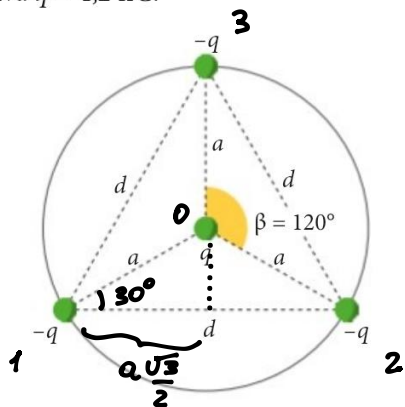


15 Al centro di un cerchio di raggio $a = 1,5$ m è posta una carica positiva $q = 4,2$ nC.



► 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.

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

per portare le cariche dall'infinito alla posizione finale (per AGGREGARE il sistema)

$$W_{TOT} = W_{est.} + W_{el.}$$

$$K_{IN.} = 0 \quad K_{FIN.} = 0$$

$$W_{TOT} = \Delta K = 0$$

per il teorema dell'en. cinetica

$$W_{TOT} = W_{est.} + W_{el.} = 0$$

$$U_{\infty} = 0$$

en. pot. iniziale

$$W_{est.} = -W_{el.} = -(U_{\infty} - U) = - (0 - U) = U$$

↑
en. pot. finale

Quindi calcoliamo l'en. potenziale del sistema

$$U = \underbrace{U_{10} + U_{20} + U_{30}}_{\text{uguali}} + \underbrace{U_{12} + U_{13} + U_{23}}_{\text{uguali}} = 3U_{10} + 3U_{12} =$$

$$= 3(U_{10} + U_{12}) = 3\left(-k_0 \frac{q^2}{a} + k_0 \frac{q^2}{d}\right) = 3\left(-k_0 \frac{q^2}{a} + k_0 \frac{q^2}{a\sqrt{3}}\right) =$$

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

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