

2. Stegreifaufgabe aus der Physik * Klasse 9b * 03.03.2015 * Gruppe A

1. Ein Sportwagen startet mit der konstanten Beschleunigung $4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- Wie groß ist die Geschwindigkeit (in km/h) des Sportwagens nach 50 Metern?
 - Wie lange braucht der Sportwagen für die ersten 100 Meter?

2. Vom Skylon Tower hat man einen herrlichen Blick auf die Niagarafälle. Der Tower besitzt drei Außenaufzüge, in denen die Besucher mit einer Geschwindigkeit von 2,2 m/s zur 115m hoch gelegenen unteren Aussichtsplattform transportiert werden. 10 Sekunden nach dem Start eines der drei Außenaufzüge lässt ein Besucher der oberen Aussichtsplattform einen Stein aus der Höhe von 132m nach unten fallen.



- Gib für den Aufzug und den Stein jeweils eine geeignete Ortsfunktionen $x_{\text{Aufzug}}(t)$ und $x_{\text{Stein}}(t)$ an. (Verwende $g = 10 \text{ m/s}^2$)
- Wann und in welcher Höhe fällt der Stein am Außenaufzug vorbei?
- Welche Geschwindigkeit besitzt der Stein, wenn er am Außenaufzug vorbeifällt?

Aufgabe	1a	b	2a	b	c	Summe
Punkte	4	4	4	7	3	22

Gutes Gelingen! G.R.

2. Stegreifaufgabe aus der Physik * Klasse 9b * 03.03.2015 * Gruppe B

1. Ein PKW startet mit der konstanten Beschleunigung $3,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- Wie groß ist die Geschwindigkeit (in km/h) des PKWs nach 50 Metern?
 - Wie lange braucht der PKW für die ersten 100 Meter?

2. Vom Skylon Tower hat man einen herrlichen Blick auf die Niagarafälle. Der Tower besitzt drei Außenaufzüge, in denen die Besucher mit einer Geschwindigkeit von 2,2 m/s zur 115m hoch gelegenen unteren Aussichtsplattform transportiert werden. 20 Sekunden nach dem Start eines der drei Außenaufzüge lässt ein Besucher der oberen Aussichtsplattform einen Stein aus der Höhe von 134m nach unten fallen.



- Gib für den Aufzug und den Stein jeweils eine geeignete Ortsfunktionen $x_{\text{Aufzug}}(t)$ und $x_{\text{Stein}}(t)$ an. (Verwende $g = 10 \text{ m/s}^2$)
- Wann und in welcher Höhe fällt der Stein am Außenaufzug vorbei?
- Welche Geschwindigkeit besitzt der Stein, wenn er am Außenaufzug vorbeifällt?

Aufgabe	1a	b	2a	b	c	Summe
Punkte	4	4	4	7	3	22

Gutes Gelingen! G.R.

2. Stegreifaufgabe aus der Physik * Klasse 9b * 03.03.2015 * Lösung * Gruppe A

1. a) $v^2 = 2 \cdot a \cdot x = 2 \cdot 4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 50\text{m} = 450 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v = 21,21... \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \cdot 21,21... \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 76 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

b) $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2 \cdot x}{a} = \frac{2 \cdot 100\text{m}}{4,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 44,44... \text{s}^2 \Rightarrow t = \sqrt{44,44... \text{s}^2} = 6,666... \text{s} \approx 6,7 \text{s}$

2. a) Zeitpunkt $t = 0\text{s}$ beim Beginn des freien Falls des Steins.

$$x_{\text{Aufzug}}(t) = 10\text{s} \cdot 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t \quad \text{und} \quad x_{\text{Stein}}(t) = 132\text{m} - \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2$$

b) $x_{\text{Aufzug}}(t) = x_{\text{Stein}}(t) \Leftrightarrow 22\text{m} + 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t = 132\text{m} - \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2 \Leftrightarrow$

$$5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2 + 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t - 110\text{m} = 0 \Leftrightarrow 5 \cdot t^2 + 2,2\text{s} \cdot t - 110\text{s}^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$t_{1/2} = \frac{1}{2 \cdot 5} \cdot (-2,2\text{s} \pm \sqrt{(2,2\text{s})^2 - 4 \cdot 5 \cdot (-110\text{s}^2)}) = \frac{1}{10} \cdot (-2,2\text{s} \pm \sqrt{2204,84 \text{s}^2})$$

$$t_1 = 4,4755... \text{s} \approx 4,5 \text{s} \quad (t_2 < 0\text{s} \text{ nicht sinnvoll!})$$

$$x_{\text{Aufzug}}(t_1) = 10\text{s} \cdot 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4,5\text{s} = 31,9 \text{m} \approx 32\text{m}$$

c) $v_{\text{Stein}}(t) = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t$ und $v_{\text{Stein}}(t_1) = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4,5\text{s} = -45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$



2. Stegreifaufgabe aus der Physik * Klasse 9b * 03.03.2015 * Lösung * Gruppe B

1. a) $v^2 = 2 \cdot a \cdot x = 2 \cdot 3,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 50\text{m} = 350 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v = 18,70... \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \cdot 18,70... \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 67 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

b) $x = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \Rightarrow t^2 = \frac{2 \cdot x}{a} = \frac{2 \cdot 100\text{m}}{3,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 57,14... \text{s}^2 \Rightarrow t = \sqrt{57,14... \text{s}^2} = 7,559... \text{s} \approx 7,6 \text{s}$

2. a) Zeitpunkt $t = 0\text{s}$ beim Beginn des freien Falls des Steins.

$$x_{\text{Aufzug}}(t) = 20\text{s} \cdot 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t \quad \text{und} \quad x_{\text{Stein}}(t) = 134\text{m} - \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2$$

b) $x_{\text{Aufzug}}(t) = x_{\text{Stein}}(t) \Leftrightarrow 44\text{m} + 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t = 134\text{m} - \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2 \Leftrightarrow$

$$5,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2 + 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t - 90\text{m} = 0 \Leftrightarrow 5 \cdot t^2 + 2,2\text{s} \cdot t - 90\text{s}^2 = 0 \Leftrightarrow$$

$$t_{1/2} = \frac{1}{2 \cdot 5} \cdot (-2,2\text{s} \pm \sqrt{(2,2\text{s})^2 - 4 \cdot 5 \cdot (-90\text{s}^2)}) = \frac{1}{10} \cdot (-2,2\text{s} \pm \sqrt{1804,84 \text{s}^2})$$

$$t_1 = 4,02... \text{s} \approx 4,0 \text{s} \quad (t_2 < 0\text{s} \text{ nicht sinnvoll!})$$

$$x_{\text{Aufzug}}(t_1) = 20\text{s} \cdot 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4,0\text{s} = 52,8 \text{m} \approx 53\text{m}$$

c) $v_{\text{Stein}}(t) = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t$ und $v_{\text{Stein}}(t_1) = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 4,0\text{s} = -40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

