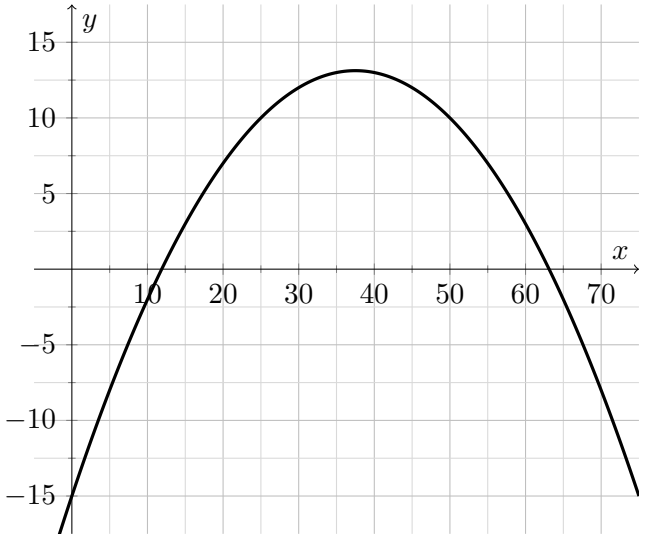
DAS MATHEBUCH – Lösung zu Aufgabe NizC2k

Der Bogen einer Hängebrücke wird durch die Funktionsgleichung $f(x) = -0.02x^2 + 1.5x - 15$ beschrieben.



a) Berechnen Sie die Länge der Fahrbahn innerhalb des Brückenbogens.

$$\begin{aligned} f(x) &= 0 \\ 0 &= -0.02x^2 + 1.5x - 15 \qquad | :(-0.02) \\ 0 &= x^2 - 75x + 750 \\ x_{1/2} &= 37.5 \pm \sqrt{37.5^2 - 750} \\ x_1 &\approx 63.117 \quad \vee \quad x_2 \approx 11.883 \end{aligned}$$

$$l = 63.117 - 11.883 = 51.234$$

Die Fahrbahn innerhalb des Brückenbogens ist etwa 51.23 m lang.

b) Bestimmen Sie die maximale Höhe der Brücke, wenn die Fahrbahn 15 m über dem Erdboden liegt.

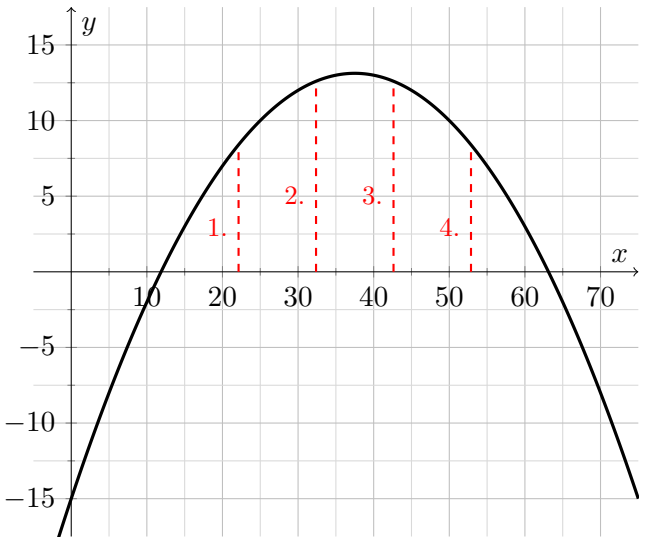
$$\begin{aligned} f(x) &= -0.02x^2 + 1.5x - 15 \\ &= -0.02(x^2 - 75x) - 15 \\ &= -0.02(x^2 - 75x + 37.5^2 - 37.5^2) - 15 \\ &= -0.02\left((x - 37.5)^2 - 1406.25\right) - 15 \\ &= -0.02(x - 37.5)^2 + 28.125 - 15 \\ &= -0.02(x - 37.5)^2 + 13.125 \\ &\Rightarrow S(37.5 \mid 13.125) \end{aligned}$$

$$h = 13.125 + 15 = 28.125$$

Der Bogen ragt im Scheitelpunkt 13.125 m über die Fahrbahn. Die Brücke hat damit eine maximale Höhe von 28.125 m über dem Erdboden.

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

c) Zeichnen Sie vier gleichmäßig verteilte Hänger ein, die die Fahrbahn mit dem Brückenbogen verbinden. Berechnen Sie die jeweilige Länge dieser Hänger.



Vier gleichmäßig verteilte Hänger teilen die Fahrbahn in fünf gleich lange Abschnitte.

$$x_{H1} = 11.883 + \frac{51.234}{5} \cdot 1 \approx 22.130$$
$$x_{H2} = 11.883 + \frac{51.234}{5} \cdot 2 \approx 32.377$$
$$x_{H3} = 11.883 + \frac{51.234}{5} \cdot 3 \approx 42.623$$
$$x_{H4} = 11.883 + \frac{51.234}{5} \cdot 4 \approx 52.870$$

$$f(22.130) = -0.02 \cdot 22.130^2 + 1.5 \cdot 22.130 - 15 \approx 8.400$$
$$f(32.377) = -0.02 \cdot 32.377^2 + 1.5 \cdot 32.377 - 15 \approx 12.600$$
$$f(42.623) = -0.02 \cdot 42.623^2 + 1.5 \cdot 42.623 - 15 \approx 12.600$$
$$f(52.870) = -0.02 \cdot 52.870^2 + 1.5 \cdot 52.870 - 15 \approx 8.400$$

Der 1. und der 4. Hänger sind jeweils etwa 8.4 m lang, der 2. und der 3. Hänger jeweils etwa 12.6 m. Wegen der Symmetrie des Bogens zum Scheitelpunkt sind jeweils zwei Hänger gleich lang.

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