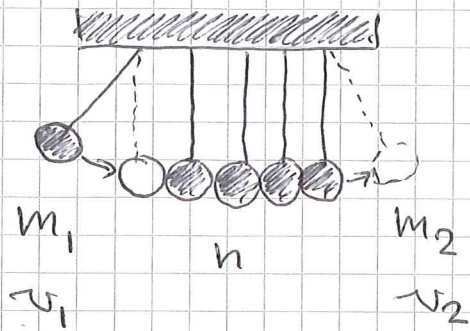


Zentraler Stoß bei $m_1 = m_2 = m$:



Impulssatz

$$n_1 m_1 v_1 = n_2 m_2 v_2$$

Energieerhaltung:

$$\frac{n_1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{n_2}{2} m_2 v_2^2$$

Aus Impulserhaltung

$$n_1 m_1 v_1 = n_2 m_2 v_2 \quad \Rightarrow \quad v_2 = \frac{n_1 m_1}{n_2 m_2} v_1$$

in Energieerhaltung:

$$\frac{n_1 m_1}{2} v_1^2 = \frac{n_2 m_2}{2} \left(\frac{n_1 m_1}{n_2 m_2} v_1 \right)^2$$

$$\cancel{\frac{n_1 m_1}{2} v_1^2} = \cancel{\frac{n_2 m_2}{2} \left(\frac{n_1 m_1}{n_2 m_2} v_1 \right)^2}$$

$$n_1 m_1 = \frac{(n_1 m_1)^2}{n_2 m_2}$$

$$\cancel{n_1 m_1} = \frac{(n_1 m_1)^2}{n_2 m_2} \quad \Leftrightarrow \quad \underline{n_2 m_2 = n_1 m_1}$$

$$\text{Für } m_1 = m_2 \quad \Leftrightarrow \quad \underline{\underline{n_1 = n_2}}$$

Ergänzung zu Seite 31

Warum ist $(m_1 \vec{v}_{1s} + m_2 \vec{v}_{2s}) \cdot \vec{v}_s = 0$?

$$\begin{aligned} m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 &= m_1 (\vec{v}_{1s} + \vec{v}_s) + m_2 (\vec{v}_{2s} + \vec{v}_s) \\ &= m_1 \vec{v}_{1s} + m_2 \vec{v}_{2s} \\ &\quad + (m_1 + m_2) \vec{v}_s \end{aligned} \quad (*)$$

Definition von $\vec{v}_s$:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}_s$$

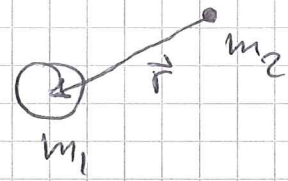
(Impulserhaltung!)

Also muss bei Glg (*) der Term

$$\underline{\underline{m_1 \vec{v}_{1s} + m_2 \vec{v}_{2s} = 0}}$$

Einführung der reduzierten Masse

$$\vec{r} = \vec{x}_1 - \vec{x}_2$$



Glg. 10

$$\vec{F}_{12} - \vec{F}_{21} = m_1 \ddot{\vec{x}}_1 - m_2 \ddot{\vec{x}}_2$$

$$\vec{F} = \ddot{\vec{x}}_1 - \ddot{\vec{x}}_2 = \frac{\vec{F}_{12}}{m_1} - \frac{\vec{F}_{21}}{m_2} \quad (\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21})$$

$$= \frac{\vec{F}_{12}}{m_1} + \frac{\vec{F}_{12}}{m_2} = \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right) \vec{F}_{12}$$

Löse auf nach $\vec{F}_{12}$

$$\vec{F}_{12} = \left(\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2} \right)^{-1} \ddot{\vec{r}}$$

$$\vec{F}_{12} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}} \ddot{\vec{r}} = \mu \ddot{\vec{r}}$$

$$\mu = \frac{m_1 + m_2}{\frac{1}{m_1} + \frac{1}{m_2}} \quad \text{"reduzierte Masse"}$$

Wie hängt μ_1^2 von v_1^2 ab?

Von Seite 38 unten

$$\mu_1^2 = \frac{(1+A)^2 \mu_{1s}^2 + v_1^2 + 2(1+A) \mu_{1s} v_1 \cos \theta}{(1+A)^2} \quad (*)$$

Energieerhaltung: $\mu_{1s}^2 = v_{1s}^2$

Von Seite 37 unten

$$\vec{v}_{1s} = \vec{v}_1 - \vec{v}_s = \frac{A}{1+A} \vec{v}_1 = \vec{\mu}_{1s}$$

in (*) einsetzen und so $\vec{\mu}_{1s}$ durch v_1 ausdrücken.

$$\mu_1^2 = \frac{(1+A)^2 \left(\frac{A}{1+A}\right)^2 v_1^2 + v_1^2 + 2(1+A) \left(\frac{A}{1+A}\right) v_1^2 \cos \theta}{(1+A)^2}$$

kürzen und v_1^2 vor den Bruchstrich:

$$\mu_1^2 = v_1^2 \frac{A^2 + 2A \cos \theta + 1}{(1+A)^2}$$
