

Ein Läufer läuft 100 m in 10 Sekunden. Seine Anfangsbeschleunigung beträgt das 0,8-fache der Erdbeschleunigung ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ). Diese Beschleunigung behält er bei, bis zu einer Endgeschwindigkeit  $v_E$ , die er für den Rest der Strecke beibehält.

- Wie groß ist seine Endgeschwindigkeit  $v_E$ ?
- Für welche Zeitdauer beschleunigt er?
- Welchen Streckenanteil durchläuft er beschleunigend und welchen Streckenanteil mit konstanter Endgeschwindigkeit?

### Aufgabe 2



$$x(t) = \frac{1}{2} a_0 t^2 + v_0 t + x_0$$

$$a_0 = 0,8 \cdot g = 0,8 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 7,848 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$t_2 = 10 \text{ s} \quad x(t_2) = 100 \text{ m}$$

$$x(t_1) = \frac{1}{2} a_0 \cdot t_1^2$$

$$v_E = v(t_1) = \dot{x}(t_1) = a_0 \cdot t_1$$

$$x(t) = x(t_1) + v_E (t - t_1)$$

$$= \frac{1}{2} a_0 \cdot t_1^2 + a_0 \cdot t_1 (t - t_1)$$

$$= -\frac{1}{2} a_0 \cdot t_1^2 + a_0 \cdot t_1 \cdot t$$

$$x(t_2) = 100 \text{ m} = -\frac{1}{2} \cdot 7,848 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t_1^2 + 7,848 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ s} \cdot t_1$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{78,48 \frac{\text{m}}{\text{s}} \pm \sqrt{\left(78,48 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 - 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,848 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 100 \text{ m}}}{2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 7,848 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$\Rightarrow t_1 = \underline{\underline{1,3677 \text{ s}}} \quad \wedge \quad t_2 = 10 \text{ s}$$

$$v_E = a_0 \cdot t_1 = 7,848 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1,3677 \text{ s} = \underline{\underline{10,734 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

$$x(t_1) = \frac{1}{2} a_0 \cdot t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot 7,848 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (1,3677 \text{ s})^2 = \underline{\underline{7,34 \text{ m}}}$$

$$x(t_2) - x(t_1) = 100 \text{ m} - 7,34 \text{ m} = \underline{\underline{92,66 \text{ m}}}$$