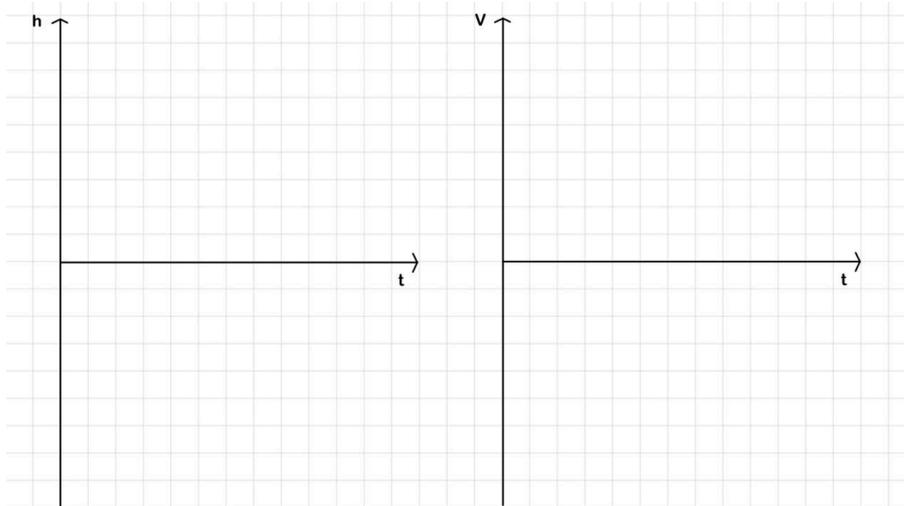




## Senkrechter Wurf nach unten

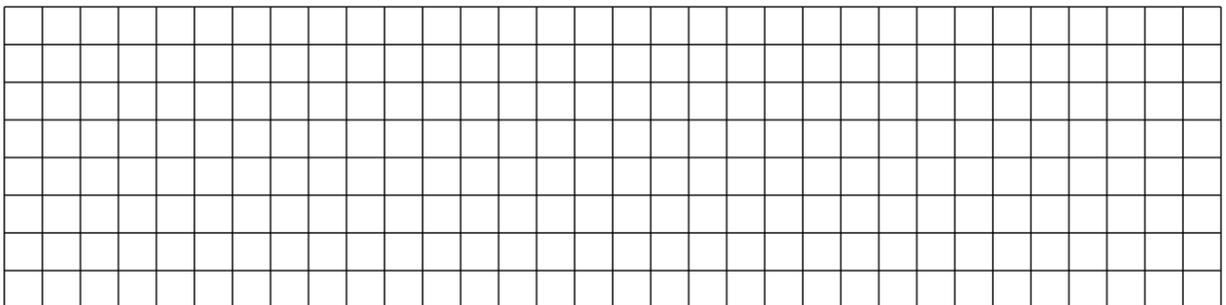


Beim senkrechten Wurf nach unten addieren sich die Geschwindigkeiten und Wege beider Teilbewegungen. Der Wurf nach unten ist ein Spezialfall der gleichmäßig beschleunigten geradlinigen Bewegung, bei welchem  $v_0 > 0$  gilt.  $v_0$  erhält aufgrund der Bewegungsrichtung nach unten ein negatives Vorzeichen. Es gilt:

$$v = v_0 - g \cdot t$$

$$h(t) = -\frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 + v_0 \cdot t + h_0$$

- ③ Berechnet die Geschwindigkeit für den freien Fall, welcher 4:19 min dauert und für einen senkrechten Wurf nach unten mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 50 km/h.



### Merke

Beim freien Fall und senkrechten Wurf nach unten erreichen Körper oftmals ihre Maximalgeschwindigkeit, bevor sie den Boden erreicht haben. Entgegen der Gewichtskraft des Körpers  $F_G$  wirkt die Newtonsche Reibung. Diese hängt von der Geschwindigkeit ab. Ab einer bestimmten Geschwindigkeit sind Gewichtskraft des Körpers und Reibungskraft gleich groß. Die Gesamtkraft ist dann null. Der Körper beschleunigt nicht mehr, sondern bewegt sich in einer geradliniger gleichförmiger Bewegung weiter.

Für die Newtonsche Reibung gilt:  $F = \frac{1}{2} \cdot c_w \cdot \rho \cdot A \cdot v^2$

mit:  $c_w$ : Widerstandskoeffizient (formabhängig),  $\rho$ : Dichte des Mediums, indem sich der Körper bewegt,  $A$ : Querschnittsfläche des Körpers,  $v$ : Geschwindigkeit des Körpers