

Übungsblatt 5

Aufgabe 1 - *

Bei einem elastischen Stoß trifft ein Proton der Masse m_P zentral auf einen ruhenden Kohlenstoffkern der Masse $12m_P$. Die Geschwindigkeit des Protons beträgt 300 m/s . Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Protons und des Kohlenstoffkerns nach dem Stoß.

Aufgabe 2 - **

Auf einer Luftkissenschiene stoßen zwei Schlitten $m_1 = 1 \text{ kg}$, $v_1 = 0,1 \cdot \vec{e}_x \text{ m/s}$ und $m_2 = 0,5 \text{ kg}$, $v_2 = -0,2 \cdot \vec{e}_x \text{ m/s}$ elastisch aneinander.

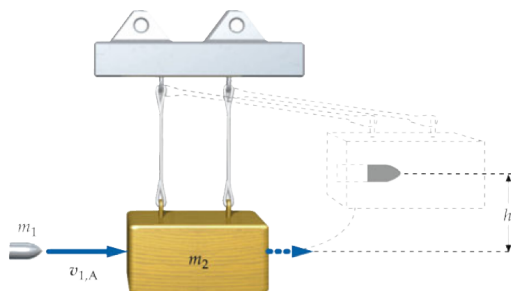
- Berechnen Sie die Geschwindigkeiten u_1 und u_2 nach dem Stoß.
- Wie groß sind u_1 und u_2 bei einem vollkommen inelastischen Stoß?

Lösung 2- **

$$\begin{aligned}u_1 &= -0,1 \text{ m/s} \\u_2 &= 0,2 \text{ m/s} \\u_1 &= u_2 = 0 \text{ m/s}\end{aligned}$$

Aufgabe 3 - *

Eine Kugel mit der Masse 16 g wird auf den Pendelkörper eines ballistischen Pendels mit der Masse $1,5 \text{ kg}$ abgefeuert. Wenn der Pendelkörper seine maximale Höhe erreicht hat, bilden die $2,3 \text{ m}$ langen Schnüre einen Winkel von 60° mit der Vertikalen. Berechnen Sie die Geschwindigkeit der Kugel vor dem Einschlag.



Aufgabe 4 - *

Ein Puck der Masse $5,0 \text{ kg}$ und der Geschwindigkeit $2,0 \text{ m/s}$ stößt auf einen identischen Puck, der auf einer reibungsfreien Eisfläche liegt. Nach dem Stoß entfernt sich der erste Puck mit der Geschwindigkeit u_1 im Winkel von 30° zu seiner ursprünglichen Richtung; der zweite Puck entfernt sich mit u_2 im Winkel von 60° .

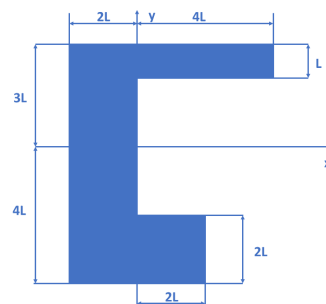
- Berechnen Sie die Geschwindigkeiten u_1 und u_2 .
- War der Stoß elastisch?

Aufgabe 5 - *

Ein Block von 3,0 kg bewegt sich mit 5,0 m/s nach rechts (in die positive x-Richtung) und ein zweiter Block von 3,0 kg mit 2,0 m/s nach links.

- Berechnen Sie die kinetische Gesamtenergie der beiden Blöcke.
- Berechnen Sie die Geschwindigkeit des Massenmittelpunkts des Systems aus den beiden Blöcken.
- Berechnen Sie die Geschwindigkeiten der beiden Blöcke bezüglich des Massenmittelpunkts.
- Berechnen Sie die kinetischen Energien der beiden Blöcke bezüglich des Massenmittelpunkts.
- Zeigen Sie, dass der in Teilaufgabe a erhaltene Wert größer ist als der in Teilaufgabe d erhaltene, und zwar um einen Betrag, der gleich der kinetischen Energie ist, die mit der Bewegung des Massenmittelpunkts zusammenhängt.

Aufgabe 6 - *



Ermitteln Sie

- die x- und
- die y-Koordinaten des Schwerpunktes der homogenen Platte für $L = 5 \text{ cm}$.

Aufgabe 7 - *

Ein 1000 kg schweres Auto hält an einer Ampel. Wenn die Ampel auf Grün schaltet, fährt das Auto mit einer konstanten Beschleunigung von $4,0 \text{ m/s}^2$ an. Gleichzeitig wird es von einem 2000 kg schweren, mit einer konstanten Geschwindigkeit von $8,0 \text{ m/s}$ fahrenden Lieferwagen überholt.

- Wie weit ist der Schwerpunkt des Systems Auto-Lieferwagen zum Zeitpunkt $t = 3,0 \text{ s}$ von der Ampel entfernt?
- Wie schnell bewegt sich der Schwerpunkt in diesem Moment?

Aufgabe 8 - **

Ein Stein fällt zum Zeitpunkt $t = 0$ in die Tiefe; ein zweiter Stein, dessen Masse doppelt so groß ist wie die des ersten, fällt vom gleichen Punkt aus bei $t = 100 \text{ ms}$ hinterher.

- a) Wie weit unterhalb dieses Punkts befindet sich der Schwerpunkt des Systems aus beiden Steinen zum Zeitpunkt $t = 300 \text{ ms}$? (Keiner der beiden Steine hat zu diesem Zeitpunkt den Boden erreicht.)
- b) Wie schnell bewegt sich der gemeinsame Schwerpunkt der Steine in diesem Moment?

Lösung 8- **

$$y_s = 0,28 \text{ m}$$

$$v_s = 2,3 \text{ m/s}$$