

Una sfera di massa 200 g viene fatta cadere da una quota  $h$  in un tubo trasparente. In un primo momento è stata aspirata l'aria dal tubo e la sfera cade nel vuoto, impiegando 0,31 s. In seguito, il tubo viene riempito con un gas ad alta densità e la sfera, cadendo dalla stessa quota  $h$ , giunge in fondo al tubo con velocità 2,8 m/s. Calcola l'energia dissipata durante la seconda caduta.

Quando la sfera cade nel vuoto, essa si muove seguendo le leggi della caduta libera, pertanto la sua velocità finale è pari a:

$$v_f = v_0 + gt = 0 + 9,81 \frac{m}{s^2} \times 0,31s = 3,04 \frac{m}{s}$$

Dato che non ci sono attriti, in questo primo caso vale la conservazione dell'energia meccanica (la sfera parte da ferma e arriva a quota 0):

$$E_{m_0} = E_{m_f}, \text{ ovvero:}$$

$$U_0 = K_f, \text{ da cui:}$$

$$mgh = \frac{1}{2}mv_f^2, \text{ da cui:}$$

$$h = \frac{v_f^2}{2g} = \frac{(3,04 \frac{m}{s})^2}{2 \times 9,81 \frac{m}{s^2}} = 0,47m$$

Sapendo che, nel secondo caso descritto dal testo, la sfera cade dalla medesima altezza, determino l'energia dissipata come variazione dell'energia meccanica:

$$\begin{aligned} L_{nc} = \Delta E_m = E_{m_f} - E_{m_0} &= K_f - U_0 = \frac{1}{2}mv^2 - mgh = m \left( \frac{1}{2}v^2 - gh \right) = \\ &= 0,200kg \times \left( \frac{1}{2} \times 2,8^2 \frac{m^2}{s^2} - 9,8 \frac{m}{s^2} \times 0,47m \right) = -0,14J \end{aligned}$$