

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?

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

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

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?

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

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