

Carport*

Aufgabennummer: B_522

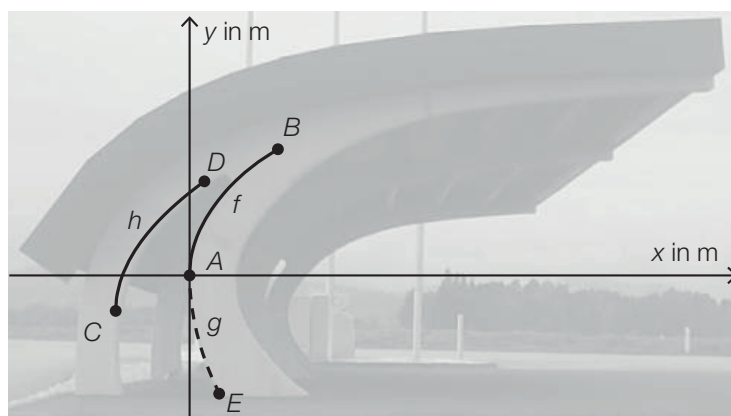
Technologieeinsatz:

möglich ☐

erforderlich ☒

Ein Carport soll durch verschiedene Modelle beschrieben werden.

- a) Im Modell A wird ein Teil des Carports durch die Graphen der Funktionen f , g und h beschrieben (siehe nachstehende Abbildung).



Bildquelle: BMBWF

Der Graph der Funktion f mit $f(x) = a \cdot \sqrt{x}$ beschreibt zwischen den Punkten $A = (0|0)$ und B den Verlauf einer Begrenzungslinie.

Der Graph der Funktion h ergibt sich durch Verschiebung des Graphen der Funktion f um 1 m nach links und um 0,5 m nach unten.

- 1) Tragen Sie die fehlenden Zahlen und Rechenzeichen in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

$$h(x) = a \cdot \sqrt{x \quad \square \quad \square} \quad \square \quad \square$$

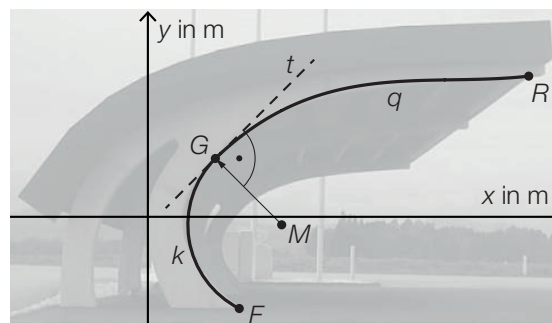
Der Graph der Funktion g mit $g(x) = b \cdot \sqrt{x}$ beschreibt zwischen den Punkten $A = (0|0)$ und $E = (0,4|-1,62)$ den Verlauf einer weiteren Begrenzungslinie.

- 2) Ermitteln Sie den Parameter b .

3) Kreuzen Sie die zutreffende Aussage an. [1 aus 5]

$h'(0,1) > f'(0,1)$	☐
$f'(0,1) - g'(0,1) = 0$	☐
$f'(0) = 1$	☐
$f'(0,1) = h'(-0,9)$	☐
$g'(0,4) < g'(0,1)$	☐

- b) Im Modell *B* wird ein Teil des Carports durch den Kreisbogen *k* und den Graphen der Funktion *q* beschrieben (siehe nachstehende Abbildung).



Der Kreisbogen *k* verläuft zwischen den Punkten *F* und $G = (1,18 | 1)$. Der zugehörige Kreis hat den Mittelpunkt $M = (2,34 | -0,16)$.

- 1) Zeigen Sie, dass die Steigung der Tangente *t* an den Kreisbogen im Punkt *G* den Wert 1 hat.
- 2) Veranschaulichen Sie in der obigen Abbildung denjenigen Winkel α , der durch die nachstehende Formel berechnet werden kann.

$$\vec{MF} \cdot \vec{MG} = |\vec{MF}| \cdot |\vec{MG}| \cdot \cos(\alpha)$$

Zwischen den Punkten *G* und *R* kann die Begrenzungsline des Carports durch den Graphen der Funktion *q* beschrieben werden.

$$q(x) = -0,00078 \cdot x^4 + 0,0312 \cdot x^3 - 0,366 \cdot x^2 + 1,74 \cdot x - 0,593$$

x, *q(x)* ... Koordinaten in m

- 3) Berechnen Sie die Länge der in der obigen Abbildung dargestellten Begrenzungsline *q* des Carports im Intervall $[1,18; 6,66]$.

Möglicher Lösungsweg

a1) $h(x) = a \cdot \sqrt{x+1} - 0,5$

a2) $-1,62 = b \cdot \sqrt{0,4}$
 $b = -2,561\dots$

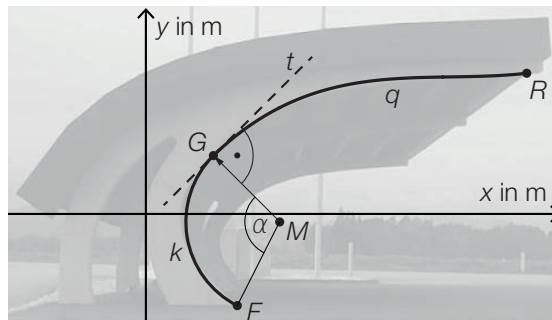
a3)

$f'(0,1) = h'(-0,9)$	☒

b1) $\overrightarrow{MG} = \begin{pmatrix} -1,16 \\ 1,16 \end{pmatrix}$

Normalvektor zu $\overrightarrow{MG} : \begin{pmatrix} 1,16 \\ 1,16 \end{pmatrix}$ ist parallel zu $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \Rightarrow k = 1$

b2)



b3) $\int_{1,18}^{6,66} \sqrt{1 + (q'(x))^2} dx = 5,84\dots$

Die Länge der Begrenzungslinie beträgt rund 5,8 m.

Lösungsschlüssel

- a1) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Zahlen und Rechenzeichen.
- a2) Ein Punkt für das richtige Ermitteln des Parameters b .
- a3) Ein Punkt für das richtige Ankreuzen.
- b1) Ein Punkt für das richtige Zeigen.
- b2) Ein Punkt für das richtige Veranschaulichen des Winkels α .
- b3) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Länge.