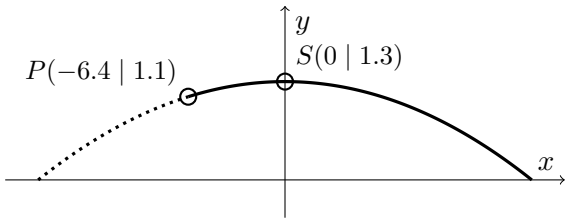
# DAS MATHEBUCH – Lösung zu Aufgabe n69Kma

Nina möchte mit einer Tennisballwurfmaschine ihre Aufschläge verbessern. Sie stellt die Maschine so ein, dass die Flugbahn des Tennisballs über dem Netz ihren höchsten Punkt bei 1.30 m erreicht. Der Ball wird dabei genau auf der T-Linie aus einer Höhe von 1.10 m aus der Maschine abgeschossen. Prüfen Sie, ob der Ball noch im Spielfeld landet!
Zunächst müssen wir die Entfernung der T-Linie (Abschusspunkt) und die Entfernung der Grundlinie (Grenze des Spielfeldes) vom Netz aus gesehen recherchieren. Das Internet liefert folgende Ergebnisse:

- Entfernung T-Linie vom Netz: 6.4 m
- Entfernung der Grundlinie vom Netz: 11.885 m

Die Information über die Entfernung der T-Linie nutzen wir aus, um die x-Koordinate von Punkt $P$ zu definieren. Die anderen Koordinaten entnehmen wir der Aufgabenstellung. Das Netz liegt bei $x = 0$.




$$\begin{aligned} f(x) &= a(x-d)^2 + e \\ &= a(x-0)^2 + 1.3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(-6.4) &= 1.1 \\ a(-6.4-0)^2 + 1.3 &= 1.1 && \mid -1.3 \\ a \cdot 6.4^2 &= -0.2 \\ a \cdot 40.96 &= -0.2 && \mid :40.96 \\ a &= -\frac{5}{1024} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{5}{1024}(x-0)^2 + 1.3 = -\frac{5}{1024}x^2 + 1.3$$

Nachdem wir die Funktionsgleichung ermittelt haben, können wir die Nullstellen der Funktion berechnen, also den Punkt, an dem der Ball auf dem Boden auftrifft. Ist der Wert größer als 11.885, trifft der Ball außerhalb des Spielfeldes auf. Ist er kleiner, landet er noch innerhalb des Spielfeldes.

$$\begin{aligned} f(x) &= 0 \\ -\frac{5}{1024}x^2 + 1.3 &= 0 && \mid -1.3 \\ -\frac{5}{1024}x^2 &= -1.3 && \mid :\left(-\frac{5}{1024}\right) \\ x^2 &= 266.24 && \mid \sqrt{\phantom{x}} \\ x_1 \approx 16.317 \quad &\vee \quad x_2 \approx -16.317 \end{aligned}$$

Der Ball trifft in einer Entfernung von etwa 16.32 m hinter dem Netz auf dem Boden auf. Wegen $16.32\,\text{m} > 11.885\,\text{m}$ landet er nicht mehr innerhalb des Spielfeldes.

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