

19.2

Dane:

$$m = 0,2 \text{ kg}$$

$$M = 0,4 \text{ kg}$$

$$l = 0,9 \text{ m}$$

$$\alpha = 60^\circ$$

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Wzór na energię potencjalną $E_p = mgh$

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

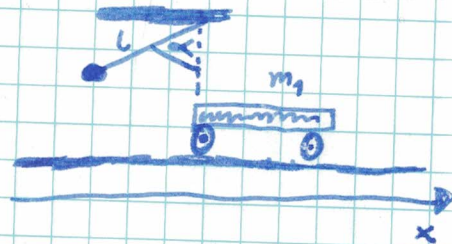
Wzór na energię kinetyczną

energia kinetyczna kulki $E_{k1} = 0$ energia potencjalna kulki $E_{p1} = mgh$

$$\cos \alpha = \frac{l-h}{l} \Rightarrow l-h = l \cos \alpha \Rightarrow h = l - l \cos \alpha$$

z tego wynika, że $h = l(1 - \cos \alpha)$

$$E_{p1} = mgl(1 - \cos \alpha)$$

Wdenerowanie kulki o wózek $E_{k2} = \frac{mv^2}{2}$ energia potencjalna w chwili wderowania w wózek $E_{p2} = 0$ 

$$E_{p1} + E_{k1} = E_{p2} + E_{k2}$$

$$mgl(1 - \cos \alpha) + 0 = 0 + \frac{mv^2}{2}$$

$$mgl(1 - \cos \alpha) = \frac{mv^2}{2} \quad | : m$$

$$gl(1 - \cos \alpha) = \frac{v^2}{2} \quad | \cdot 2$$

$$2gl(1 - \cos \alpha) = v^2$$

$$2gl(1 - \cos \alpha) = v^2$$

$$v = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha)}$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,9 \text{ m} \cdot (1 - \cos 60^\circ)} = \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,9 \text{ m} \cdot (1 - 0,5)}$$

$$= \sqrt{2 \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,9 \text{ m} \cdot 0,5} = \sqrt{9 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

a) $p = mv$

$$p_1 = mv$$

$$p_2 = (m+M)v_a$$

$$p_2 = p_1$$

$$(m+M)v_a = mv \quad | : (m+M)$$

$$v_a = \frac{m}{m+M} v$$

$$v_a = \frac{0,2 \text{ kg}}{0,2 \text{ kg} + 0,4 \text{ kg}} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{0,2 \text{ kg}}{0,6 \text{ kg}} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{1}{3} \cdot 3 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

zasada zachowania pędu przed kulki w chwili wderowania w wózek

pęd wózka wraz z kulką