

A2 - Analysis

 Aufgaben
  Tipps
  Lösungen TI
  Lösungen Casio

Eine Gärtnerei vertreibt ein tunnelförmiges Foliengewächshaus, dessen Bodenfläche 12 m lang und 7 m breit ist und dessen Höhe 3 m beträgt (Material 1).

1. Ermittle die Funktionsgleichung einer quadratischen Funktion p , deren Graph die parabelförmige Berandung der vorderen Abschlussfläche des Gewächshauses beschreibt.

$$\left[\text{Zur Kontrolle: } p(x) = -\frac{12}{49} \cdot x^2 + 3, \quad x \in [-3, 5; 3, 5] \quad (x \text{ in Metern}) \right]$$

(6P)

- 2.1 Berechne das gesamte Volumen des Gewächshauses unter der Annahme, dass die vordere und hintere Abschlussfläche senkrecht auf der Bodenfläche stehen.

(8P)

- 2.2 Um eine geeignete Arbeitshöhe für die Gärtner zu bekommen, wird in einer Hälfte des Gewächshauses in 1 Meter Höhe über die gesamte Länge des Gewächshauses ein Zwischenboden eingefügt (Material 2).

Ermittle den Flächeninhalt des Zwischenbodens.

Berechne, um wie viel Prozent der Zwischenboden kleiner ist als die Bodenfläche dieser Gewächshaushälfte.

(6P)

3. Im Zusammenhang mit dem Gewächshaus wird der folgende Term aufgestellt:

$$12 \cdot 2 \cdot \int_0^{3,5} \sqrt{1 + 0,24 \cdot x^2} \, dx$$

Erläutere mithilfe der Information im untenstehenden Kasten den Aufbau dieses Terms und seine Bedeutung im Sachzusammenhang.

Die Länge des Graphen einer differenzierbaren Funktion f zwischen den Punkten $A(a \mid f(a))$ und $B(b \mid f(b))$ wird durch folgende Formel berechnet:

$$L = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} \, dx, \quad a \leq b$$

(6P)

4. Mehrere Kunden reklamieren, dass das Gewächshaus im oberen Bereich zu eng gebaut sei. Die Firma möchte mit einer elliptischen Form Abhilfe schaffen (Material 3).

- 4.1 Die ursprüngliche Höhe und die Breite der Bodenfläche des Gewächshauses sollen zunächst beibehalten werden.

Bestimme eine entsprechende Funktion g für das Profil des Gewächshauses und skizziere sie in Material 2.

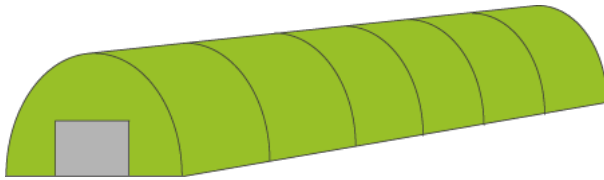
(4P)

- 4.2 Allerdings wird der Verbrauch an Folie für die Bedachung jetzt größer. Die Firma möchte den Mehrverbrauch auf 5 % gegenüber der parabelförmigen Bedachung beschränken und dafür die Höhe des Gewächshauses bei gleichbleibender Länge und Breite der Bodenfläche reduzieren. (Die vordere und hintere Abschlussfläche werden nicht betrachtet.)

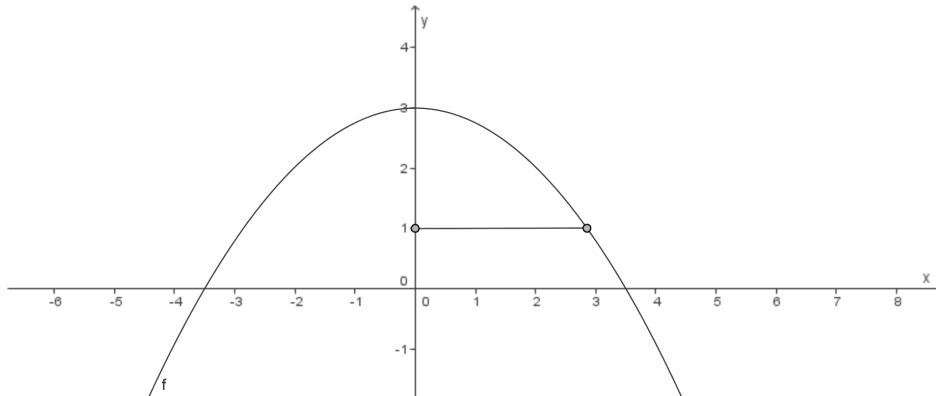
Ermittle die dafür notwendige Höhenreduzierung unter Verwendung der in Aufgabe 3 gegebenen Formel.

(10P)

Material 1

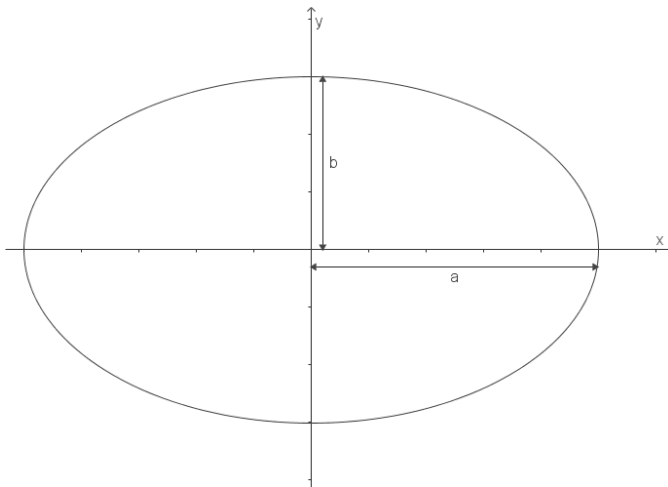


Material 2



Material 3

Information: Die Gleichung $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ beschreibt eine Ellipse, deren Mittelpunkt im Nullpunkt des Koordinatensystems liegt und deren große Halbachse mit a , die kleine Halbachse mit b bezeichnet wird.



Löst man die Gleichung nach y auf, erhält man für die Funktion des oberen Ellipsenbogens die Funktionsgleichung: $y(x) = \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - x^2}$