

Aufgabe 183

Ein Auto beschleunigt aus dem Stand ($s(0)=0\text{ m}$, $v(0)=0\text{ m/s}$) gemäß der Funktion a mit $a(t) = 0,0025t^2 - 0,2t + 4$ (in m/s^2), wobei $a(t)$ bis zum Erreichen der Höchstgeschwindigkeit gilt.

- Bestimme das Zeitintervall $[0; t_1]$, in dem das Auto beschleunigt.
- Berechne die Länge des Weges bis zum Erreichen der Höchstgeschwindigkeit.

Lösungen:

Ad a) für die Höchstgeschwindigkeit gilt $a(t) = 0$

$$0,0025t^2 - 0,2t + 4 = 0 \quad \Rightarrow \quad t = 40$$

Nach 40 Sekunden erreicht das Auto die Höchstgeschwindigkeit.

ad b)

Berechnung der Geschwindigkeitsänderung:

$$\begin{aligned} v(t) &= \int 0,0025t^2 - 0,2t + 4 \, dt = \\ &= 0,0025 \frac{t^3}{3} - 0,1t^2 + 4t + v_0 \\ &= 0,0025 \frac{t^3}{3} - 0,1t^2 + 4t \end{aligned}$$

Berechnung der Wegänderung:

$$\begin{aligned} s(t) &= \int 0,0025 \frac{t^3}{3} - 0,1t^2 + 4t \, dt = \\ &= 0,0025 \frac{t^4}{12} - 0,1 \frac{t^3}{3} + 2t^2 \end{aligned}$$

$$s(40) = 0,0025 \frac{40^4}{12} - 0,1 \frac{40^3}{3} + 2 \cdot 40^2 = 1600 \, m$$