

## Zentraler elastischer Stoß

Energieerhaltung:

$$\frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot u_1^2 + \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot u_2^2$$

| · 2

$$m_1 \cdot v_1^2 + m_2 \cdot v_2^2 = m_1 \cdot u_1^2 + m_2 \cdot u_2^2$$

| - m<sub>2</sub> · v<sub>2</sub><sup>2</sup> - m<sub>1</sub> · u<sub>1</sub><sup>2</sup>

$$m_1 \cdot v_1^2 - m_1 \cdot u_1^2 = m_2 \cdot u_2^2 - m_2 \cdot v_2^2$$

| faktorisieren

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

| 3. binomische Formel

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

(1)

Impulserhaltung:

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

| - m<sub>2</sub> · v<sub>2</sub> - m<sub>1</sub> · u<sub>1</sub>

$$m_1 \cdot v_1 - m_1 \cdot u_1 = m_2 \cdot u_2 - m_2 \cdot v_2$$

| faktorisieren

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

(2)

Gleichung (1)  
Gleichung (2) :

$$\frac{m_1 \cdot (v_1 + u_1) \cdot (v_1 - u_1)}{m_1 \cdot (v_1 - u_1)} = \frac{m_2 \cdot (u_2 + v_2) \cdot (u_2 - v_2)}{m_2 \cdot (u_2 - v_2)}$$

| kürzen

$$v_1 + u_1 = u_2 + v_2$$

| umstellen

$$u_2 = v_1 - v_2 + u_1$$

(3)

$$u_1 = v_2 - v_1 + u_2$$

(4)

(3) in (2) :

$$m_1 \cdot (v_1 - u_1) = m_2 \cdot (v_1 - v_2 + u_1 - v_2)$$

| ausmultiplizieren

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

| - m<sub>1</sub> · v<sub>1</sub> - m<sub>2</sub> · u<sub>1</sub>

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

| · (-1)

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

| faktorisieren

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

| : (m<sub>1</sub> + m<sub>2</sub>)

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

(4) in (2) :

$$m_1 \cdot (v_1 - v_2 + v_1 - u_2) = m_2 \cdot (u_2 - v_2)$$

| ausmultiplizieren

$$2 \cdot m_1 \cdot v_1 - m_1 \cdot v_2 - m_1 \cdot u_2 = m_2 \cdot u_2 - m_2 \cdot v_2$$

| + m<sub>1</sub> · u<sub>2</sub> + m<sub>2</sub> · v<sub>2</sub>

$$m_2 \cdot v_2 + 2 \cdot m_1 \cdot v_1 - m_1 \cdot v_2 = m_1 \cdot u_2 + m_2 \cdot u_2$$

| umstellen

$$m_1 \cdot u_2 + m_2 \cdot u_2 = m_2 \cdot v_2 - m_1 \cdot v_2 + 2 \cdot m_1 \cdot v_1$$

| faktorisieren

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

| : (m<sub>1</sub> + m<sub>2</sub>)

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