

Lösungen zur gleichmässig beschleunigten Bewegung

$$1. \quad a) \quad t = \frac{v}{a} = \frac{29.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{3.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{9.7 \text{ s}}}$$

$$b) \quad s = \frac{v^2}{2a} = \frac{\left(29.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 3.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{142 \text{ m}}} \quad \text{oder: } s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 3.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (9.7 \text{ s})^2 = \underline{\underline{142 \text{ m}}}$$

$$c) \quad v = a \cdot t = 3.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4.85 \text{ s} = \underline{\underline{14.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} \quad (\text{halb so gross})$$

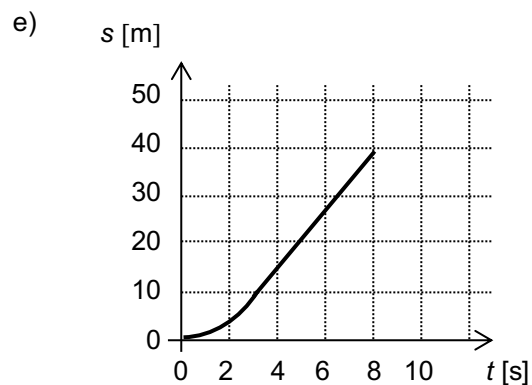
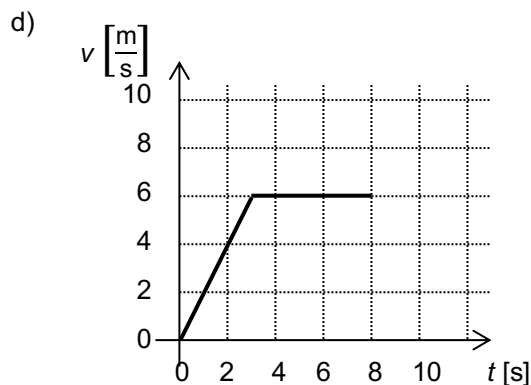
$$d) \quad s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 3.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (4.85 \text{ s})^2 = \underline{\underline{35.5 \text{ m}}} \quad \left(\frac{1}{4} \text{ des Weges}\right)$$

e) nein! (nach der halben Zeit hat man $\frac{1}{4}$ des Weges zurückgelegt)

$$2. \quad a) \quad s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (3.0 \text{ s})^2 = \underline{\underline{9.0 \text{ m}}}$$

$$b) \quad v = a \cdot t = 2.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3.0 \text{ s} = \underline{\underline{6.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} = \underline{\underline{22 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

$$c) \quad s = v \cdot t = 6.0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 5.0 \text{ s} = \underline{\underline{30 \text{ m}}}$$



$$3. \quad a) \quad a = \frac{2 \cdot s}{t^2} = \frac{2 \cdot 133 \text{ m}}{(12 \text{ s})^2} = \underline{\underline{1.85 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

$$b) \quad v = \frac{2 \cdot s}{t} = \frac{2 \cdot 133 \text{ m}}{12 \text{ s}} = \underline{\underline{22 \frac{\text{m}}{\text{s}}}}$$

$$4. \quad a) \quad a = \frac{v}{t} = \frac{5.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10 \text{ s}} = \underline{\underline{0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

$$b) \quad s = \frac{v \cdot t}{2} = \frac{5.0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10 \text{ s}}{2} = \underline{\underline{25 \text{ m}}}$$

$$5. \quad a) \quad a = \frac{v^2}{2s} = \frac{\left(400 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 0.15 \text{ m}} = \underline{\underline{5.3 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$$

$$b) \quad t = \frac{2 \cdot s}{v} = \frac{2 \cdot 0.15 \text{ m}}{400 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \underline{\underline{0.00075 \text{ s}}}$$

$$6. \quad a) \quad t_2 - t_1 = \frac{v_2}{a} - \frac{v_1}{a} = \frac{25 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{2.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{7.5 \text{ s}}}$$

$$b) \quad s_2 - s_1 = \frac{v_2^2}{2a} - \frac{v_1^2}{2a} = \frac{\left(25 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 - \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 2.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{131 \text{ m}}}$$

Lösungen zum freien Fall

$$7. \quad a) \quad t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 300 \text{ m}}{9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = \underline{\underline{7.8 \text{ s}}}$$

$$b) \quad v = \sqrt{2 \cdot g \cdot s} = \sqrt{2 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 300 \text{ m}} = \underline{\underline{76.7 \frac{\text{m}}{\text{s}}}} = \underline{\underline{276 \frac{\text{km}}{\text{h}}}}$$

$$8. \quad a) \quad s = \frac{v^2}{2g} = \frac{\left(33.3 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{56.6 \text{ m}}}$$

$$b) \quad t = \frac{v}{g} = \frac{33.3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{\underline{3.4 \text{ s}}}$$

$$9. \quad \text{Stein fällt nach unten:} \quad t_{\text{Stein}} = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 17 \text{ m}}{9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = 1.86 \text{ s}$$

$$\text{Schallwelle kommt zurück:} \quad t_{\text{Schall}} = \frac{s}{v_{\text{Schall}}} = \frac{17 \text{ m}}{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 0.05 \text{ s}$$

$$t_{\text{Stein}} + t_{\text{Schall}} = \underline{\underline{1.91 \text{ s}}}$$

10. a) 10 cm (beide Kugeln fallen mit der gleichen Beschleunigung!)

$$b) \quad \bullet \quad s = \frac{1}{2} g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (0.1 \text{ s})^2 = \underline{\underline{0.049 \text{ m}}} = \underline{\underline{4.9 \text{ cm}}}$$

• 1.0 s nach dem Start der zweiten Kugel ist die erste Kugel um

$$s_1 = \frac{1}{2} g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (1.1 \text{ s})^2 = 5.94 \text{ m} \text{ gefallen, während die zweite Kugel um}$$

$$s_2 = \frac{1}{2} g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (1.0 \text{ s})^2 = 4.91 \text{ m} \text{ gefallen ist.}$$

$$s_2 - s_1 = 5.94 \text{ m} - 4.91 \text{ m} = \underline{\underline{1.03 \text{ m}}}$$

Lösungen zum Strassenverkehr

11. a) $s_{\text{Reaktion}} = v \cdot t = 13.9 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1.0 \text{ s} = \underline{14 \text{ m}}$

b) $s_{\text{Brems}} = \frac{v^2}{2a} = \frac{\left(13.9 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 6.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = \underline{14.8 \text{ m}}$

c) $s_{\text{Anhalte}} = s_{\text{Reaktion}} + s_{\text{Brems}} = 13.9 \text{ m} + 14.8 \text{ m} = \underline{29 \text{ m}}$

d) nein! Das Auto kommt 1.0 m vor dem Baum zum Stehen.

e) $s_{\text{Anhalte}} = s_{\text{Reaktion}} + s_{\text{Brems}} = v \cdot t + \frac{v^2}{2a} = 16.7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1.0 \text{ s} + \frac{\left(16.7 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 6.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 38 \text{ m}.$

Beim Aufprall beträgt die Geschwindigkeit

$$v = \sqrt{2 \cdot a \cdot s} = \sqrt{2 \cdot 6.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 8 \text{ m}} = \underline{10.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = \underline{37 \frac{\text{km}}{\text{h}}}$$

12. a) $t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 21.2 \text{ m}}{6.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}} = \underline{2.55 \text{ s}}$

b) $v = \sqrt{2 \cdot a \cdot s} = \sqrt{2 \cdot 6.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 21.2 \text{ m}} = 16.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

$$s_{\text{Reaktion}} = v \cdot t = 16.6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 1.1 \text{ s} = 18.3 \text{ m}$$

$$s_{\text{Brems}} = 21.2 \text{ m}$$

$$s_{\text{Anhalte}} = s_{\text{Reaktion}} + s_{\text{Brems}} = 18.3 \text{ m} + 21.2 \text{ m} = \underline{39.5 \text{ m}}$$

c) $s = \frac{v^2}{2a} = \frac{\left(8.6 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 6.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 5.7 \text{ m}$

$$21.2 \text{ m} - 5.7 \text{ m} = \underline{15.5 \text{ m}}$$

13. $s_{\text{Brems}} = \frac{v^2}{2a}$ Doppelte Geschwindigkeit: $s_{\text{Brems}} = \frac{(2v)^2}{2a} = \frac{2^2 \cdot v^2}{2a} = 4 \cdot \frac{v^2}{2a}$

$\Rightarrow$ Vierfacher Bremsweg