

## Aufgabenzettel – Stöße

### Aufgabe 1 - Schlittschuhlaufen

Vater ( $m_1 = 70 \text{ kg}$ ) und Tochter ( $m_2 = 30 \text{ kg}$ ) stehen zusammen auf dem Eis und stoßen sich gegenseitig ab. Wie weit sind beide nach 5 s voneinander entfernt, wenn der Vater sich mit  $u_1 = 0,3 \text{ m/s}$  wegbewegt?

geg.: $m_1, m_2, u_1$	ges.: $u_2, s(5s)$
Formel: $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot u_1 + m_2 \cdot u_2$	
einsetzen: $70 \text{ kg} \cdot 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 30 \text{ kg} \cdot 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 70 \text{ kg} \cdot 0,3 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 30 \text{ kg} \cdot u_2$	
$\Leftrightarrow 0 = 21 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} + 30 \text{ kg} \cdot u_2$	$\quad \quad \quad   - 21 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
$\Leftrightarrow -21 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 30 \text{ kg} \cdot u_2$	$\quad \quad \quad   : 30 \text{ kg}$
$\Leftrightarrow -0,7 \frac{\text{m}}{\text{s}} = u_2$	
Ob sich der Vater mit $0,3 \text{ m/s}$ in eine und die Tochter mit $0,7 \text{ m/s}$ in die andere Richtung bewegt oder ob einer von beiden steht und der andere sich mit $1 \text{ m/s}$ wegbewegt ist für die Entfernung nach 5 s egal. Somit kann man einfach rechnen:	
Formel: $s(t) = v \cdot t$	
einsetzen: $s(5s) = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 5s = 5\text{m}$	
Antwort: Nach 5 Sekunden sind beide 5 Meter voneinander entfernt, wenn man die Reibung vernachlässigt.	

## Aufgabe 2 – Ball auf Ball

Ein Ball mit einer Masse von 0,280 kg stößt zentral und elastisch mit einem zweiten Ball zusammen, der sich anfangs in der Ruhelage befindet. Der zweite Ball bewegt sich mit der Hälfte der ursprünglichen Geschwindigkeit des ersten Balls weg.

Hinweis: Da der Stoß elastisch ist, verändert sich die relative Geschwindigkeit der Kugeln zueinander nicht:  $v_1 - v_2 = -(u_1 - u_2)$ .  $u_1$  ist negativ, da der Ball 1 sich nach dem Stoß entgegen der ursprünglichen Bewegungsrichtung bewegt.

Wie groß ist die Masse des zweiten Balls?

geg.:  $m_1, v_1, u_2 = \frac{1}{2} v_1$       ges.:  $m_2$

Formel:  $m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot u_1 + m_2 \cdot u_2$

einsetzen:  $0,28 \text{ kg} \cdot v_1 + m_2 \cdot 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,28 \text{ kg} \cdot u_1 + m_2 \cdot \left(\frac{1}{2} v_1\right)$

$\Leftrightarrow 0,28 \text{ kg} \cdot v_1 = 0,28 \text{ kg} \cdot u_1 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_1 \quad | : v_1$

$\Leftrightarrow 0,28 \text{ kg} = 0,28 \text{ kg} \cdot \frac{u_1}{v_1} + \frac{1}{2} m_2$

Zwischenrechnung:  $v_1 - v_2 = -(u_1 - u_2)$

einsetzen:  $v_1 - 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = -(u_1 - \frac{1}{2} v_1)$

$\Leftrightarrow v_1 = -u_1 + \frac{1}{2} v_1 \quad | -\frac{1}{2} v_1$

$\Leftrightarrow \frac{1}{2} v_1 = -u_1 \quad | \cdot 2$

$\Leftrightarrow v_1 = -2u_1$

einsetzen des Zwischenergebnis:

$0,28 \text{ kg} = \frac{0,28 \text{ kg} \cdot u_1}{-2u_1} + \frac{1}{2} m_2$

$\Leftrightarrow 0,28 \text{ kg} = -\frac{0,28 \text{ kg}}{2} + \frac{1}{2} m_2 \quad | + 0,14 \text{ kg} \quad | \cdot 2$

$0,42 \text{ kg} \cdot 2 = m_2$

$m_2 = 0,84 \text{ kg}$

Antwort: Der zweite Ball wiegt 0,84 kg.