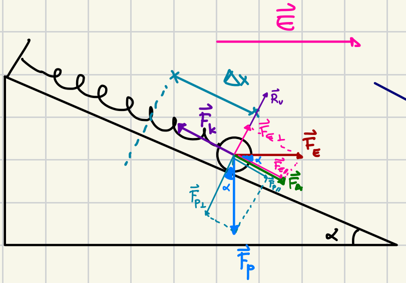
Pag 194 n 101



$m = 2 \cdot 10^{-3}$ kg

$q = 3{,}72 \cdot 10^{-7}$ C

$\alpha = 25°$

equilibrio

C'è attrito $\quad \mu_s = 0{,}4$

$\Delta x = ?$

$k = 1{,}57 \frac{N}{m}$

$E = 7{,}2 \cdot 10^{4} \frac{N}{C}$

$$\vec{F}_k + \vec{F}_E + \vec{F}_A + \vec{F}_p + \vec{R}_V = 0$$

Asse $/\!/$: $\vec{F}_k + \vec{F}_{E/\!/} + \vec{F}_{P/\!/} + \vec{F}_A = 0$

Asse $\perp$: $\vec{F}_{P\perp} + \vec{F}_{E\perp} + \vec{R}_V = 0$

$F_k = k\,\Delta x$

$F_{E/\!/} = F_E \cdot \cos\alpha = E \cdot q \cdot \cos\alpha$

$F_{P/\!/} = mg \sin\alpha$

$F_A = F_{prem} \cdot \mu$

$$-k\Delta x + Eq\cos\alpha + mg\sin\alpha + F_{prem} \cdot \mu = 0$$

Per calcolare il modulo di forza premente vale che

$$F_{prem} = R_V = F_{P\perp} - F_{E\perp} = mg\cos\alpha - Eq\sin\alpha$$

$$-k\Delta x + Eq\cos\alpha + mg\sin\alpha + mg\mu\cos\alpha - Eq\mu\sin\alpha = 0$$

$$\Delta x = \frac{Eq(\cos\alpha \overset{+}{-} \mu\sin\alpha) + mg(\sin\alpha \overset{-}{+} \mu\cos\alpha)}{k} = \begin{matrix} 0{,}0196 \\ 0{,}03\,m \end{matrix}$$

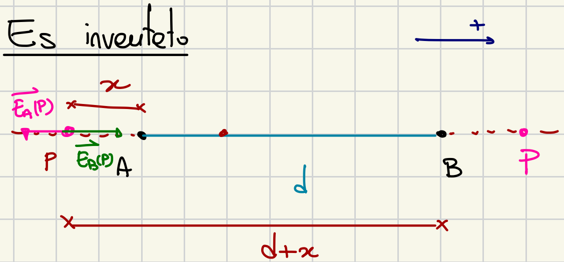
$$\underline{\Delta x} = \frac{Eq\cos\alpha + mg\sin\alpha}{k} = 0{,}021\ m$$

↳ Il libro vuole questo

(Attenzione, forse la forza d'attrito non va davvero considerata perché la situazione rappresenta il momento limite in cui $\vec{F}_k + \vec{F}_{E/\!/} + \vec{F}_{P/\!/} = 0$)

→ In realtà l'impostazione iniziale sembra corretta se immagino di piazzare io la pallina.

Es inventato



$AB = d$

$q_A = q > 0$

$q_B = -5q < 0$

Trovare P nella retta AB tale che $E(P) = 0$

Oss: Il punto P, in questo caso, si trova alla sinistra di A (In questo $|q_A| < |q_B|$)

Ora faccio il problema come lo so fare

$$E(P) = -E_A(P) + E_B(P) = 0$$

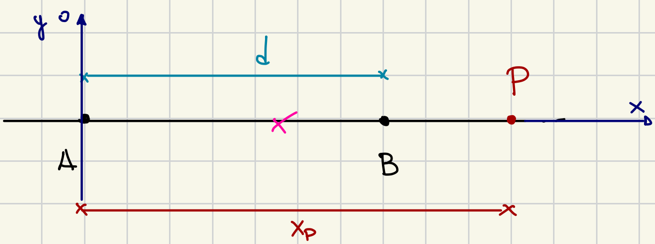
$$k_0 \frac{|q_A|}{x^2} = k_0 \frac{|q_B|}{(d+x)^2} \rightsquigarrow \frac{|q|}{x^2} = \frac{|-5q|}{(d+x)^2}$$

$$\left(\frac{d+x}{x}\right)^2 = 5 \rightsquigarrow \pm \frac{d+x}{x} = \sqrt{5}$$

Scelgo + perché è distanza

$$\rightsquigarrow \frac{d+x}{x} = \sqrt{5} \rightsquigarrow x(\sqrt{5}-1) = d \rightsquigarrow \boxed{x = \frac{d}{\sqrt{5}-1}}$$

Es teorico:



$q_A = q$

$q_B = nq \qquad n \in \mathbb{R}$

d

Trovare P, tale che $E(P) = 0$

$x_A = 0$, $x_B = d$ $\qquad AB = |x_B - x_A| = d$

In P ci metto la carica di prova q_p e calcolo il campo elettrico

$$E_A(P) = k_0 \frac{q_p |q_A|}{x_p^2 \cdot q_p} = k_0 \frac{|q_A|}{x_p^2} = k_0 \frac{|q|}{x_p^2}$$

x_p è la nostra incognita

$$E_B(P) = k_0 \frac{|q_B|}{BP^2} = k_0 \frac{|q_B|}{|x_p - x_B|^2} = k_0 \frac{|n||q|}{|x_p - d|^2}$$

Caso 1: $n > 0$ ⤳ Cariche con lo stesso segno (q_A e q_B con stesso segno)

⤳ Per fare in modo che $\vec{E_A}(P) + \vec{E_B}(P) = 0$ due valori che (x_p interno ad AB)

$$E_A(P) = E_B(P) \qquad k_0 \frac{|q|}{x_p^2} = k_0 \frac{|n||q|}{|x_p - d|^2}$$

$$⤳ \frac{(x_p - d)^2}{x_p^2} = |n| \quad \dots$$

Potevo mantenere il val Assoluto

Caso 2: $n < 0$ ⤳ Cariche con segno opposto. Per fare in modo che

$\vec{E_A}(P) + \vec{E_B}(P) = 0$, x_p dovrà essere esterno

$$E_A(P) = E_B(P) \qquad k_0 \frac{|q|}{x_p^2} = k_0 \frac{|n| \cdot |q|}{(x_p - d)^2}$$

$$⤳ \frac{(x_p - d)^2}{x_p^2} = |n|$$

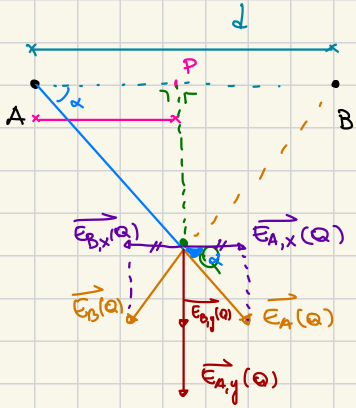
⤳ Scopro che l'equazione finale è la stessa che è

$$\left(\frac{x_p - d}{x_p}\right)^2 = |n| \qquad \text{Prendo radice e discuto}$$

$$\frac{x_p - d}{x_p} = \pm\sqrt{|n|} \quad ⤳ \quad x_p - d = (\pm\sqrt{|n|})\, x_p$$

$$⤳ \quad x_p (1 \mp \sqrt{|n|}) = d \quad \boxed{x_p = \frac{d}{1 \mp \sqrt{|n|}}}$$

Es inventato



$q_A = q_B = q > 0$

$AB = d$

$AP = \frac{d}{2}$

$E(P) = ?$

$\downarrow$

0 per simmetria

$E(Q) = ?$

Le componenti orizzontali si semplificano.

$$E(Q) = E_{A_y}(Q) + E_{B_y}(Q) = 2E_{A_y}(Q) = 2\,E_A(Q)\cdot\sin\alpha$$

$$= 2k_0 \frac{|q|}{\underbrace{AQ^2}_{AQ\cdot\cos\alpha = \frac{d}{2}}}\sin\alpha = 2k_0\frac{|q|}{\frac{d^2}{4\cos^2\alpha}}\cdot\sin\alpha = 8k_0\frac{|q|}{d^2}\frac{tg\alpha}{\cos\alpha}$$