

Una carica puntiforme $Q = +87,1 \mu\text{C}$ è vincolata all'origine. Una seconda carica puntiforme di massa $m = 0,0576 \text{ kg}$ e carica $q = -2,87 \mu\text{C}$, si trova nel punto $(0,323 \text{ m} ; 0)$:

1. Calcola l'energia potenziale del sistema di cariche.
2. Se la seconda carica è lasciata libera mentre è in quiete, qual è la sua velocità quando essa raggiunge il punto $(0,121 \text{ m} ; 0)$?

Determino l'energia potenziale del sistema composto dalle due cariche quando queste sono vincolate:

$$U_0 = k_0 \frac{Qq}{d_0} = 8,988 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \times \frac{87,1 \times 10^{-6} \text{C} \times (-2,87 \times 10^{-6} \text{C})}{0,323 \text{m}} = -6,96 \text{J}$$

Determino l'energia potenziale quando la seconda pallina si trova nel punto $(0,121 \text{ m} ; 0)$:

$$U_f = k_0 \frac{Qq}{d_f} = 8,988 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \times \frac{87,1 \times 10^{-6} \text{C} \times (-2,87 \times 10^{-6} \text{C})}{0,121 \text{m}} = -18,6 \text{J}$$

So che l'energia totale di carica si conserva, perciò:

$$K_0 + U_0 = K_f + U_f$$

Ricordando che inizialmente la carica che stiamo considerando è in quiete:

$$U_0 = K_f + U_f, \text{ ovvero:}$$

$$U_0 = \frac{1}{2} m v_f^2 + U_f, \text{ da cui ricavo che la velocità finale è pari a:}$$

$$v_f = \sqrt{\frac{2(U_0 - U_f)}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times (-6,96 - (-18,6)) \text{J}}{0,0576 \text{kg}}} = 20,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$