

Energieerhaltung

$$W_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$$

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

vor Stoß: $W = \frac{1}{2} m_1 v_1^2$

nach Stoß $W = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = \frac{1}{2} m (v_1'^2 + v_2'^2)$

Impulserhaltung

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v} \quad m = \text{Masse} \quad v = \text{Geschw.}$$

$$m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

vor dem Stoß

nach dem Stoß

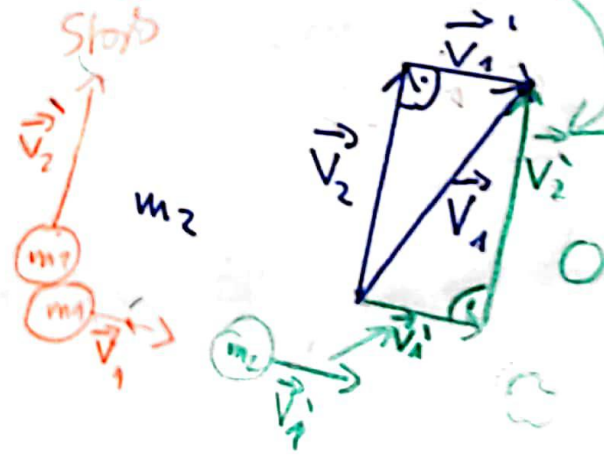
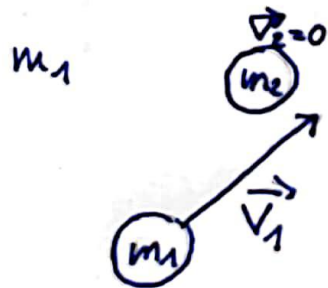


$$\vec{p} = m_1 \vec{v}_1$$

$$\vec{p} = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2' = m (\vec{v}_1' + \vec{v}_2') = m (\vec{v}_1)$$

$$m_1 = m_2$$

vor dem Stoß



$$v_1^2 = v_1'^2 + v_2'^2$$

Impuls und Masse eines Photons (Quantenphysik) (Ruhemasse = 0)

$$W_{\text{photon}} = h \cdot f$$

$$h \approx 6,2 \cdot 10^{-34} \text{ Js} \quad c \approx 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$$

Einsteins Energie - Masse - Formel $E = m \cdot c^2$ (aus der Relativitätstheorie)

$$W_{\text{photon}} = h \cdot f = E = m c^2$$
$$h \cdot f = m c^2$$

Geschwindigkeit Photon ist c : $P_{\text{photon}} = m \cdot c = \frac{m \cdot c^2}{c} = \frac{h \cdot f}{c}$ Impuls

Photonenmasse: $m_{\text{photon}} = \frac{h \cdot f}{c^2}$ nur feststellbar durch Stoß (Impuls)

Impuls eines Photons (grün): $f = 5,6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ $P_{\text{ph}} = \frac{6,2 \cdot 10^{-34} \cdot 5,6 \cdot 10^{14}}{3 \cdot 10^8} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$

$$P_{\text{ph}} = 1,16 \cdot 10^{-27} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} \quad m_{\text{ph}} = 3,86 \cdot 10^{-36} \text{ kg}$$