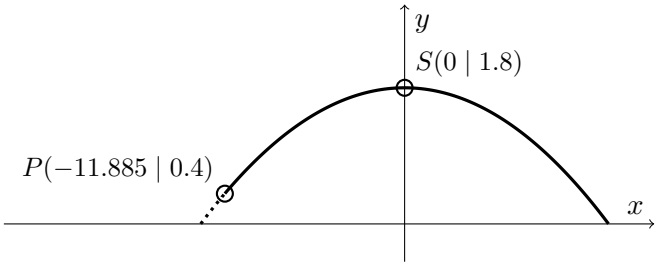
DAS MATHEBUCH – Lösung zu Aufgabe z5YA3c

Bei der Analyse von Ninas Rückhandschlag beim Tennis wurden die folgenden Daten ermittelt: Der Ball wird 40 cm über dem Boden an der Grundlinie getroffen und erreicht seine maximale Höhe von 1.8 m über dem Netz. Trifft der Ball innerhalb des Spielfeldes auf?
Zunächst müssen wir die Entfernung der Grundlinie (Grenze des Spielfeldes) vom Netz aus gesehen recherchieren. Das Internet liefert folgendes Ergebnis:

- Entfernung der Grundlinie vom Netz: 11.885 m

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



$$\begin{aligned} f(x) &= a(x-d)^2 + e \\ &= a(x-0)^2 + 1.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(-11.885) &= 0.4 \\ a(-11.885-0)^2 + 1.8 &= 0.4 && \mid -1.8 \\ a \cdot 11.885^2 &= -1.4 \\ a \cdot 141.253225 &= -1.4 && \mid :141.253225 \\ a &\approx -0.0099 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow f(x) = -0.0099(x-0)^2 + 1.8 = -0.0099x^2 + 1.8$$

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.

$$\begin{aligned} f(x) &= 0 \\ -0.0099x^2 + 1.8 &= 0 && \mid -1.8 \\ -0.0099x^2 &= -1.8 && \mid :(-0.0099) \\ x^2 &\approx 181.82 && \mid \sqrt{} \\ x_1 \approx 13.484 \quad &\vee \quad x_2 \approx -13.484 \end{aligned}$$

Der Ball trifft in einer Entfernung von etwa 13.48 m hinter dem Netz auf dem Boden auf. Wegen $13.48\,\text{m} > 11.885\,\text{m}$ 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**