

Gewächshäuser*

Aufgabennummer: B_505

Technologieeinsatz:

möglich ☐

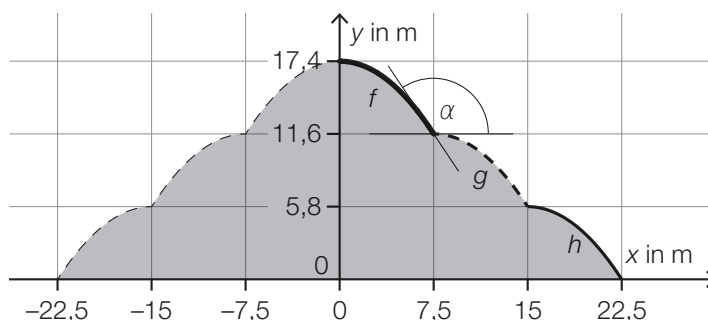
erforderlich ☒

- a) Auf der Insel Mainau steht ein besonderes Gewächshaus (siehe nebenstehende Abbildung).



Bildquelle: BMBWF

Die nebenstehende Abbildung zeigt die Vorderseite des Gewächshauses in einem Koordinatensystem. Die Vorderseite ist dabei symmetrisch zur y-Achse.



Der Graph der Funktion g ergibt sich durch Verschiebung des Graphen der Funktion f um 7,5 m nach rechts und 5,8 m nach unten.

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

$$g(x) = f\left(x \boxed{} \boxed{}\right) \boxed{} \boxed{}$$

Die Funktion f ist gegeben durch:

$$f(x) = \frac{87}{5} - \frac{116}{1125} \cdot x^2 \quad \text{mit } 0 \leq x \leq 7,5$$

$x, f(x)$... Koordinaten in m

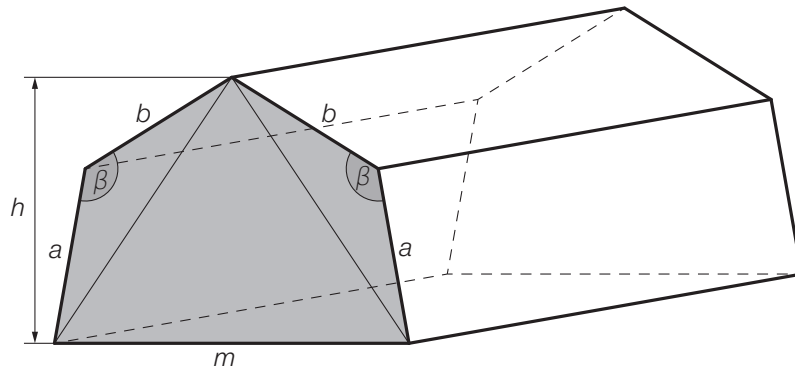
An der Stelle $x = 7,5$ schließt die Tangente an den Graphen von f mit der horizontalen Tangente an den Graphen von g den stumpfen Winkel α ein (siehe obige Abbildung).

- 2) Berechnen Sie den Winkel α .

Die in der obigen Abbildung eingezeichneten Graphen der Funktionen f , g und h haben jeweils die gleiche Länge.

- 3) Berechnen Sie den Umfang der grau markierten Fläche.

- b) In der nachstehenden Abbildung ist ein Gewächshaus in Form eines Prismas dargestellt.



- 1) Stellen Sie eine Formel zur Berechnung des Inhalts A der grau markierten Fläche auf. Verwenden Sie dabei die Längen a , b , m und h sowie den Winkel β .

$A =$ _____

Es gilt: $a = 2 \text{ m}$, $h = 3 \text{ m}$, $m = 4 \text{ m}$, $\beta = 132^\circ$

- 2) Berechnen Sie die Länge b .

Möglicher Lösungsweg

a1) $g(x) = f(x - 7,5) - 5,8$

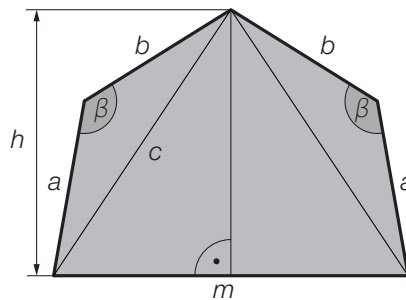
a2) $\alpha = 180^\circ - |\arctan(f'(7,5))| = 122,88...^\circ$

a3) $45 + 6 \cdot \int_0^{7,5} \sqrt{1 + f'(x)^2} dx = 104,19...$

Der Umfang der grau markierten Fläche beträgt rund 104,2 m.

b1) $A = \frac{m \cdot h}{2} + a \cdot b \cdot \sin(\beta)$

b2)



$$c = \sqrt{h^2 + \left(\frac{m}{2}\right)^2} = \sqrt{13}$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos(\beta)$$

$$13 = 4 + b^2 - 4 \cdot b \cdot \cos(132^\circ)$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$(b_1 = -4,62...)$$

$$b_2 = 1,94...$$

Die Länge b beträgt rund 1,9 m.

Lösungsschlüssel

a1) Ein Punkt für das Eintragen der richtigen Rechenzeichen und Zahlen.

a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Winkels α .

a3) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Umfangs.

b1) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.

b2) Ein Punkt für den richtigen Ansatz.

Ein Punkt für das richtige Berechnen der Länge b .