

18.13

Dane:

$\Delta E_{p1} = 2 \text{ J}$ , zmiana energii potencjalnej ciała  $m_1$  po uniesieniu się o 1 m.

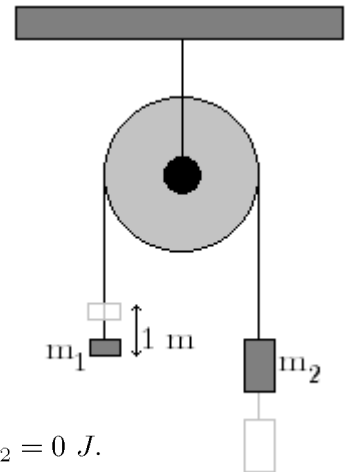
$\Delta E_{k1} = 0,4 \text{ J}$ , zmiana energii kinetycznej ciała  $m_1$  po uniesieniu się o 1 m.

$h = 1 \text{ m}$

Szukane:

$m_1, m_2$

Rozwiązanie:



Początkowa energia potencjalna obydwu klocków była równa 0:  $E_{p0.1} = 0 \text{ J}$ ,  $E_{p0.2} = 0 \text{ J}$ .

Bloczki są połączone linką, więc jeżeli klocek  $m_1$  podniósł się o  $h$ , to klocek  $m_2$  obniżył się o  $h$ . Ich energie potencjalne są więc następujące:  $E_{p1.1} = m_1gh$  i  $E_{p1.2} = -m_2gh$ .

Zatem:

$$i \quad \Delta E_{p1} = E_{p1.1} - E_{p0.1} = m_1gh - 0 = m_1gh \quad (1)$$

$$\Delta E_{p2} = E_{p1.2} - E_{p0.2} = -m_2gh - 0 = -m_2gh \quad (2)$$

Z (1) można obliczyć masę pierwszego klocka:

$$\begin{aligned} \Delta E_{p1} &= m_1gh \\ 2 \text{ J} &= m_1 * 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 1 \text{ m} \\ m_1 &= \frac{2 \text{ J}}{10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 1 \text{ m}} = 0,2 \text{ kg} \end{aligned}$$

Początkowo bloczki nie poruszały się, zatem ich energie kinetyczne były równe 0:  $E_{k0.1} = 0 \text{ J}$ ,  $E_{k0.2} = 0 \text{ J}$

Połączenie klocków linką sprawia też, że ich szybkości są takie same:  $v = v_1 = v_2$ . Ich energie kinetyczne zmieniły się więc na kolejno:  $E_{k1.1} = \frac{1}{2}m_1v^2$  i  $E_{k1.2} = \frac{1}{2}m_2v^2$ .

$$\text{Zatem: } \Delta E_{k1} = E_{k1.1} - E_{k0.1} = \frac{1}{2}m_1v^2 - 0 = \frac{1}{2}m_1v^2$$

$$i \quad \Delta E_{k2} = E_{k1.2} - E_{k0.2} = \frac{1}{2}m_2v^2 - 0 = \frac{1}{2}m_2v^2$$

Masę drugiego klocka można obliczyć z zasady zachowania energii dla tego układu:

$$\begin{aligned} E_{p0.1} + E_{k0.1} + E_{p0.2} + E_{k0.2} &= E_{p1.1} + E_{k1.1} + E_{p1.2} + E_{k1.2} \\ 0 + 0 + 0 + 0 &= E_{p1.1} + E_{k1.1} - m_2gh + \frac{1}{2}m_2v^2 \end{aligned} \quad (3)$$

Po przekształceniu (3) otrzymujemy:  $m_2 = m_1 * \left( \frac{E_{p1.1} + E_{k1.1}}{E_{p1.1} - E_{k1.1}} \right)$ . Po podstawieniu wartości:  $m_2 = 0,2 \text{ kg} * \left( \frac{2 \text{ J} + 0,4 \text{ J}}{2 \text{ J} - 0,4 \text{ J}} \right) = 0,3 \text{ kg}$ .

Odpowiedź: Ciało  $m_1$  waży 0,2 kg, a ciało  $m_2$  waży 0,3 kg.