

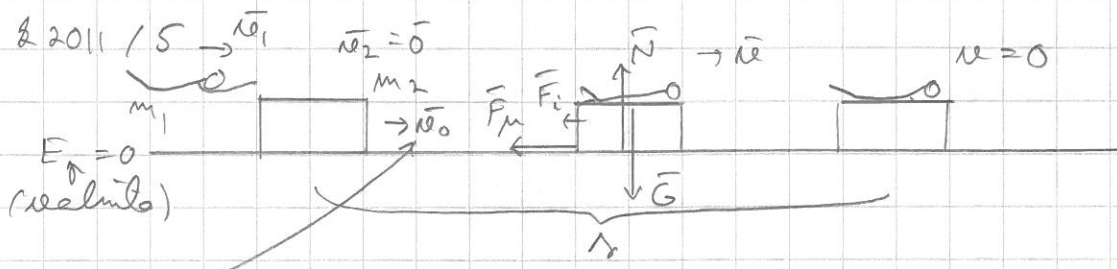
b) Vaunun liikemäärän muutoksen yhteensä

$$\Delta \vec{p} = m_1 \vec{v}_2 - m_1 \vec{v}_0$$

$$\Rightarrow \Delta p = 0,615 \text{ kg} \cdot (-0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}) = -0,623 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} = -0,623 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$\Rightarrow 0,62 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ vaunun liikemäärän muutoksen suuruus alkuvaunun nopeus

$$TAAI: \Delta \vec{p} = \vec{I} \Rightarrow \Delta p = I_1 + I_2 = 2 \cdot (-0,31 \text{ Ns}) = -0,62 \text{ Ns}$$



$$\begin{aligned} m_1 &= 29 \text{ kg} \\ m_2 &= 21 \text{ kg} \\ v_1 &= 5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ x &= 1,3 \text{ m} \\ \mu &=? \end{aligned}$$

Nopeus heti törmäyksen jälkeen

Törmäyksen liikemäärä $\vec{p}$ säilyy: $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_0$

$$\Rightarrow m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_0 \quad | : (m_1 + m_2)$$

$$\Rightarrow v_0 = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2} = \frac{29 \text{ kg} \cdot 5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{29 \text{ kg} + 21 \text{ kg}} = 2,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

jätetään ilmaisu F_{μ} pieneksi (ei pieni) huomiotta

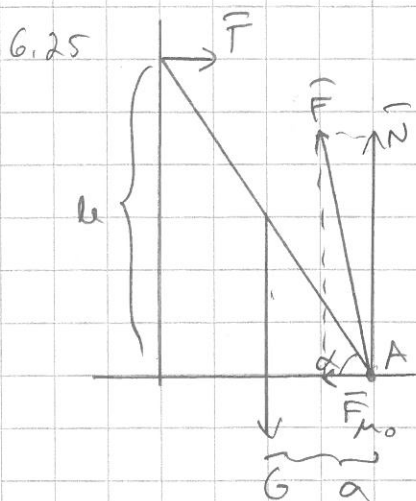
Mekaanikan energiaperiaatteen mukaan kukaan kukaan F_{μ} tekemä työtä
vähentää potenssi-järjestelmän mekaanista energiaa:

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

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_0^2 + 0 - F_{\mu} x = 0 + 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_0^2 - \mu (m_1 + m_2) g x = 0$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{\frac{1}{2} v_0^2}{g x} = \frac{\frac{1}{2} \cdot (2,3 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1,3 \text{ m}} \approx 0,33$$



$$\alpha = 75^\circ$$

$$m_1 = 75 \text{ kg (kyltti)}, m_2 = 3,5 \text{ kg (käsipaini)}$$

$$G = (m_1 + m_2) g$$

$F_{\mu 0}$: jousivoima

Tilaa on oltava tasapaino: $\sum \vec{F} = \vec{0}$ ja $\sum M_A = 0$

$$\sum M_A = G \cdot a - T h = 0 \Rightarrow T = \frac{G a}{h}$$

$$\sum F_x = T - F_{\mu 0} = 0 \Rightarrow F_{\mu 0} = T$$

$$\sum F_y = N - G = 0 \Rightarrow N = G$$

$$\text{Kysytty voima: } \vec{F} = \vec{N} + \vec{F}_{\mu 0} \Rightarrow F = \sqrt{N^2 + F_{\mu 0}^2} = \dots$$