

2. Stegreifaufgabe aus der Physik * Klasse 9e * 07.03.2018 * Gruppe A

1. Ein Stein der Masse 450g hat auf dem Mond die Gewichtskraft 0,73 N.
Astronaut Scott (Apollo 15) lässt diesen Stein in einen Graben der Tiefe 3,80m fallen.

Wie lange dauert dieser Fall und mit welcher Geschwindigkeit trifft der Stein am Boden auf?
(Berechne zuerst die Fallbeschleunigung auf dem Mond!)



2. An einem Wolkenkratzer fährt ein Außenaufzug mit der konstanten Geschwindigkeit 3,0 m/s nach unten.
Als sich der Aufzug in einer Höhe von 70m befindet, lässt ein Besucher auf der Aussichtsplattform in der Höhe von 120m einen Ball nach unten fallen.

In welcher Höhe überholt der Ball den Außenaufzug?

(Verwende dabei $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



Aufgabe	1	2	Summe
Punkte	8	9	17

Gutes Gelingen! G.R.

2. Stegreifaufgabe aus der Physik * Klasse 9e * 07.03.2018 * Gruppe B

1. Ein Stein der Masse 280g hat auf dem Mond die Gewichtskraft 0,45 N.
Astronaut Scott (Apollo 15) lässt diesen Stein in einen Graben der Tiefe 3,40m fallen.

Wie lange dauert dieser Fall und mit welcher Geschwindigkeit trifft der Stein am Boden auf?
(Berechne zuerst die Fallbeschleunigung auf dem Mond!)



2. An einem Wolkenkratzer fährt ein Außenaufzug mit der konstanten Geschwindigkeit 4,0 m/s nach unten.
Als sich der Aufzug in einer Höhe von 80m befindet, lässt ein Besucher auf der Aussichtsplattform in der Höhe von 130m einen Ball nach unten fallen.

In welcher Höhe überholt der Ball den Außenaufzug?

(Verwende dabei $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



Aufgabe	1	2	Summe
Punkte	8	9	17

Gutes Gelingen! G.R.

2. Stegreifaufgabe aus der Physik * Klasse 9e * 07.03.2018 * Gruppe A * Lösung

$$1. F_G = m \cdot g_{\text{Mond}} \Rightarrow g_{\text{Mond}} = \frac{F_G}{m} = \frac{0,73 \text{ N}}{0,450 \text{ kg}} = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$x_{\text{Stein}}(t) = 3,80 \text{ m} - \frac{1}{2} \cdot g_{\text{Mond}} \cdot t^2 ;$$

$$\text{Stein trifft am Boden auf : } x_{\text{Stein}}(t) = 0 \Leftrightarrow 3,80 \text{ m} = \frac{1}{2} \cdot g_{\text{Mond}} \cdot t^2 \Leftrightarrow$$

$$t^2 = \frac{2 \cdot 3,80 \text{ m}}{1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 4,75 \text{ s}^2 \Leftrightarrow t_1 = \sqrt{4,75 \text{ s}^2} = 2,17 \dots \text{ s} \approx 2,2 \text{ s}$$

$$v_{\text{Stein}}(t_1) = g_{\text{Mond}} \cdot t_1 = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,2 \text{ s} = 3,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Der Stein trifft nach 2,2s mit der Geschwindigkeit $3,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ am Boden auf.



$$2. x_{\text{Lift}}(t) = 70 \text{ m} - 3,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t \quad \text{und} \quad x_{\text{Ball}}(t) = 120 \text{ m} - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$\text{Beim Überholen gilt: } x_{\text{Lift}}(t) = x_{\text{Ball}}(t) \Leftrightarrow$$

$$70 \text{ m} - 3,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t = 120 \text{ m} - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2 - 3,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t - 50 \text{ m} = 0 \Leftrightarrow$$

$$5 \cdot t^2 - 3s \cdot t - 50 \text{ s}^2 = 0 \Leftrightarrow t_{1/2} = \frac{1}{2 \cdot 5} \cdot (3s \pm \sqrt{(3s)^2 + 4 \cdot 5 \cdot 50 \text{ s}^2}) \approx \frac{1}{10} \cdot (3s \pm 32s)$$

$$t_1 = \frac{1}{10} \cdot (3s + 32s) = 3,5 \text{ s} \quad \text{und} \quad x_{\text{Lift}}(3,5 \text{ s}) = 70 \text{ m} - 3,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3,5 \text{ s} \approx 60 \text{ m}$$

Der Ball überholt den Außenaufzug in einer Höhe von 60m.



2. Stegreifaufgabe aus der Physik * Klasse 9e * 07.03.2018 * Gruppe B * Lösung

$$1. F_G = m \cdot g_{\text{Mond}} \Rightarrow g_{\text{Mond}} = \frac{F_G}{m} = \frac{0,45 \text{ N}}{0,280 \text{ kg}} = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$x_{\text{Stein}}(t) = 3,40 \text{ m} - \frac{1}{2} \cdot g_{\text{Mond}} \cdot t^2 ;$$

$$\text{Stein trifft am Boden auf : } x_{\text{Stein}}(t) = 0 \Leftrightarrow 3,40 \text{ m} = \frac{1}{2} \cdot g_{\text{Mond}} \cdot t^2 \Leftrightarrow$$

$$t^2 = \frac{2 \cdot 3,40 \text{ m}}{1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 4,25 \text{ s}^2 \Leftrightarrow t_1 = \sqrt{4,25 \text{ s}^2} = 2,06 \dots \text{ s} \approx 2,1 \text{ s}$$

$$v_{\text{Stein}}(t_1) = g_{\text{Mond}} \cdot t_1 = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2,1 \text{ s} \approx 3,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Der Stein trifft nach 2,1s mit der Geschwindigkeit $3,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ am Boden auf.



$$2. x_{\text{Lift}}(t) = 80 \text{ m} - 4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t \quad \text{und} \quad x_{\text{Ball}}(t) = 130 \text{ m} - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$\text{Beim Überholen gilt: } x_{\text{Lift}}(t) = x_{\text{Ball}}(t) \Leftrightarrow$$

$$80 \text{ m} - 4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t = 130 \text{ m} - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \Leftrightarrow \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2 - 4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t - 50 \text{ m} = 0 \Leftrightarrow$$

$$5 \cdot t^2 - 4s \cdot t - 50 \text{ s}^2 = 0 \Leftrightarrow t_{1/2} = \frac{1}{2 \cdot 5} \cdot (4s \pm \sqrt{(4s)^2 + 4 \cdot 5 \cdot 50 \text{ s}^2}) \approx \frac{1}{10} \cdot (4s \pm 32s)$$

$$t_1 = \frac{1}{10} \cdot (4s + 32s) = 3,6 \text{ s} \quad \text{und} \quad x_{\text{Lift}}(3,6 \text{ s}) = 80 \text{ m} - 4,0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3,6 \text{ s} \approx 66 \text{ m}$$

Der Ball überholt den Außenaufzug in einer Höhe von 66m.

