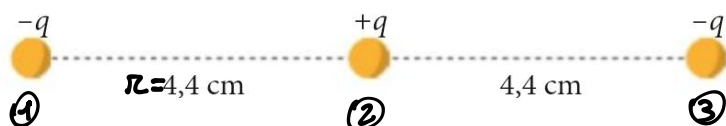


12

ORA PROVA TU Immagina una carica $q = 1,6 \times 10^{-12} \text{ C}$ e due cariche di valore pari a $-q$ disposte come in figura:



- Calcola l'energia potenziale elettrica di questa configurazione di cariche.

$$[U = -7,9 \times 10^{-13} \text{ J}]$$

$$U = U_{12} + U_{23} + U_{13} = k_0 \frac{-q^2}{r} + k_0 \frac{-q^2}{r} + k_0 \frac{q^2}{2r} =$$

$$= \frac{k_0 q^2}{r} \left(-1 - 1 + \frac{1}{2} \right) =$$

$$= \frac{\left(8,99 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) \left(1,6 \times 10^{-12} \text{ C} \right)^2}{4,4 \times 10^{-2} \text{ m}} \left(-\frac{3}{2} \right) = -7,84... \times 10^{-13} \text{ J}$$

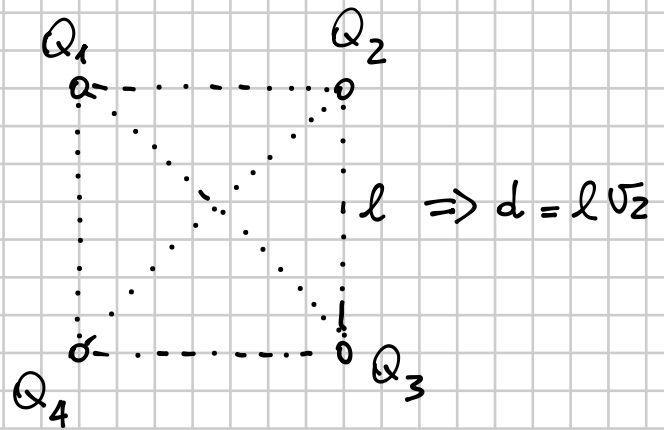
$$\approx \boxed{-7,8 \times 10^{-13} \text{ J}}$$

13

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

► Determina l'energia potenziale del sistema.

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



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

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

$$= \frac{k_0}{l} \left(Q_1 Q_2 + \frac{Q_1 Q_3}{\sqrt{2}} + Q_1 Q_4 + Q_2 Q_3 + \frac{Q_2 Q_4}{\sqrt{2}} + Q_3 Q_4 \right) =$$

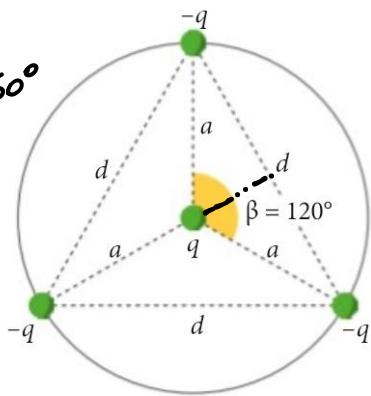
$$= \frac{8,99 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}}{4,8 \times 10^{-2} \text{ m}} \left(-10 + \frac{4,0 \cdot 3,3}{\sqrt{2}} + 4,0^2 - 2,5 \cdot 3,3 - \frac{10}{\sqrt{2}} + 3,3 \cdot 4,0 \right) \times 10^{-18} \text{ C}^2 =$$

$$= 24,746... \times 10^{-7} \text{ J} \simeq \boxed{2,5 \times 10^{-6} \text{ J}}$$

15 Al centro di un cerchio di raggio $a = 1,5 \text{ m}$ è posta una carica positiva $q = 4,2 \text{ nC}$.

TH. CORBA

$$d = 2a \sin 60^\circ = a\sqrt{3}$$



- Quale lavoro deve compiere una forza esterna affinché dall'infinito siano portate tre cariche uguali di carica $-q$ sulla circonferenza, a uguale distanza l'una dall'altra e con energia cinetica nulla?

Suggerimento: Il lavoro fatto dalla forza esterna per costruire il sistema di cariche è uguale all'energia potenziale elettrica totale.

$$[-1,3 \times 10^{-7} \text{ J}]$$

ENERGIA CINETICA

$$\begin{array}{l} \text{INIZIALE} \\ \text{FINALE} \end{array} \quad \begin{array}{l} K_{\text{IN}} = 0 \\ K_{\text{FIN}} = 0 \end{array} \quad \left| \right. \quad \Delta K = 0$$

TH. EN. CINETICA

$$\Delta K = W_{\text{TOT}} = W_{\text{ELETTR.}} + W_{\text{EST.}}$$

$$\Delta K = 0 \Rightarrow W_{\text{EST.}} = -W_{\text{ELETTR.}} = \underbrace{\text{lavoro per "assemblare" il sistema}}$$

= lavoro della forza elettrica per "disassemblare" il sistema = U
 \uparrow
 EN. POT. DEL SISTEMA

$$U = k_0 \frac{q^2}{d} \cdot 3 + k_0 \frac{-q^2}{a} \cdot 3 =$$

$$= k_0 \frac{q^2}{a\sqrt{3}} \cdot 3 - k_0 \frac{q^2}{a} \cdot 3 =$$

$$= \frac{3k_0 q^2}{a} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} - 1 \right) = \frac{3 \left(8,99 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \right) (4,2 \times 10^{-9} \text{ C})^2}{1,5 \text{ m}} \left(\frac{1}{\sqrt{3}} - 1 \right) =$$

$$= -134,05... \times 10^{-9} \text{ J} \simeq \boxed{-1,3 \times 10^{-7} \text{ J}}$$