

Folgende Gleichungen gelten bei eindimensionalen Stoßprozessen (gestrichene Größen sind Größen nach dem Stoßprozeß):

Inelastischer Stoß:  $v_1' = v_2' = \frac{m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2}{m_1 + m_2}$

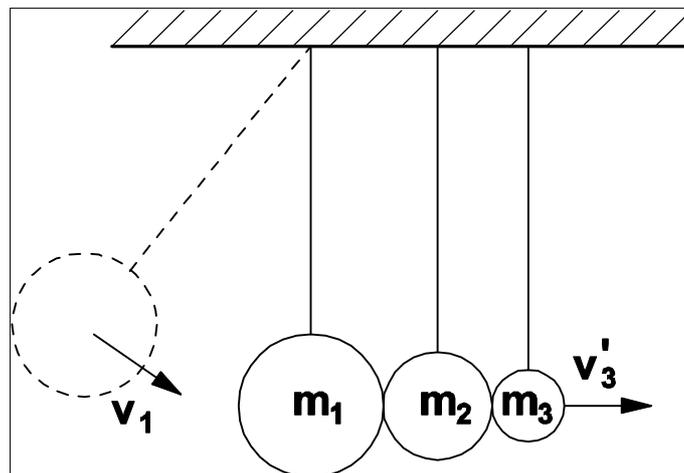
Elastischer Stoß:  $v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} v_2$   
 $v_2' = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} v_2 + \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1$

**1) Kollision im Bahnhof (1 + 1 + 1)**

Ein Güterwaggon der Masse  $m_1$  stößt elastisch gegen einen stillstehenden Waggon der Masse  $m_2$ . In welchem Verhältnis stehen  $m_1$  und  $m_2$  zueinander, wenn nach dem Stoß

- a) Beide Waggons mit derselben Geschwindigkeit entgegengesetzt auseinander fahren?
- b)  $m_2$  die dreifache Geschwindigkeit von  $m_1$  in gleicher Richtung hat?
- c)  $m_1$  mit einem Drittel der ursprünglichen Geschwindigkeit zurückprallt?

**2) Kugeln (2)**



Drei elastische Kugeln, deren Massen sich wie  $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{4}$  verhalten, sind so aufgehängt, dass sie sich beinahe berühren. Nach Anheben der ersten Kugel fällt diese mit der Geschwindigkeit  $v_1$  gegen die beiden anderen. Mit welcher Geschwindigkeit  $v_3'$  fliegt die letzte Kugel zur Seite?

**3) Kollision zwischen Proton und Deuteron (1 + 1 + 1)**

Ein Proton bewegt sich mit der Geschwindigkeit  $\vec{v}_1$  und stößt völlig elastisch mit einem ruhenden Deuteron (= Kern aus Proton und Neutron) zusammen. Nach dem Stoß fliegt das Deuteron unter einem Winkel von  $45^\circ$  gegen die Richtung von  $\vec{v}_1$ . Bestimmen sie

- den Ablenkwinkel  $\theta_1$  des Protons,
- die Geschwindigkeit des Schwerpunktes,
- die Endgeschwindigkeiten  $\vec{v}'_1$  und  $\vec{v}'_2$  von Proton und Deuteron.

**4) Inelastischer Stoß zweier Massen (1 + 1 + 1)**

Ein Teilchen der Masse  $m_1 = 2\text{kg}$  hat die Geschwindigkeit  $\vec{v}_1 = (3\vec{e}_x + 2\vec{e}_y - \vec{e}_z)\frac{\text{m}}{\text{s}}$  und stößt vollkommen inelastisch mit einem Teilchen der Masse  $m_2 = 3\text{kg}$  zusammen, dessen Geschwindigkeit  $\vec{v}_2 = (-2\vec{e}_x + 2\vec{e}_y + 4\vec{e}_z)\frac{\text{m}}{\text{s}}$  beträgt. Wie groß sind

- die kinetischen Energien der beiden Teilchen vor dem Stoß im Labor- und Schwerpunktsystem?
- Geschwindigkeit und kinetische Energie des zusammengesetzten Teilchens  $m_1 + m_2$ ?
- Welcher Bruchteil der Anfangsenergie ist in innere Energie umgewandelt worden? Geben sie den Bruchteil im Schwerpunkt- und im Laborsystem an.