

### 0.0.1 13. Hausaufgabe

#### Buch Seite 33, Aufgabe 10

Ein Auto fährt mit der Geschwindigkeit  $v_0 = -\Delta v = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Der Fahrer muss plötzlich voll bremsen. Nach  $x = 18\text{m}$  kommt das Auto zum Stehen.

**a)** Wie groß ist die mittlere Verzögerung bei dem Bremsvorgang?

$$a = \frac{(\Delta v)^2}{2x} = -7,7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2};$$

**b)** Wie groß ist die mittlere Bremskraft auf den Fahrer ( $m = 75\text{kg}$ )?

Vergleichen Sie diese Kraft mit der Gewichtskraft  $F_G$  des Fahrers.

$$F_B = ma = -58 \cdot 10^1 \text{N};$$

$$F_G = mg = 74 \cdot 10^1 \text{N};$$

#### Buch Seite 43, Aufgabe 13

Eine B747 (Jumbo) hat die Gesamtmasse  $m = 3,2 \cdot 10^5 \text{kg}$ . Die maximale Schubkraft der vier Triebwerke ist insgesamt  $F_{max} = 8,8 \cdot 10^5 \text{N}$ . Für den Start wird aus Sicherheitsgründen mit einer Schubkraft von  $F_{start} = 8,0 \cdot 10^5 \text{N}$  gerechnet. Während der Startphase müssen Rollreibungs- und Luftwiderstandskräfte überwunden werden, die im Mittel zusammen  $F_{reib} = 2,5 \cdot 10^5 \text{N}$  betragen. Der Jumbo beginnt zu fliegen, wenn er die Geschwindigkeit  $v = 300 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  erreicht hat.

**a)** Wie lange dauert der Start?

$$F_{start} - F_{reib} = a \cdot m; \Rightarrow a = \frac{F_{start} - F_{reib}}{m} = 1,7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2};$$

$$v = a \cdot t; \Rightarrow t = \frac{v}{a} = 48\text{s};$$

**b)** Wie lang muss die Startbahn mindestens sein?

$$x = \frac{1}{2}at^2 = 2,0\text{km};$$

**c)** Aus Sicherheitsgründen sind die Startbahnen etwa  $x = 3,0\text{km}$  lang. Welche Schubkraft  $F$  reicht bei dieser Startbahnlänge aus? Würde der Start noch gelingen, wenn eines der vier Triebwerke ausfällt?

$$F = m \frac{v^2}{2x} + F_{reib} = 6,2 \cdot 10^5 \text{N};$$

$$\frac{3}{4}F_{max} = 6,6 \cdot 10^5 \text{N} > F; \Rightarrow \text{Ja, es würde reichen.}$$