

Wichtige Formeln zu den Bewegungsaufgaben

$$F = m \cdot a$$

$F = 0 \rightarrow a = 0$ $F = \text{konstant} \rightarrow a = \text{konstant}$

gleichförmige
Bewegung
 $v = \text{konstant}$

$$v = \frac{s}{t}$$

gleichmäßig beschleunigte
Bewegung
 $a = \text{konstant}$

$$\text{I} \quad s = \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$\text{II} \quad v = \sqrt{2 \cdot a \cdot s}$$

$$v^2 = 2 \cdot a \cdot s$$

$$\text{III} \quad a = \frac{v}{t} \rightarrow v = a \cdot t$$

indirekte Messung der Tiefe/Höhe

Fallzeit 0,58 s

$$s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

$$s = 1,7 \text{ m}$$

Übung 11-4:

Aufgabe 3: Stein in Brunnen werfen

Ein Stein wird mit $v = 12 \text{ m/s}$ senkrecht nach unten in einen 60 m tiefen Brunnen geworfen.

- Bestimmen Sie die Zeitspanne bis zum Aufprall.
- Berechnen Sie die Zeitdifferenz zum freien Fall.

Zeit für den freien Fall:

$$s = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \quad s = 60 \text{ m} \\ g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad t = ?$$

$$60 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot t^2 \quad | \cdot 2$$

$$12 = t^2 \quad | \sqrt{\quad}$$

$$t \approx \underline{\underline{3,46 \text{ s}}}$$

Unabhängigkeitsprinzip

Die komplexe Bewegung des nach unten geworfenen Steins lässt sich in 2 einfache Bewegungsabläufe zerlegen:

- die Bewegung des Steins mit der konstanten Geschwindigkeit $v = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$,
- die beschleunigte Bewegung des Steins (freier Fall)

– Beide Bewegungen laufen **zur gleichen Zeit** unabhängig voneinander ab.

Bewegungstyp I
 $v = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \text{konstant}$

$$s = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t$$

Bewegungstyp II
 $a = g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \text{konstant}$

$$s = \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2$$

Kombination

Tiefe des Brunnes $60 \text{ m} = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2$

$$5 t^2 + 12 t - 60 = 0$$