

**ÜBUNGSAUFGABEN****1. Aufgabe**

Ein Golfball (Masse  $m = 40 \text{ g}$ , Geschwindigkeit  $v_1 = 12 \text{ m/s}$ ) stößt elastisch auf eine in derselben Richtung sich bewegende Stahlkugel (Masse  $m = 200 \text{ g}$ , Geschwindigkeit  $v_2 = 4 \text{ m/s}$ ). Mit welchen Geschwindigkeiten fliegen die beiden Kugeln nach dem Stoß weiter?

**2. Aufgabe**

Ein Güterwaggon der Masse  $m_1 = 25 \text{ t}$  rollt ein  $50 \text{ m}$  langes, unter  $2^\circ$  gegen die Horizontale geneigtes Gleis hinab und stößt dann auf einen dort abgestellten, ruhenden Güterwaggon der Masse  $m_2 = 18 \text{ t}$ . Beim Anstoßen kuppeln beide Wagen zusammen und bilden eine Einheit.

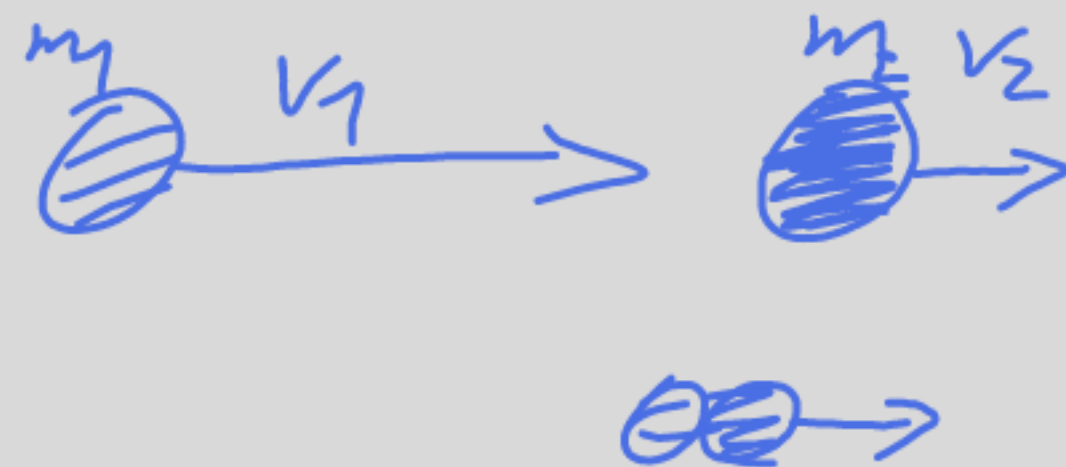
- a) Mit welcher Geschwindigkeit stößt der erste Waggon an den zweiten?
- b) Mit welcher Geschwindigkeit rollen beide Waggons weiter?

**3. Aufgabe**

Ein Block mit einer Masse von  $2,0 \text{ kg}$  gleitet mit einer Geschwindigkeit von  $8,0 \text{ m/s}$  über eine reibungsfreie Tischplatte auf einen zweiten Block (in Ruhe) mit einer Masse von  $4,5 \text{ kg}$  zu. Eine Schraubfeder, die sich nach dem Hookeschen Gesetz verhält und eine Federkonstante  $k = 850 \text{ N/m}$  hat, ist so an dem zweiten Block angebracht, dass sie zusammengedrückt wird, wenn er in Bewegung befindliche Block auf sie trifft.

- a) Wie groß sind die Endgeschwindigkeiten der Blöcke nach dem Stoß?
- b) Um wie viel wird die Feder maximal zusammengedrückt?
- c) Ist der Stoß elastisch?

①  $m_1 = 40g$   $m_2 = 200g$   
 $v_1 = 12 \frac{m}{s}$   $v_2 = 4 \frac{m}{s}$



Elastisch

$$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} v_2 = \frac{40g - 200g}{40g + 200g} 12 \frac{m}{s} + \frac{400g}{240g} 4 \frac{m}{s} = -\frac{4}{3} \frac{m}{s} = -1,33 \frac{m}{s}$$

$$v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} v_2 = \frac{80g}{240g} 12 \frac{m}{s} + \frac{160g}{240g} 4 \frac{m}{s} = \frac{20}{3} \frac{m}{s} = 6,67 \frac{m}{s}$$

$$E_{kin, \text{vorher}} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 40g \cdot \left(12 \frac{m}{s}\right)^2 = 2280g \frac{m^2}{s^2} = 2,28 \text{ kg} \frac{m^2}{s^2} = 2,28 \text{ J}$$

$$E_{kin, \text{nachher}} = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,04 \text{ kg} \cdot \left(1,33 \frac{m}{s}\right)^2 = 0,035 \text{ J} = 35 \text{ mJ}$$

$$E_{kin, N} - E_{kin, V} = -2,245$$

$$m_1 = 25t \quad m_2 = 18t$$

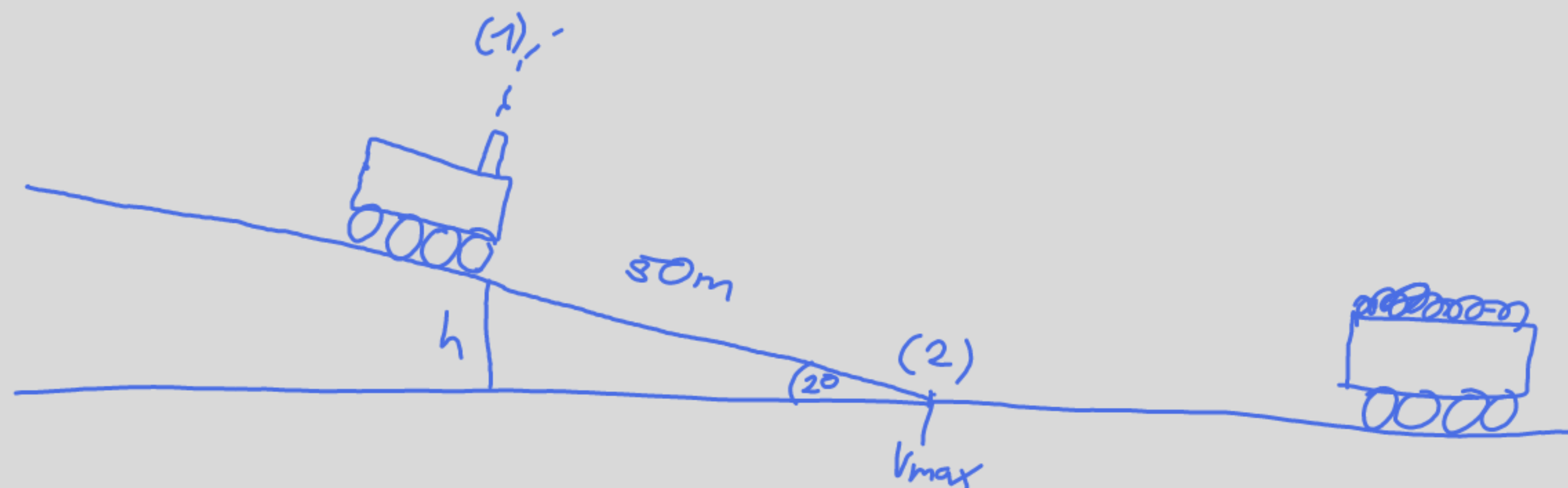
$$(1) E_{ges} = E_{pot} + E_{kin} = m \cdot g \cdot h + 0$$

$$(2) E_{ges2} = E_{pot} + E_{kin} = 0 + \frac{1}{2} m v_{max}^2$$

$$\sin(2^\circ) = \frac{h}{50m}$$

S  
GAGA  
HHAAG

$$h = \sin(2^\circ) \cdot 50m = 1,745m$$



$$v_{max} = ?$$

(1) und (2) gleichsetzen:

$$E_{ges1} = E_{ges2}$$

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m v_{max}^2 \quad | :2/\sqrt{}$$

$$\sqrt{2gh} = v_{max}$$

$$\sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 1,745m} = 5,857 \frac{m}{s}$$

$$b) v_1' = ? \quad v_2' = ?$$

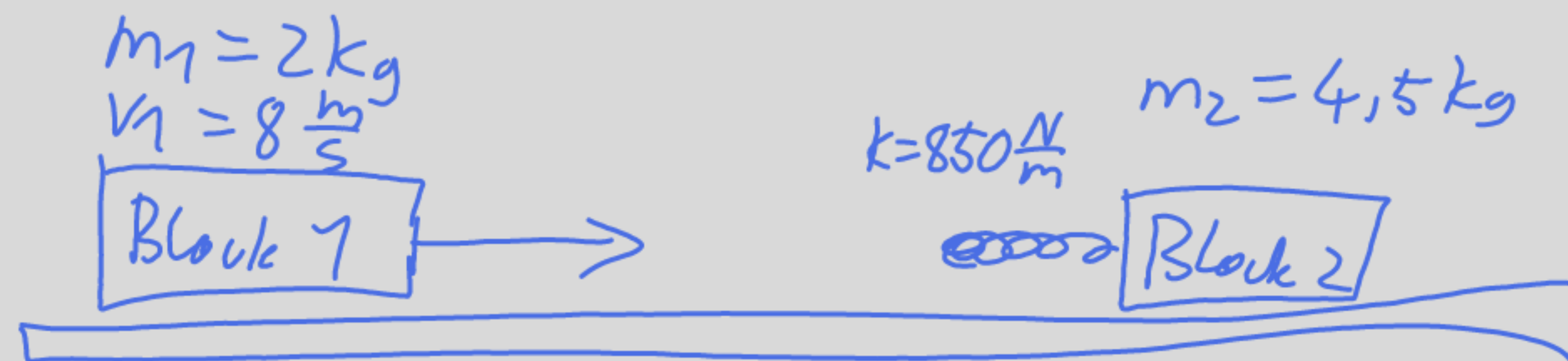
$$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 = \frac{25t - 18t}{25t + 18t} \cdot 5,857 \frac{m}{s} = 0,952 \frac{m}{s}$$

$$v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 = \frac{2 \cdot 25t}{25t + 18t} \cdot 5,857 \frac{m}{s} = 6,803 \frac{m}{s}$$

(unchartisch)

$$v_{2cm}' = \frac{m_1}{m_1 + m_2} v_1 = v_2' \cdot \frac{1}{2} = 3,4015 \frac{m}{s}$$

g) ges.:  $v_1'$ ;  $v_2'$



$$p_1 = p_2$$

$$m_1 \cdot v_1 + \overset{=0}{m_2 \cdot v_2} = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2'$$

$$m_1 \cdot v_1 - m_1 \cdot v_1' = m_2 \cdot v_2'$$

$$m_1 \cdot (v_1 - v_1') = m_2 \cdot v_2'$$

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = (m_1 + m_2) \cdot v$$

$$E_{\text{ges}_1} = E_{\text{kinB}_1} + E_{\text{Spann}}^{\Rightarrow 0} + E_{\text{kinB}_2}^{\Rightarrow 0} \\ = \frac{1}{2} m_1 v_1^2$$

$$E_{\text{ges}_2} = E_{\text{kinB}_1} + E_{\text{Spann}} + E_{\text{kinB}_2} \\ = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} D s^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2$$

$$\cancel{\frac{1}{2}} m_1 v_1^2 = \cancel{\frac{1}{2}} m_1 v_1'^2 + \cancel{\frac{1}{2}} D s^2 + \cancel{\frac{1}{2}} m_2 v_2'^2$$