

Brücken zwischen Gebäuden (2)*

Aufgabennummer: B_466

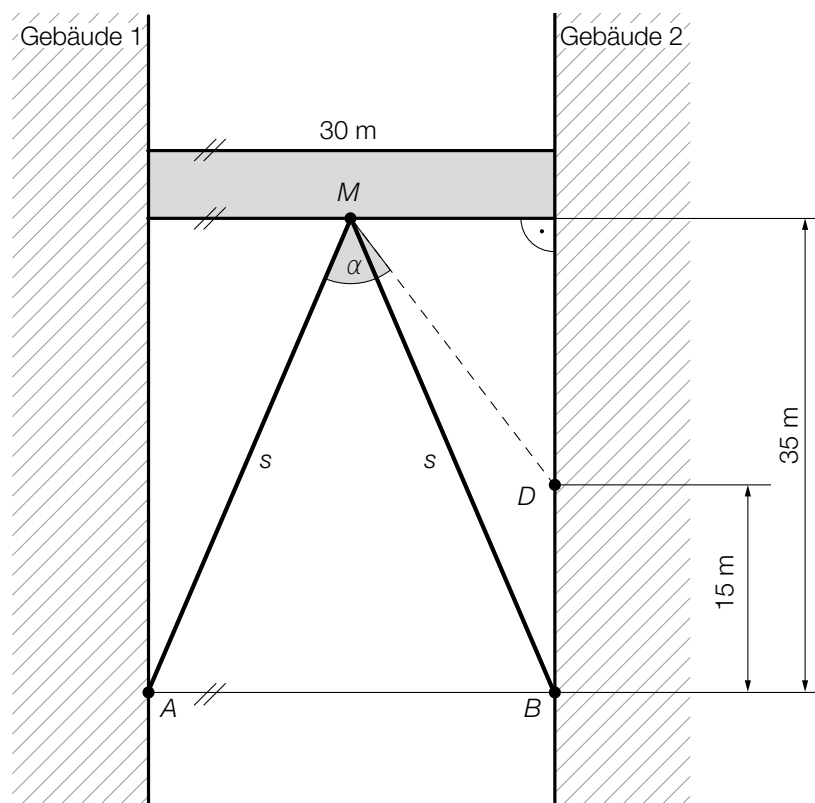
Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Gebäude können durch Brücken verbunden werden.

- a) Eine 30 m lange Brücke wird im Punkt M auf zwei Stützen der Länge s gelagert (siehe nachstehende Abbildung).

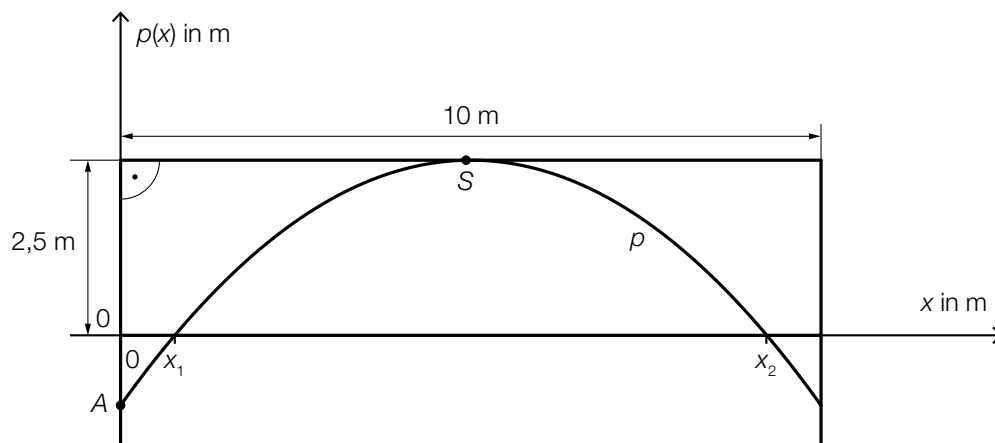


- 1) Berechnen Sie die Länge s einer Stütze.

Die Stütze MB soll durch eine neue Stütze MD ersetzt werden.

- 2) Berechnen Sie den Winkel α .

- b) Eine Brücke soll zwei Gebäude verbinden. Die Brücke mit 10 m Länge wird auf einem parabelförmigen Bogen gelagert, der als Graph einer Funktion p mit $p(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ modelliert werden kann. Der Bogen wird im Punkt $A = (0|-1)$ an der linken Gebäudemauer befestigt, der Scheitel ist im Punkt $S = (5|2,5)$ (siehe nachstehende Abbildung).



- 1) Berechnen Sie die Koeffizienten der Funktion p .
- 2) Kennzeichnen Sie in der obigen Abbildung diejenige Fläche, deren Inhalt mit dem folgenden Ausdruck berechnet werden kann:

$$10 \cdot 2,5 - \int_{x_1}^{x_2} p(x) dx$$

Im Punkt A wird die Tangente an den Graphen der Funktion p gelegt. Diese Tangente schließt mit der senkrechten Achse den spitzen Winkel β ein.

- 3) Kreuzen Sie die zutreffende Formel zur Berechnung des Winkels β an. [1 aus 5]

$\beta = 90^\circ - \arctan(p'(0))$	☐
$\beta = \arctan\left(\frac{5}{3,5}\right)$	☐
$\beta = p'(0)$	☐
$\beta = \tan\left(\frac{5}{p(0)}\right)$	☐
$\beta = \tan(p'(0))$	☐

Möglicher Lösungsweg

a1) $s = \sqrt{15^2 + 35^2} = \sqrt{1450} = 38,078\dots$

Die Länge einer Stütze beträgt rund 38,08 m.

a2) Ansatz: $\overline{AD}^2 = s^2 + \overline{MD}^2 - 2 \cdot s \cdot \overline{MD} \cdot \cos(\alpha)$

$$\overline{AD} = \sqrt{15^2 + 30^2} = \sqrt{1125}$$

$$\overline{MD} = \sqrt{20^2 + 15^2} = \sqrt{625} = 25$$

$$1125 = 1450 + 625 - 2 \cdot \sqrt{1450} \cdot 25 \cdot \cos(\alpha) \Rightarrow \alpha = 60,06\dots^\circ$$

Der Winkel beträgt rund 60,1°.

b1) $p(0) = -1$

$$p(5) = 2,5$$

$$p(10) = -1$$

oder:

$$c = -1$$

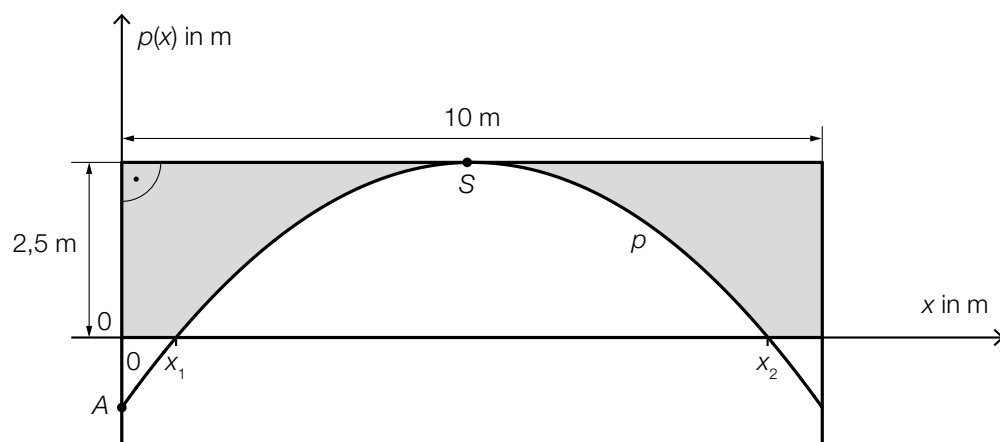
$$a \cdot 5^2 + b \cdot 5 + c = 2,5$$

$$a \cdot 10^2 + b \cdot 10 + c = -1$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$a = -\frac{7}{50}, \quad b = \frac{7}{5}, \quad c = -1$$

b2)



b3)

$\beta = 90^\circ - \arctan(p'(0))$	☒

Lösungsschlüssel

- a1) 1 × B1: für die richtige Berechnung der Länge s
a2) 1 × A: für den richtigen Ansatz zur Berechnung des Winkels α
1 × B2: für die richtige Berechnung des Winkels α
b1) 1 × B: für die richtige Berechnung der Koeffizienten
b2) 1 × C1: für das richtige Kennzeichnen der Fläche
b3) 1 × C2: für das richtige Ankreuzen