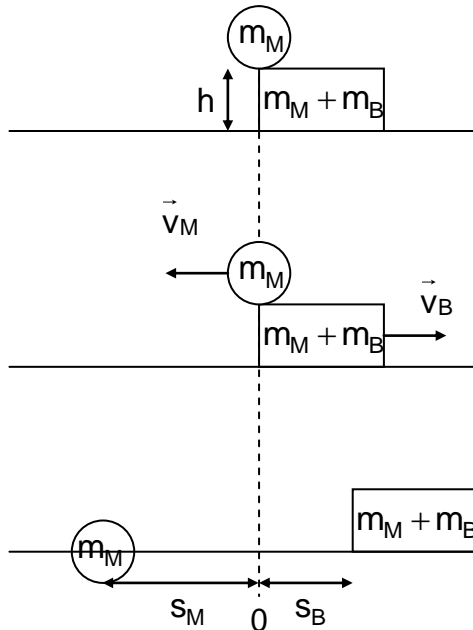


Aufgabe zur Impulserhaltung

Zwei Männer der Masse $m_M = 70\text{kg}$ sitzen in einem Boot der Masse $m_B = 90\text{kg}$. Einer der beiden Männer springt aus einer Höhe von $h_0 = 80\text{cm}$ horizontal von dem ruhenden Boot und landet in einer Entfernung von $s = 2,0\text{m}$ vom Boot. Berechnen Sie die Energie, die der Mann beim Sprung aufwenden musste.

Lösung aus Sicht eines außenstehenden Beobachters:



Für den freien Fall gilt: $h(t) = h_0 - \frac{1}{2}gt^2$

Für die Fallzeit t_F folgt: $h(t_F) = h_0 - \frac{1}{2}gt_F^2 = 0$

$$\Rightarrow t_F = \sqrt{\frac{2h_0}{g}} = \dots \approx 0,404\text{ s}$$

Impulserhaltungssatz:

$$p_v = p_n$$

$$0 = m_M v_M + (m_M + m_B) v_B$$

$$v_M = -\frac{m_M + m_B}{m_M} \cdot v_B$$

Für die Strecke s gilt:

$$s = s_B - s_M$$

$$s = v_B \cdot t_F - v_M \cdot t_F$$

$$s = v_B \cdot t_F + \frac{m_M + m_B}{m_M} \cdot v_B \cdot t_F$$

$$s = \frac{2m_M + m_B}{m_M} \cdot v_B t_F$$

$$\Rightarrow v_B = \frac{s}{\frac{2m_M + m_B}{m_M} \cdot t_F} = \frac{m_M}{2m_M + m_B} \cdot \frac{s}{t_F} = \dots = 1,51 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

und somit:

$$v_M = -\frac{m_M + m_B}{m_M} \cdot v_B = \dots = -3,45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Für die von der springenden Person aufgewandte Energie gilt:

$$E = E_{\text{kin}_M} + E_{\text{kin}_B} = \frac{1}{2} m_M v_M^2 + \frac{1}{2} (m_M + m_B) v_B^2 = \dots = 0,60\text{kJ}$$