

WIP Projekt - Neue Bremsen für die BS AG

Hempe, Hernandez - analytische Berechnung

$$c_1 = -1,325; c_0 = -0,6; v_0 = 46,8 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a(t) = c_1 t + c_0$$

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt} \Rightarrow v(t) = \int a(t) dt$$
$$= \int \left(-1,325 \frac{\text{m}}{\text{s}^3} t - 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) dt$$
$$v(t) = -0,6625 \frac{\text{m}}{\text{s}^3} t^2 - 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t + C$$

- für C wird als Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ eingesetzt

$$v(t) = -0,6625 \frac{\text{m}}{\text{s}^3} t^2 - 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t + 13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- zur Berechnung der Zeit bis zum Stillstand wird

$$v(t) = 0 \text{ gesetzt}$$

$$0 = -0,6625 \frac{\text{m}}{\text{s}^3} t^2 - 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t + 13 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow \text{quadratische Gleichung}$$

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow a-b-c\text{-Formel} \quad x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$t_{1,2} = \frac{-0,6 \pm \sqrt{0,6^2 - 4(-0,6625 \cdot 13)}}{2 \cdot -0,6625}$$

$$t_1 = \frac{-0,6 - \sqrt{34,09}}{-1,325} = 4,86$$

$$t_2 = \frac{-0,6 + \sqrt{34,09}}{-1,325} = -3,95$$

- zur Berechnung der Strecke bis zum Stillstand

$$s(t) = \int v(t) dt$$

$$= \int \left(-0,6625 \frac{\text{m}}{\text{s}^3} t^2 + 0,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t + 13 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) dt$$

$$s(t) = -\frac{53}{240} \frac{\text{m}}{\text{s}^3} t^3 - \frac{3}{10} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t^2 + 13 \frac{\text{m}}{\text{s}} t + C$$

- $C = 0$, dann die Streck bis zu einem Zeitpunkt gesucht

$$s(4,86) = -\frac{53}{240} \frac{\text{m}}{\text{s}^3} (4,86)^3 - \frac{3}{10} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (4,86)^2 + 13 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4,86$$

$$s(4,86) = 33,07 \text{ m}$$