

Aufgabe 7 (Teil B)

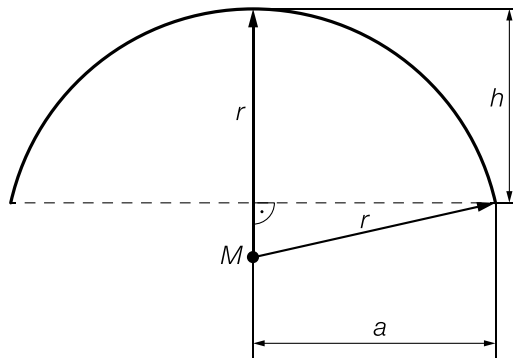
Bitterfelder Bogen

Der *Bitterfelder Bogen* ist eine Stahlkonstruktion, die aus mehreren Bögen besteht. Ein aus Rampen bestehender Fußweg führt innerhalb der Bögen zu einer Aussichtsplattform.



Bildquelle: Joeb07 [GFDL or CC BY 3.0], from Wikimedia Commons, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bitterfelder_Bogen_\(2\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bitterfelder_Bogen_(2).jpg) [20.11.2018].

- a) In der nachstehenden Skizze wird der äußere Rand der Stahlkonstruktion näherungsweise durch einen Kreisbogen mit dem Mittelpunkt M und dem Radius r dargestellt.

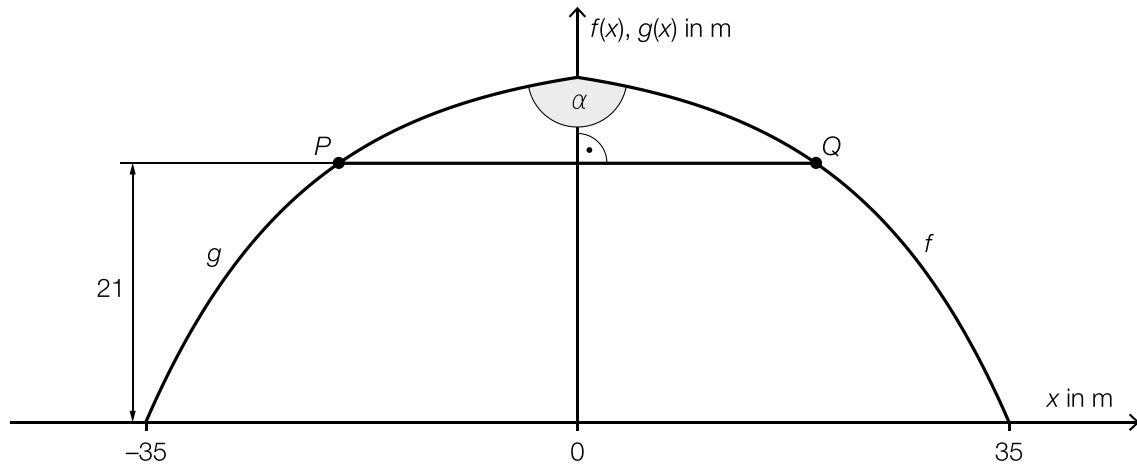


- 1) Erstellen Sie aus a und h eine Formel zur Berechnung des Radius r .

$r =$ _____

[1 Punkt]

- b) Der Verlauf des Bogens kann näherungsweise durch die Graphen der Funktionen f und g dargestellt werden. Die Graphen der beiden Funktionen sind zueinander symmetrisch bezüglich der senkrechten Achse. (Siehe nachstehende Abbildung.)



Es gilt:

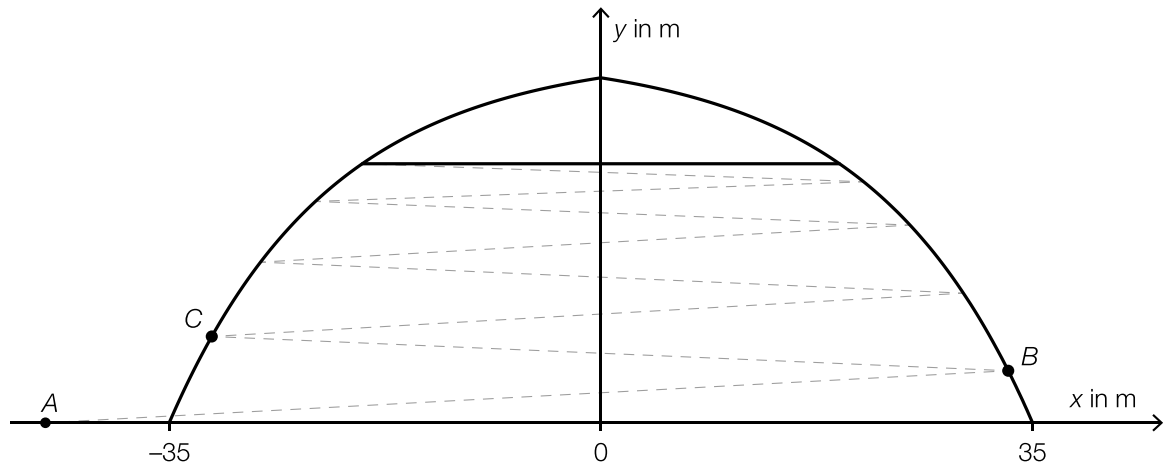
$$f(x) = 30 \cdot \left(1 - e^{-\frac{x-35}{13}}\right) \text{ mit } 0 \leq x \leq 35$$

In einer Höhe von 21 m befindet sich die Aussichtsplattform.

- 1) Berechnen Sie die Länge \overline{PQ} . [1 Punkt]
- 2) Berechnen Sie den Schnittwinkel α der Graphen der Funktionen f und g . [1 Punkt]
- 3) Interpretieren Sie das Ergebnis des nachstehenden Ausdrucks im gegebenen Sachzusammenhang.

$$2 \cdot \int_0^{35} \sqrt{1 + \left(-\frac{30}{13} \cdot e^{-\frac{x-35}{13}}\right)^2} dx = 94,57... \quad [1 \text{ Punkt}]$$

- c) Der Fußweg zur Aussichtsplattform besteht aus einzelnen Rampen (siehe strichlierte Geradenstücke in der nachstehenden modellhaften Abbildung).



Es gilt: $A = (-45|0)$, $\vec{AB} = \begin{pmatrix} 78 \\ 4,2 \end{pmatrix}$

- 1) Berechnen Sie die Koordinaten des Punktes B .

[1 Punkt]

Die Neigungswinkel der Rampen sind jeweils gleich groß.

Es soll eine Parameterdarstellung der Geraden g durch die Punkte B und C erstellt werden.

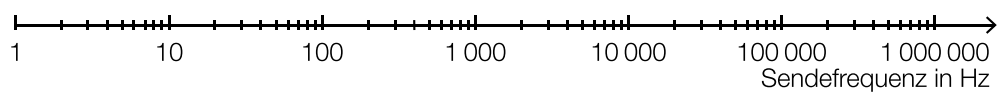
- 2) Tragen Sie die fehlenden Zahlen in die dafür vorgesehenen Kästchen ein.

$$g: X = \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix} + t \cdot \begin{pmatrix} \square \\ \square \end{pmatrix}$$

[1 Punkt]

d) Ein Läufer verwendet den Fußweg zur Aussichtsplattform als Trainingsstrecke. Mithilfe eines Brustgurts misst er seine Herzfrequenz. Diese wird an seine Pulsuhr mit einer Sendefrequenz von 5 Kilohertz (kHz) übermittelt.

1) Tragen Sie in der nachstehenden logarithmischen Skala die Sendefrequenz des Brustgurts ein. *[1 Punkt]*



Der Läufer hat wiederholt seinen Maximalpuls (in Herzschlägen pro Minute) gemessen:

182	192	183	185	189	185	179	189	192
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Der Maximalpuls des Läufers kann als annähernd normalverteilt angenommen werden.

2) Ermitteln Sie den zweiseitigen 95%-Vertrauensbereich für den Erwartungswert des Maximalpulses. *[1 Punkt]*