DAS MATHEBUCH – Lösung zu Aufgabe DsQgYL

Ein Ball wird geworfen. Seine Höhe über dem Boden (in Metern) wird in Abhängigkeit von der Zeit t (in Sekunden) durch die Funktion $h(t) = -0.04t^3 - 0.02t^2 + 1.12t + 1.1$ beschrieben. Dabei entspricht $t = 0$ dem Abwurfpunkt.

a) Weisen Sie durch Einsetzen nach, dass $t = -1$ eine Nullstelle von h ist.

$$\begin{aligned} h(-1) &= -0.04 \cdot (-1)^3 - 0.02 \cdot (-1)^2 + 1.12 \cdot (-1) + 1.1 \\ &= 0.04 - 0.02 - 1.12 + 1.1 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Damit ist $t = -1$ eine Nullstelle von h.

b) Bestimmen Sie mit Hilfe der Polynomdivision alle weiteren Nullstellen von h.

Die Polynomdivision kann hier aus technischen Gründen nur mit Brüchen und der Variable x dargestellt werden. Sie können selbstverständlich mit den Dezimalwerten und t rechnen.

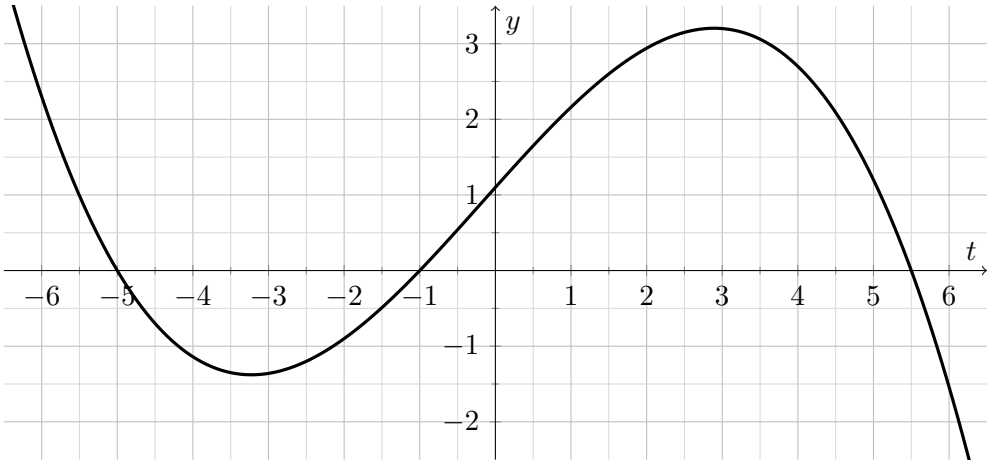
$$0 = -0.04t^3 - 0.02t^2 + 1.12t + 1.1 \quad | \, t_1 = -1$$

$$\begin{array}{l} \left(-\frac{1}{25}x^3 - \frac{1}{50}x^2 + \frac{28}{25}x + \frac{11}{10} \right) \div \left(x + 1 \right) = -\frac{1}{25}x^2 + \frac{1}{50}x + \frac{11}{10} \\ \underline{\frac{1}{25}x^3 + \frac{1}{25}x^2} \\ \qquad\quad \frac{1}{50}x^2 + \frac{28}{25}x \\ \qquad\quad \underline{-\frac{1}{50}x^2 - \frac{1}{50}x} \\ \qquad\qquad\quad \frac{11}{10}x + \frac{11}{10} \\ \qquad\qquad\quad \underline{-\frac{11}{10}x - \frac{11}{10}} \\ \qquad\qquad\qquad\quad 0 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 0 &= -0.04t^2 + 0.02t + 1.1 \quad | :(-0.04) \\ &= t^2 - 0.5t - 27.5 \\ t_{2/3} &= 0.25 \pm \sqrt{0.25^2 + 27.5} \\ t_2 &= 5.5 \quad \vee \quad t_3 = -5 \end{aligned}$$

DAS MATHEBUCH – erstellt von Sebastian Wenner
Alle Rechte vorbehalten. Das Buch als kostenloser PDF-Download und Lösungsvideos auf **dasmathebuch.de**

c) Zeichnen Sie den Graphen von h mit Hilfe der Tabellenfunktion des Taschenrechners. (Koordinatensystem: x-Achse: $-6 \leq x \leq 6$ mit $1\,\text{cm} = 1\,\text{s}$; y-Achse: $-2 \leq y \leq 3$ mit $1\,\text{cm} = 1\,\text{m}$)



d) Welche Nullstelle ist im Sachzusammenhang als „Bodenberührung“ sinnvoll? Begründen Sie kurz.

Die sinnvolle Nullstelle ist $t_2 = 5.5$. Die Nullstellen $t_1 = -1$ und $t_3 = -5$ liegen vor dem Abwurfzeitpunkt $t = 0$ und sind daher im Sachzusammenhang nicht sinnvoll. Der Ball berührt also nach 5.5 Sekunden den Boden.

DAS MATHEBUCH – erstellt von Sebastian Wenner
Alle Rechte vorbehalten. Das Buch als kostenloser PDF-Download und Lösungsvideos auf **dasmathebuch.de**