$$s = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + s_0$$

Δs conoscendo la velocità iniziale

In un intervallo di tempo $[0, t]$ la velocità passa da v_0 a $v_{FIN.} = at + v_0$, e lo spazio percorso è $\Delta s = s - s_0 = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$

$$t = \frac{v_{FIN.} - v_0}{a}$$

$$\Delta s = \frac{1}{2}a\left(\frac{v_{FIN} - v_0}{a}\right)^2 + v_0\frac{v_{FIN} - v_0}{a} =$$

$$= \frac{1}{2}\cancel{a}\,\frac{v_{FIN}^2 + v_0^2 - 2v_{FIN}v_0}{a^{\cancel{2}}} + \frac{v_0 v_{FIN} - v_0^2}{a} =$$

$$= \frac{v_{FIN}^2 + v_0^2 \cancel{- 2v_{FIN}v_0} \cancel{+ 2v_0 v_{FIN}} - 2v_0^2}{2a} =$$

$$= \frac{v_{FIN}^2 - v_0^2}{2a} \Rightarrow \boxed{\Delta s = \frac{v_{FIN}^2 - v_0^2}{2a}}$$ FORMULA UTILE

$$h_{MAX} = \Delta s = \frac{\overset{0}{v_{FIN}^2} - \left(8{,}9\ \frac{m}{s}\right)^2}{2\left(-21{,}96\ \frac{m}{s^2}\right)} = 1{,}803\ldots\ m \simeq \boxed{1{,}8\ m}$$

perché l'accelerazione è diretta verso il basso, nel verso opposto all'asse y>0