

Technologieeinsatz: Anwendungen quadratischer Funktionen

Mathcad 15

ZB: Eine Kugel wird aus 180 m Höhe mit einer Anfangsgeschwindigkeit von $v_0 = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ senkrecht nach oben geworfen und fällt dann auf den Boden. Die momentane Höhe der Kugel wird durch folgende Funktion h beschrieben:

$$h(t) = -\frac{g}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot t + h_0 \quad \text{mit } g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

t ... Zeit in Sekunden, v_0 ... Anfangsgeschwindigkeit, h_0 ... Abwurfhöhe, $h(t)$... Höhe in m
 Bestimme die maximale Höhe der Kugel über dem Boden. Nach wie viel Sekunden trifft die Kugel am Boden auf?

Lösung:

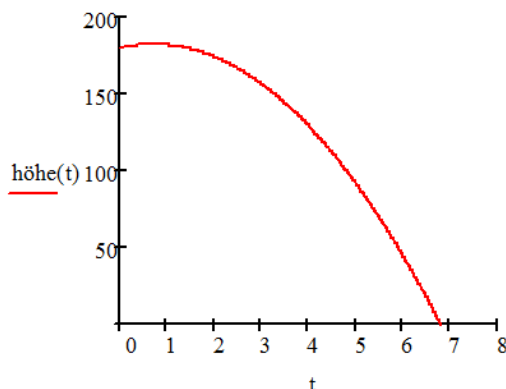
Europabrücke

Festlegen der Variablen: $h_0 := 180$ $v_0 := 7$ $g := 9.81$

Definition der Funktion: $\text{höhe}(t) := -\frac{g}{2} \cdot t^2 + v_0 \cdot t + h_0$

Grafische Darstellung

$t := 0, 0.01 .. 10$



Maximale Höhe

$t := 1$

$t_{\max} := \text{Maximieren}(\text{höhe}, t) \quad t_{\max} = 0.714$

$\text{höhe}(t_{\max}) = 182.497$

Nach ca. 0,7 Sekunden erreicht die Kugel eine maximale Höhe von rund 182,50 m.

Nullstelle

$t := 6$

$t_0 := \text{wurzel}(\text{höhe}(t), t) \quad t_0 = 6.813$

Die Kugel landet nach rund 6,81 Sekunden am Boden.

Bemerkungen:

- Die Erdbeschleunigung ist als Konstante g mit Einheiten gespeichert.

$$g = 9.807 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Soll ohne Einheiten gerechnet werden, muss g daher neu definiert werden.

- Die Warnmeldung für reservierte Variablen wurde hier deaktiviert (Menü **Extras, Einstellungen**).
- Die Funktion der Höhe darf nicht unter h gespeichert werden, da sonst der Befehl **Maximieren** nicht funktioniert.