

Vergnügungspark

Aufgabennummer: 2_088

Aufgabentyp: Typ 1 ☐ Typ 2 ☒

Grundkompetenz: AG 2.3, AG 4.1, FA 4.4, AN 4.2

Ein kürzlich eröffneter Vergnügungspark ist ein beliebtes Ausflugsziel in der Region.

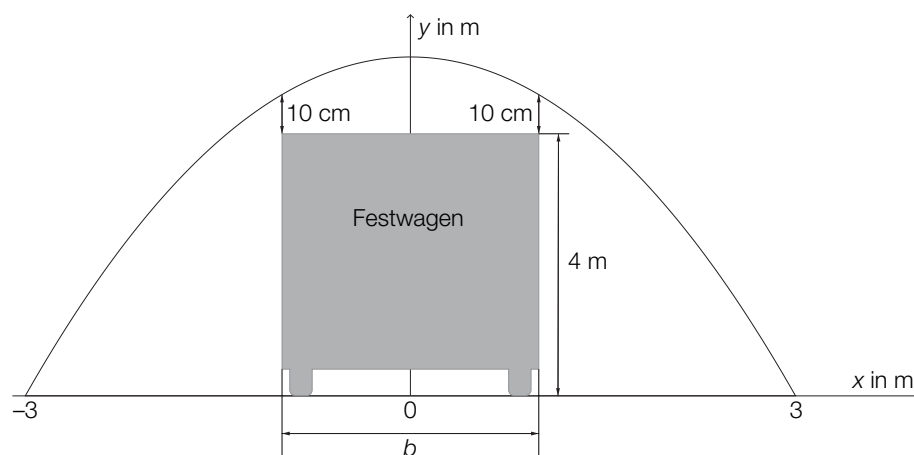
- a) Beim Eingang zum Vergnügungspark steht ein Torbogen. Dieser wird durch einen Teil des Graphen der Funktion mit folgender Gleichung beschrieben:

$$y = 9 - x^2$$

x, y ... Koordinaten in Metern (m)

Dabei wird der ebene Boden durch die x -Achse beschrieben.

Bei einer Parade muss ein 4 Meter hoher Festwagen durch den Torbogen geschoben werden. Nach oben hin muss ein senkrechter Minimalabstand von 10 cm eingehalten werden (siehe Skizze – nicht maßstabgetreu).

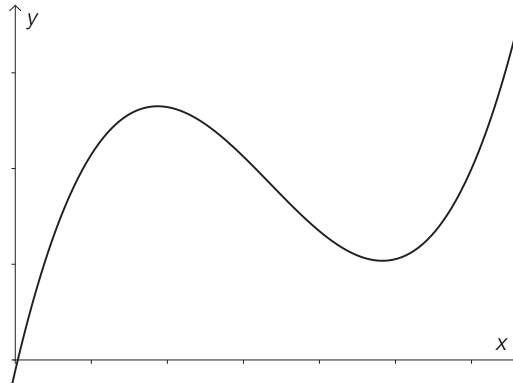


- 1) Berechnen Sie, welche Breite b der Festwagen maximal haben darf.

Vor der Parade wird der Torbogen mit einer Folie verschlossen.

- 2) Berechnen Sie den Flächeninhalt der dazu benötigten Folie.

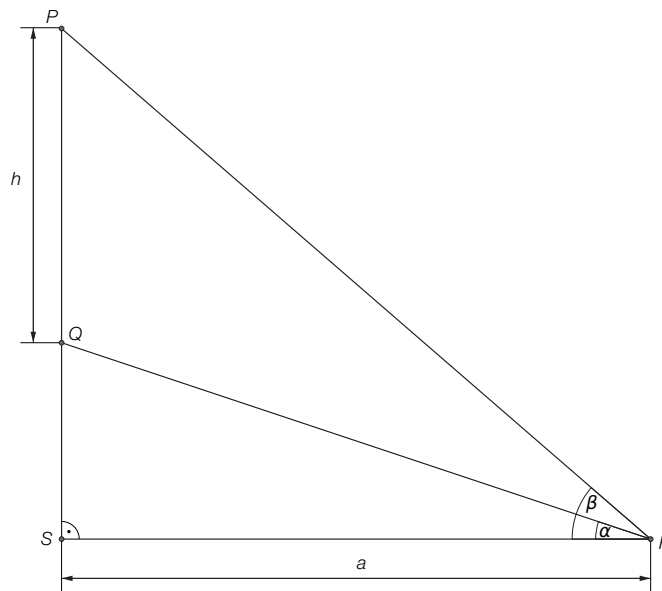
- b) Eine der Hauptattraktionen ist die Hochschaubahn. Ein Teilstück kann durch die Polynomfunktion modelliert werden, deren Graph in der folgenden Abbildung zu sehen ist:



- 1) Erklären Sie, welchen Grad diese Polynomfunktion mindestens haben muss.

- c) Im Vergnügungspark gibt es ein Kino.

Fiona sitzt a Meter von der Leinwand entfernt (Punkt F). Der Höhenwinkel zum unteren Ende der Leinwand (Punkt Q) wird mit α bezeichnet, der Höhenwinkel zum oberen Ende der Leinwand (Punkt P) wird mit β bezeichnet.



- 1) Erstellen Sie eine Formel für die Berechnung der Höhe h der Leinwand aus a , α und β .

$h =$ _____

Lösungserwartung

a1) $4,1 = 9 - x^2$
 $x^2 = 4,9$
 $x = \pm 2,213...$

Der Festwagen darf rund 4,42 m breit sein.

a2) $\int_{-3}^3 (9 - x^2) dx = 36$

Der Flächeninhalt der benötigten Folie beträgt 36 m².

- b1) Diese Polynomfunktion hat im dargestellten Intervall 2 lokale Extremstellen. Somit muss die 1. Ableitung dieser Funktion 2 Nullstellen haben, also mindestens eine Polynomfunktion 2. Grades sein. Somit muss die gegebene Polynomfunktion mindestens Grad 3 haben.

oder:

Eine Gerade parallel zur x-Achse hat 3 Schnittpunkte mit dem Graphen der Funktion. Somit muss die gegebene Polynomfunktion mindestens Grad 3 haben.

c1) rechtwinkeliges Dreieck FPS : $\tan(\beta) = \frac{\overline{SP}}{a} \Rightarrow \overline{SP} = a \cdot \tan(\beta)$

rechtwinkeliges Dreieck FQS : $\tan(\alpha) = \frac{\overline{SQ}}{a} \Rightarrow \overline{SQ} = a \cdot \tan(\alpha)$

$$h = \overline{SP} - \overline{SQ}$$

$$h = a \cdot \tan(\beta) - a \cdot \tan(\alpha) = a \cdot (\tan(\beta) - \tan(\alpha))$$