18/12/2018

23 ★★★

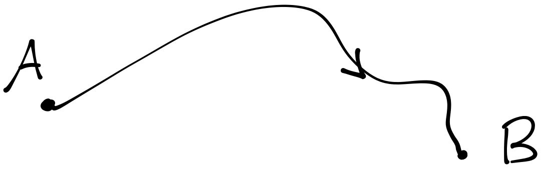
Un elettrone ($q_e = -1{,}6 \times 10^{-19}$ C) viene accelerato da una differenza di potenziale $\Delta V = 1{,}0 \times 10^5$ V, applicata tra i punti A e B.

▶ Quanta energia cinetica acquista?

[$1{,}6 \times 10^{-14}$ J]

In generale $W_{A \to B} = (V_A - V_B) \cdot q$

$$\boxed{\underbrace{\Delta V}_{V_B - V_A} = -\frac{W_{A\to B}}{q}}$$



(spesso con ΔV si indica il MODULO della d.d.p.)

$W_{A \to B}$ <u>NON</u> dipende dalla traiettoria che porta da A a B perché il campo elettrico è conservativo

$$\underbrace{\Delta K}_{\text{EN. CINETICA ACQUISTATA}} = W_{A\to B} = -q_e \Delta V = -(-1{,}6 \times 10^{-19}\ \mathrm{C})(1{,}0 \times 10^{5}\ \mathrm{V}) =$$

$$= \boxed{1{,}6 \times 10^{-14}\ \mathrm{J}}$$

24 ★★★

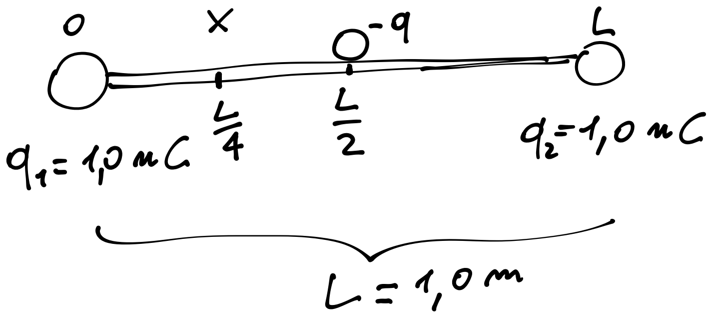
Ai due estremi di una sottile sbarra isolante di lunghezza $L = 1{,}0$ m sono fissate rigidamente due piccole sfere di metallo con carica $q = 1{,}0$ nC. Sulla sbarra è libero di muoversi, senza attrito, un piccolo cilindretto cavo di carica $-q$ inizialmente fermo nella posizione d'equilibrio instabile $x = L/2$ rispetto alla prima sfera, scelta come origine dell'asse x di un sistema di riferimento cartesiano.

- Qual è l'espressione del potenziale V, generato dalle due sfere rigide, in funzione di x?

Una piccola perturbazione sposta il cilindretto verso la prima sfera.

- Quanto vale l'energia cinetica K del cilindretto quando transita per la posizione $x = L/4$?

[$1{,}2 \times 10^{-8}$ J]



$$V = V_1 + V_2 =$$

$$= k_0 \frac{q_1}{x} + k_0 \frac{q_2}{L-x} = \boxed{k_0 q \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{L-x}\right)}$$

$$\underline{\underline{0 < x < L}}$$

x = distanza del generico punto della sbarra da q_1, posta in O, È UNA VARIABILE

Per la conservazione dell'energia meccanica:

$$U_{INIZ.} + \underbrace{K_{INIZ.}}_{0} = U_{FIN.} + K_{FIN.}$$

$$-qV_{\frac{L}{2}} = -qV_{\frac{L}{4}} + K_{\frac{L}{4}}$$

$$K_{\frac{L}{4}} = -qV_{\frac{L}{2}} + qV_{\frac{L}{4}} = q\left[V_{\frac{L}{4}} - V_{\frac{L}{2}}\right] = k_0 q^2 \left[\frac{1}{L/4} + \frac{1}{L - \frac{L}{4}} - \frac{1}{\frac{L}{2}} - \frac{1}{L - \frac{L}{2}}\right] =$$

$$= k_0 q^2 \left[\frac{1}{L/4} + \frac{1}{L - \frac{L}{4}} - \frac{1}{\frac{L}{2}} - \frac{1}{L - \frac{L}{2}} \right] =$$

$$= k_0 q^2 \left[\cancel{\frac{4}{L}} + \frac{4}{3L} - \cancel{\frac{2}{L}} - \cancel{\frac{2}{L}} \right] = \frac{4}{3} \frac{k_0 q^2}{L} =$$

$$= \frac{4}{3} \frac{(8{,}988 \times 10^{9})(1{,}0 \times 10^{-9})^2}{1{,}0} \text{ J} = 11{,}984 \times 10^{-9} \text{ J}$$

$$\simeq \boxed{1{,}2 \times 10^{-8} \text{ J}}$$