

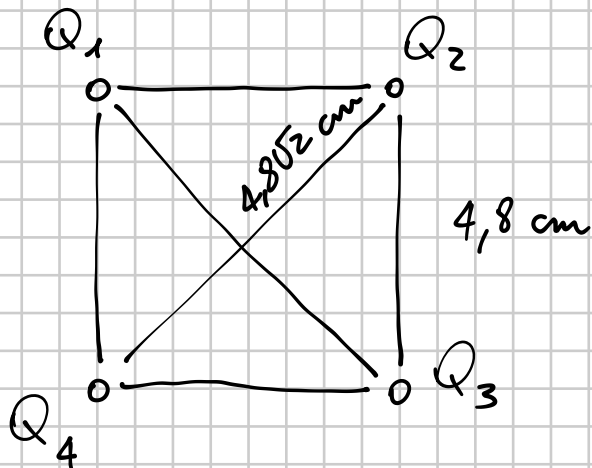
15/11/2019

11 Quattro cariche puntiformi di valori rispettivamente $Q_1 = -4,0 \text{ nC}$, $Q_2 = 2,5 \text{ nC}$, $Q_3 = -3,3 \text{ nC}$, $Q_4 = -4,0 \text{ nC}$, occupano, nel vuoto, i vertici di un quadrato di lato $4,8 \text{ cm}$.

★★★

► Determina l'energia potenziale del sistema.

$[2,5 \times 10^{-6} \text{ J}]$



$l = \text{lato quadrato}$

$l\sqrt{2} = \text{diagonale}$

$$U = U_{12} + U_{13} + U_{14} + U_{23} + U_{24} + U_{34} =$$

$$= k_0 \frac{Q_1 Q_2}{l} + k_0 \frac{Q_1 Q_3}{l\sqrt{2}} + k_0 \frac{Q_1 Q_4}{l} + k_0 \frac{Q_2 Q_3}{l} + k_0 \frac{Q_2 Q_4}{l\sqrt{2}} + k_0 \frac{Q_3 Q_4}{l}$$

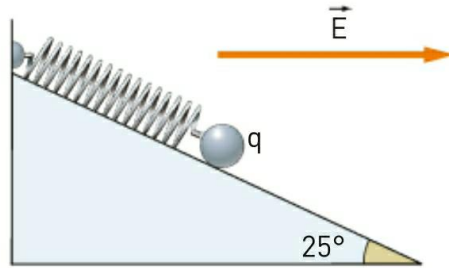
$$= \frac{k_0}{l} \left[Q_1 Q_2 + \frac{Q_1 Q_3}{\sqrt{2}} + Q_1^2 + Q_2 Q_3 + \frac{Q_1 Q_4}{\sqrt{2}} + Q_1 Q_3 \right] =$$

$$= \frac{8,988 \times 10^9 \times 10^{-18} \text{ nC}}{4,8 \times 10^{-2}} \left[-2,5 \cdot 4,0 + \frac{4,0 \cdot 3,3}{\sqrt{2}} + (4,0)^2 - 2,5 \cdot 3,3 \right]$$

$$\frac{-2,5 \cdot 4,0}{\sqrt{2}} + 4,0 \cdot 3,3 \Big] \text{ J} =$$

$$= 24,7408... \times 10^{-7} \text{ J} \approx \boxed{2,5 \times 10^{-6} \text{ J}}$$

4 ★★★ La figura rappresenta una pallina di massa $m = 2,0 \times 10^{-3}$ kg e carica $q = 3,72 \times 10^{-7}$ C, in equilibrio su un piano inclinato di 25° . La pallina è attaccata a una molla di costante elastica $k = 1,57$ N/m ed è immersa in un campo elettrico uniforme orizzontale, di modulo $E = 7,2 \times 10^4$ N/C. Il coefficiente di attrito statico tra la pallina e il piano è $\mu_s = 0,40$.

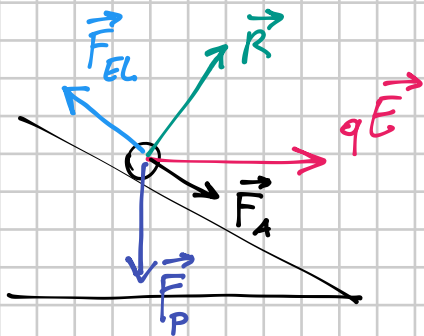


► Determina il massimo allungamento della molla affinché la pallina sia ferma in equilibrio.

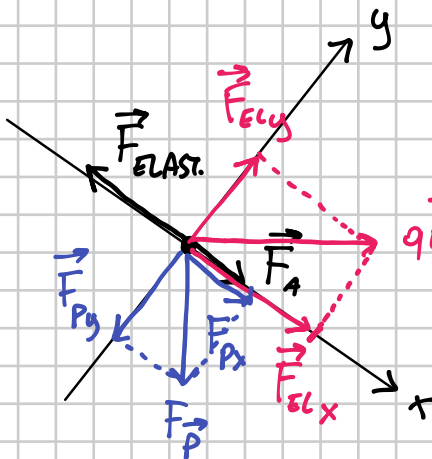
[2,2 cm]

LE FORZE DA CONSIDERARE

- 1) FORZA ELASTICA
- 2) FORZA PESO
- 3) FORZA D'ATTRITO
- 4) FORZA ELETTRICA
- 5) REAZIONE VINCULARE



in questa condizione la forza di attrito è parallela al piano diretta verso il basso

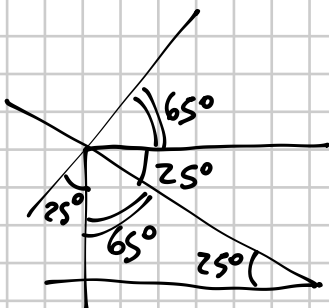


Devo scomporre $q\vec{E}$ e \vec{F}_p lungo gli assi x e y

Proiettando lungo l'asse x :

$$F_{ELx} + F_A + F_{Px} = F_{ELAST.}$$

$$qE \cos 25^\circ + \mu_s (mg \cos 25^\circ - qE \cos 65^\circ) + mg \cos 65^\circ = K \cdot s$$



$$qE \cos 25^\circ + \mu_s (mg \cos 25^\circ - qE \cos 65^\circ) + mg \cos 65^\circ = K \cdot S$$

$$K S = qE \cos 25^\circ + \mu_s (mg \cos 25^\circ - qE \cos 65^\circ) + mg \cos 65^\circ =$$

$$\begin{aligned} &= \left[(3,72 \times 10^{-7}) (7,2 \times 10^4) \cos 25^\circ + 0,40 (2,0 \times 10^{-3} \cdot 9,8 \cdot \cos 25^\circ - \right. \\ &\quad \left. - (3,72 \times 10^{-7}) (7,2 \times 10^4) \cos 65^\circ) + (2,0 \times 10^{-3}) (9,8) \cdot \cos 65^\circ \right] N = \\ &= 35,13555 \dots \times 10^{-3} \text{ N} \end{aligned}$$

$$S = \frac{35,1355 \dots \times 10^{-3} \text{ N}}{1,57 \frac{\text{N}}{\text{m}}} = 22,379 \dots \times 10^{-3} \text{ m} \approx \boxed{2,2 \text{ cm}}$$