

**Aufgabenblatt 07**

25. November 2021

**Aufgabe 07.1**

Ein Eishockeypuck gleitet mit der Geschwindigkeit  $v_0 = 8,00 \text{ m/s}$  und stößt in einen zweiten, genau gleichen, liegenden Puck (Geschwindigkeit Null). Nach dem Stoß hat der erste Puck nur mehr die Geschwindigkeit  $v_1 = |\vec{v}_1| = 4,00 \text{ m/s}$ . Welche Geschwindigkeit  $v_2 = |\vec{v}_2|$  hat der zweite Puck nach dem Stoß? Und in welche Richtung bewegen sich die beiden nun (gesucht: Winkel  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  relativ zur ursprünglichen Richtung von Puck 1)?

Skizze erforderlich! Reibung sei für den Moment des Stoßes vernachlässigbar. Der Stoß ist elastisch.

**Aufgabe 07.2**

Ein Eisenbahnwaggon (Masse  $m_1$ , Geschwindigkeit  $v_1 = 15,0 \text{ m/s}$ ) stößt gegen einen stehenden Waggon ( $m_2 = 0,500 \cdot m_1$ ,  $v_2 = 0$ ). Der Stoß ist inelastisch: 20,0 % der mechanischen Energie wird in thermische Energie umgewandelt. Wie bewegen sich die beiden Waggons nach dem Stoß? Skizze erforderlich!

**Aufgabe 07.3**

Ein Radsportler fährt mit  $v_1 = 35,0 \text{ km/h} = \text{const}$  auf ebener Straße genau in Richtung Westen. Es herrscht starker Seitenwind: Für einen ruhenden Beobachter kommt der Wind genau aus Süden mit der Geschwindigkeit  $v_S = 30,0 \text{ km/h}$ . Wie viel mechanische Leistung muss der Radfahrer aufbringen, um sein Tempo zu halten? Wie schnell kann er mit derselben Leistung fahren, wenn es windstill ist? Skizze erforderlich!

Rollwiderstand, Gleitreibung etc. seien gegenüber dem Luftwiderstand vernachlässigbar. Der  $c_w$ -Wert ( $c_w = 0,820$ ) und die Querschnittsfläche ( $A = 0,480 \text{ m}^2$ ) des Radfahrers seien für alle Anströmrichtungen des Windes gleich. Luftdichte  $\rho_L = 1,205 \text{ kg/m}^3$ .

**Aufgabe 07.4**

Eine Rakete wird mit zwei Stufen beschleunigt und hat danach noch die Masse  $M_1 = 1200 \text{ kg}$ . Sie befindet sich  $H_1 = 400 \text{ km}$  über der Erdoberfläche und hat die Geschwindigkeit  $v_1 = 7000 \text{ m/s}$  senkrecht nach oben. Die Rakete fliegt ohne eigene Beschleunigung weiter, bis ihre Geschwindigkeit auf  $v_2 = 0$  abgesunken ist. Genau in diesem Moment wird ein seitliches Triebwerk eingeschaltet, aus dem heißes Gas mit  $v_{\text{rel}} = 5000 \text{ m/s}$  horizontal ausgestoßen wird, um die Rakete auf eine kreisförmige Umlaufbahn zu bringen. Wie viel Masse hat der übrig bleibende Teil der Rakete in dieser Umlaufbahn?

Erde: Radius  $R_E = 6370 \text{ km}$ , Masse  $M_E = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ . Das Absinken der Rakete während der horizontalen Beschleunigung kann vernachlässigt werden.