

Freier Fall: $v = g \cdot t$; $s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$; gleichförmige Bewegung: $s = v \cdot t$

$$1) H = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 44m}{9,81ms^{-2}}} \approx 3,00s$$

$$2) v = g \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{v}{g}$$

$$H = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2}g \left(\frac{v}{g}\right)^2 = \frac{v^2}{2g} = \frac{(25ms^{-1})^2}{2 \cdot 9,81ms^{-2}} = \frac{625m^2s^{-2}}{2 \cdot 9,81ms^{-2}} \approx 31,86m$$

3) Freier Fall aus 40m Höhe.

$$H = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 40m}{9,81ms^{-2}}} \approx 2,86s$$

Gleichförmige Bewegung in x-Richtung.

$$s = v \cdot t = 20ms^{-1} \cdot 2,86s = 57,2m$$

4) Freier Fall aus 1,5m Höhe.

$$H = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,5m}{9,81ms^{-2}}} \approx 0,55s$$

Gleichförmige Bewegung in x-Richtung.

$$s = v \cdot t = 600ms^{-1} \cdot 0,55s = 330m$$

5) Freier Fall aus 500m Höhe.

$$H = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot H}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 500m}{9,81ms^{-2}}} \approx 10,10s$$

$$v = g \cdot t \Rightarrow v = g \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot H}{g}} = \sqrt{2 \cdot g \cdot H} = \sqrt{2 \cdot 9,81ms^{-2} \cdot 500m} \approx 99,05ms^{-1}$$

Gleichförmige Bewegung in x-Richtung.

$$s = v \cdot t \Leftrightarrow v = \frac{s}{t} = \frac{800m}{10,10s} \approx 79,21ms^{-1} \approx 285,16kmh^{-1}$$

6) Freier Fall aus 7,5m Höhe.

$$H = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot H}{g}}$$

$$v = g \cdot t \Rightarrow v = g \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot H}{g}} = \sqrt{2 \cdot g \cdot H} = \sqrt{2 \cdot 9,81ms^{-2} \cdot 7,5m} \approx 12,13ms^{-1}$$

Gleichmäßig beschleunigte Bewegung.

$$v = a \cdot t \Leftrightarrow t = \frac{v}{a}$$

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot \left(\frac{v}{a}\right)^2 = \frac{v^2}{2a} = \frac{(12,13ms^{-1})^2}{2 \cdot 9,81ms^{-2}} \approx 3,68m$$

7) a) Die Bewegung ist symmetrisch, d.h. die Anfangsgeschwindigkeit ist gleich der Endgeschwindigkeit eines freien Falls von 1,5s Dauer.

$$v_0 = g \cdot \frac{T}{2} = 9,81ms^{-2} \cdot 1,5s = 14,72ms^{-1}$$

b) Fallhöhe für einen freien Fall von 1,5s Dauer (vgl. a)):

$$H = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \cdot 9,81ms^{-2} \cdot (1,5s)^2 \approx 11,04m$$

c) Freier Fall aus 11,04m Höhe.

Zurückgelegte Strecke bis zur Höhe 5m: 6,04m.

Dafür benötigte Zeit:

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot s}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 6,04m}{9,81ms^{-2}}} \approx 1,11s$$

Zeitpunkte, zu denen sich der Ball in 5m Höhe befindet:

$$t_1 = \frac{T}{2} - 1,11s = 0,39s \quad \text{und} \quad t_2 = \frac{T}{2} + 1,11s = 2,61s$$