

Vollkommen elastische StößeKatharina Rapp, Hannah Hübner  
Julia Seiff, Mitham Vogel

Aus dem Energieerhaltungssatz:

folgt:  $m_1(v_1^2 - u_1^2) = m_2(u_2^2 - v_2^2)$

Gruppe (2)

$$m_1(v_1 - u_1)(v_1 + u_1) = m_2(u_2 - v_2)(u_2 + v_2) \quad (1)$$

Aus dem Impulserhaltungssatz folgt:

$$m_1(v_1 - u_1) = m_2(u_2 - v_2) \quad (2)$$

Dividieren: (1) : (2)

$$v_1 + u_1 = u_2 + v_2 \quad (3)$$

Nach  $u_2$  auflösen:

$$u_2 = u_1 + v_1 - v_2 \quad (4)$$

(4) in (2) einsetzen:

$$m_1 v_1 - m_1 u_1 = m_2 u_1 + m_2 v_1 - 2m_2 v_2$$

$$u_1(m_1 + m_2) = (m_1 - m_2)v_1 + 2m_2 v_2$$

$$u_1 = \frac{(m_1 - m_2)v_1 + 2m_2 v_2}{m_1 + m_2}$$

(3) nach  $u_1$  auflösen und in (2) einsetzen:

$$u_2 = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1 v_1}{m_1 + m_2}$$

Aufgabe:

Ein Körper  $K_1$ , der die Masse 7 kg hat, bewegt sich nach links auf einer Luftkissenbahn. Er stößt auf einen Körper  $K_2$ , der in die gleiche Richtung fährt mit der Geschwindigkeit 5 m/s. ( $4,0 \text{ kg}$ )

$K_1$  hatte anfangs die Geschwindigkeit 2 km/s.

Welche Geschwindigkeit haben die Körper bei einem völlig elastischen Stoß?

Lösung:

$$m_1 = 7 \text{ kg} \quad v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$m_2 = 4 \text{ kg} \quad v_2 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$u_1 = \frac{(m_1 - m_2) \cdot v_1 + 2 m_2 v_2}{m_1 + m_2}$$

$$= \frac{(7 \text{ kg} - 4 \text{ kg}) \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2 \cdot 4 \text{ kg} \cdot 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{7 \text{ kg} + 4 \text{ kg}}$$

$$= \frac{6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ kg} + 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ kg}}{11 \text{ kg}}$$

$$= \frac{46 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{11} \approx 4,18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$u_2 = \frac{(m_2 - m_1) \cdot v_2 + 2 m_1 v_1}{m_1 + m_2}$$

$$= \frac{(4 \text{ kg} - 7 \text{ kg}) \cdot 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2 \cdot 7 \text{ kg} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{4 \text{ kg} + 7 \text{ kg}}$$

$$= \frac{-15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ kg} + 28 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ kg}}{11 \text{ kg}}$$

$$= \frac{13 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{11} \approx 1,18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Lösung:

$$m_1 = 7 \text{ kg} \quad v_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$m_2 = 4 \text{ kg} \quad v_2 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$u_1 = \frac{(m_1 - m_2) \cdot v_1 + 2 m_2 v_2}{m_1 + m_2}$$

$$= \frac{(7 \text{ kg} - 4 \text{ kg}) \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2 \cdot 4 \text{ kg} \cdot 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{7 \text{ kg} + 4 \text{ kg}}$$

$$= \frac{6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ kg} + 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ kg}}{11 \text{ kg}}$$

$$= \frac{46 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{11} \approx 4,18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$u_2 = \frac{(m_2 - m_1) \cdot v_2 + 2 m_1 v_1}{m_1 + m_2}$$

$$= \frac{(4 \text{ kg} - 7 \text{ kg}) \cdot 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2 \cdot 7 \text{ kg} \cdot 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{4 \text{ kg} + 7 \text{ kg}}$$

$$= \frac{-15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ kg} + 28 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ kg}}{11 \text{ kg}}$$

$$= \frac{13 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{11} \approx 1,18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

S. 71/16

Katharina Reeps  
Hannah Mittal wallner  
Julia Luft  
Mirjam Vogel

$$\text{geg.: } v_1 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad m_1 = 4 \text{ kg} \\ v_2 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad m_2 = 3 \text{ kg}$$

$$\text{ges.: } u_{12}$$

Lösung:

$$u_{12} = \frac{(m_2 - m_1)v_2 + 2m_1v_1}{m_2 + m_1}$$

$$(u_{12}) = \frac{(3 \text{ kg} - 4 \text{ kg}) 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2 \cdot 4 \text{ kg} \cdot 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3 \text{ kg} + 4 \text{ kg}}$$

$$(u_{12}) = \frac{-5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ kg} + 64 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ kg}}{7 \text{ kg}}$$

$$(u_{12}) = \frac{59 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{7}$$

$$(u_{12}) = 8,42857 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 8,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{geg.: } v_1 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad m_1 = 4 \text{ kg}$$

$$v_2 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad m_2 = 3 \text{ kg}$$

ges.:  $u_1$

$$u_1 = \frac{(m_2 - m_1)v_1 + 2m_2v_2}{m_2 + m_1}$$

$$= \frac{(4 \text{ kg} - 3 \text{ kg}) 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2 \cdot 3 \text{ kg} \cdot 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3 \text{ kg} + 4 \text{ kg}}$$

$$= \frac{8 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{7} \approx 5,42857 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\approx 5,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$