DAS MATHEBUCH – Lösung zu Aufgabe XCy2fu

Ein Fußballspieler schießt den Ball über einen 6.5 m hohen Zaun, der das Spielfeld von der Zuschauertribüne trennt. Die Flugbahn des Balls kann näherungsweise durch die quadratische Funktion $b(x) = -0.4x^2 + 4.2x - 3.5$ und die Tribüne mit der linearen Funktion $t(x) = 0.4x - 0.5$ beschrieben werden.

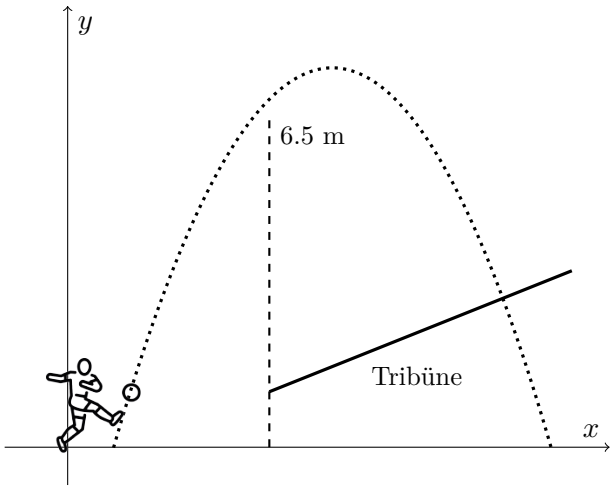


Abbildung 1: Fußballspieler: kosonicon@Flaticon.com

a) Bestimmen Sie die Stelle, an der der Ball vom Spielfeld aus abgeschossen wird.

$$\begin{aligned} b(x) &= 0 \\ 0 &= -0.4x^2 + 4.2x - 3.5 \qquad | :(-0.4) \\ 0 &= x^2 - 10.5x + 8.75 \\ x_{1/2} &= 5.25 \pm \sqrt{5.25^2 - 8.75} \\ x_1 &\approx 9.587 \quad \vee \quad x_2 \approx 0.913 \end{aligned}$$

Der Ball wird an der Stelle $x \approx 0.91$ abgeschossen.

b) Der Zaun steht bei $x = 4$. Fliegt der Ball tatsächlich über den Zaun?

$$b(4) = -0.4 \cdot 4^2 + 4.2 \cdot 4 - 3.5 = 6.9$$

Der Ball ist am Zaun 6.9 m hoch. Er fliegt also 40 cm über den 6.5 m hohen Zaun.

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

c) Berechnen Sie die maximale Flughöhe des Balls.

$$\begin{aligned}
b(x) &= -0.4x^2 + 4.2x - 3.5 \\
&= -0.4(x^2 - 10.5x) - 3.5 \\
&= -0.4\left(x^2 - 10.5x + 5.25^2 - 5.25^2\right) - 3.5 \\
&= -0.4\left((x - 5.25)^2 - 5.25^2\right) - 3.5 \\
&= -0.4(x - 5.25)^2 + 11.025 - 3.5 \\
&= -0.4(x - 5.25)^2 + 7.525 \\
&\Rightarrow S(5.25 \mid 7.525)
\end{aligned}$$

Der Ball hat eine maximale Höhe von 7.53 m.

d) In welcher Entfernung hinter dem Zaun trifft der Ball auf der Zuschauertribüne auf?

$$\begin{aligned}
b(x) &= t(x) \\
-0.4x^2 + 4.2x - 3.5 &= 0.4x - 0.5 && \mid +0.4x^2 - 4.2x + 3.5 \\
0 &= 0.4x^2 - 3.8x + 3 && \mid :0.4 \\
0 &= x^2 - 9.5x + 7.5 \\
x_{1/2} &= 4.75 \pm \sqrt{4.75^2 - 7.5} \\
x_1 &\approx 8.631 \quad \vee \quad x_2 \approx 0.869
\end{aligned}$$

Die Stelle $x_2 \approx 0.869$ liegt vor dem Zaun und entfällt.

$$e = 8.631 - 4 = 4.631$$

Der Ball trifft in einer horizontalen Entfernung von 4.63 m hinter dem Zaun auf der Tribüne auf.

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