

Technologieeinsatz: Wurzelfunktionen GeoGebra

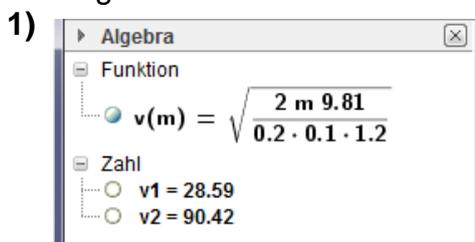
ZB: Es werden gleich große Kugeln mit unterschiedlichen Massen aus großer Höhe fallengelassen. Da der Luftwiderstand entgegen der Gewichtskraft wirkt, erreichen die Kugeln eine konstante Endgeschwindigkeit v_{\max} .

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g}{c_w \cdot A \cdot \rho}}, \quad m \dots \text{Masse, } g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, c_w = 0,2 \dots \text{Strömungswiderstandskoeffizient,}$$

$$A = 0,1 \text{ m}^2 \dots \text{Querschnittsfläche, } \rho = 1,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \dots \text{Dichte der Luft}$$

- 1) Wie schnell wird eine Kugel mit einer Masse von 1 kg bzw. von 10 kg?
- 2) Stelle die Endgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Masse im Bereich [0 kg; 15 kg] grafisch dar. Welche Masse hat eine Kugel mit einer Endgeschwindigkeit von $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$?
 Beschreibe deine Vorgehensweise.

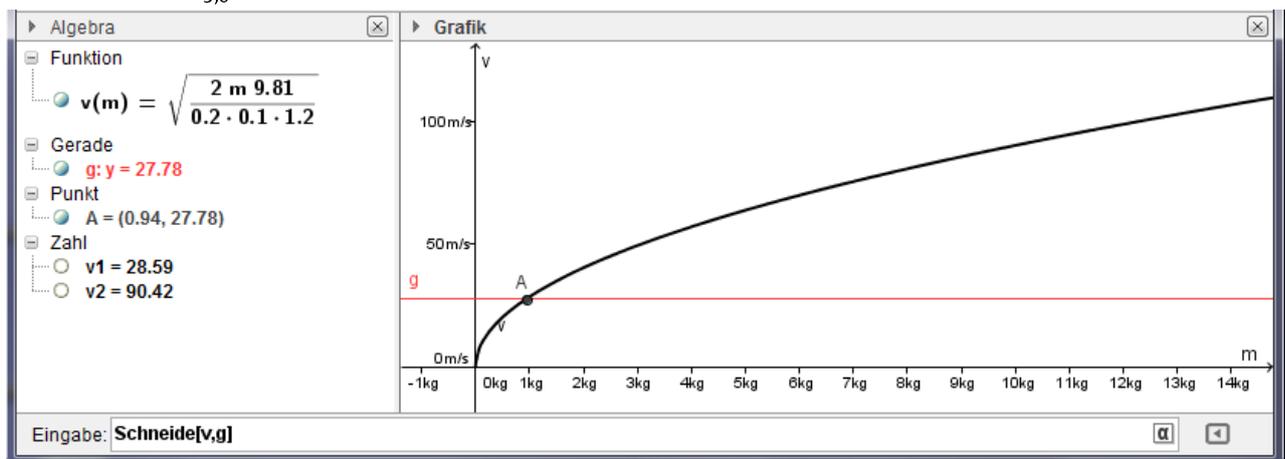
Lösung:



Die Endgeschwindigkeit v_{\max} wird als Funktion in Abhängigkeit von der Masse m gespeichert. Die Geschwindigkeiten werden als Funktionswerte berechnet. Als Einheit ergibt sich $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Die Kugel mit $m = 1 \text{ kg}$ erreicht eine maximale Geschwindigkeit von $28,59 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 102,93 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, die 10-kg-Kugel erreicht eine maximale Geschwindigkeit von $90,42 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 325,50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

- 2) Zur Ermittlung der Masse bei einer Geschwindigkeit von $v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{100}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ wird die konstante Funktion $y = \frac{100}{3,6}$ gezeichnet und der Schnittpunkt ermittelt.



Die Kugel, die eine Endgeschwindigkeit von $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ erreicht, hat eine Masse von rund 0,94 kg.

Bemerkungen:

- Eine konstante Funktion wird gezeichnet, wenn sie als Funktion $y = d$ oder $f(x) = d$ gespeichert wird.
- Die Achsen können bei den Grafik-Eigenschaften passend eingestellt und beschriftet werden.