

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} .

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{2 \cdot m \cdot g}{c_w \cdot A \cdot \rho}}$$

m ... Masse in kg, $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$, $c_w = 0,2$... Strömungswiderstandskoeffizient,

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

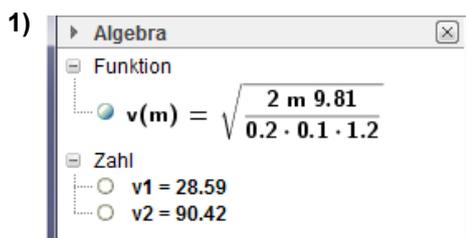
1) Welche Endgeschwindigkeit erreicht eine Kugel mit einer Masse von 1 kg bzw. von 10 kg?

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 $100 \frac{km}{h}$?

Beschreibe deine Vorgehensweise.

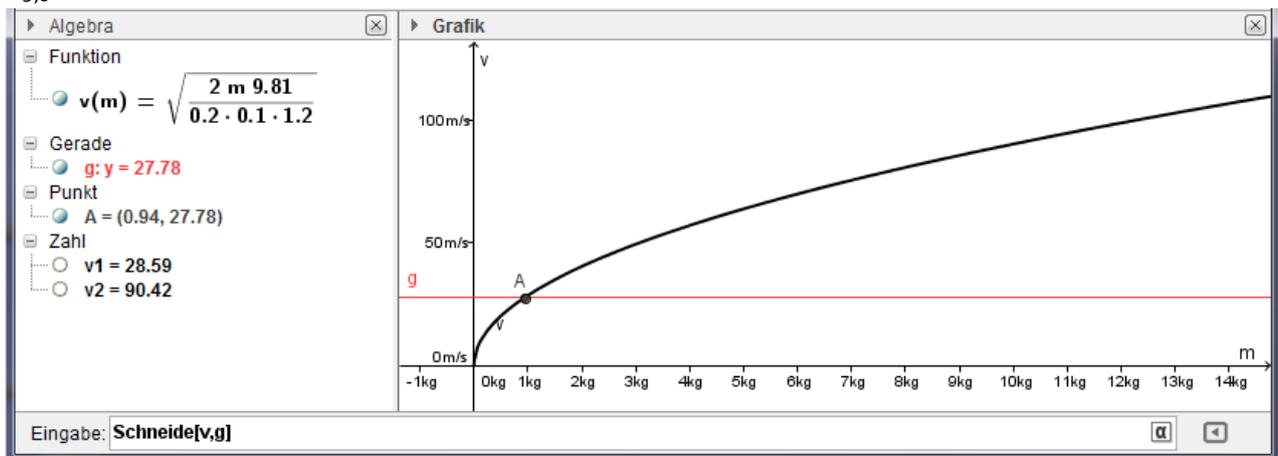
Lösung:



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

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

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



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