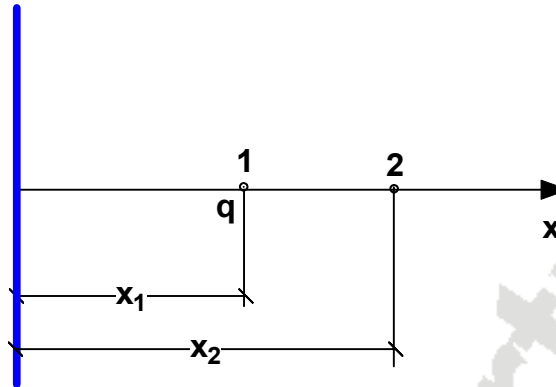


elettrostatica – esercizio n. 16

Determinare la variazione di energia potenziale di una carica $q = 71,0 \cdot 10^{-9}$ C che si porta da una distanza $x_1 = 42,0$ cm ad una distanza $x_2 = 62,0$ cm da un filo rettilineo indefinito, uniformemente carico con densità lineare di carica $\lambda = 35,0 \cdot 10^{-3}$ C/m.
R.: $-17,39$ J ;



La variazione dell'energia potenziale è per definizione:

$$dU = -\vec{F} \cdot d\vec{s} = -q \cdot \vec{E} \cdot d\vec{s}$$

Ora sappiamo che per un filo rettilineo indefinito uniformemente carico con densità lineare di carica λ il valore del campo elettrico è (esercizio n. 6):

$$E = E_x = \frac{2 \cdot k \cdot \lambda}{x}$$

E pertanto la variazione di energia potenziale sarà:

$$dU = -q \cdot \frac{2 \cdot k \cdot \lambda}{x} \cdot dx$$

Integrando tra x_1 ed x_2 :

$$\begin{aligned} \Delta U &= \int_{x_1}^{x_2} -q \cdot \frac{2 \cdot k \cdot \lambda}{x} \cdot dx = -q \cdot 2 \cdot k \cdot \lambda \cdot \int_{x_1}^{x_2} \frac{dx}{x} = -q \cdot 2 \cdot k \cdot \lambda \cdot [\ln x]_{x_1}^{x_2} = -q \cdot 2 \cdot k \cdot \lambda \cdot \ln \frac{x_2}{x_1} = \\ &= -71,0 \cdot 10^{-9} \cdot 2 \cdot 8,988 \cdot 10^9 \cdot 35,0 \cdot 10^{-3} \cdot \ln \frac{62,0 \cdot 10^{-2}}{42,0 \cdot 10^{-2}} = -17,39 \text{ J} \end{aligned}$$