

Bäume*

Aufgabennummer: A_299

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

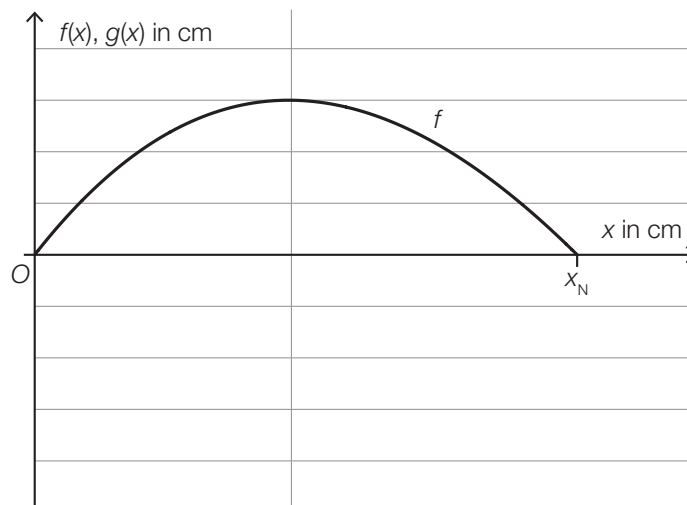
- a) Die Form des Blattes einer Buche lässt sich in einem Koordinatensystem näherungsweise durch die Fläche zwischen dem Graphen der Funktion f und dem Graphen der Funktion g beschreiben.

$$f(x) = 0,0047 \cdot x^3 - 0,2 \cdot x^2 + 1,28 \cdot x \quad \text{mit } 0 \leq x \leq x_N$$

$$g(x) = -f(x)$$

$x, f(x), g(x)$... Koordinaten in cm

In der nachstehenden Abbildung ist der Graph der Funktion f dargestellt.



- 1) Zeichnen Sie in der obigen Abbildung den Graphen der Funktion g im Intervall $[0; x_N]$ ein.
- 2) Berechnen Sie die Nullstelle x_N .
- 3) Berechnen Sie gemäß diesem Modell den Flächeninhalt dieses Blattes.

b) Für eine Modellrechnung werden folgende Annahmen getroffen:
An einem bestimmten Sommertag scheint die Sonne 14,5 Stunden lang.
Ein Blatt eines Laubbaums produziert bei Sonnenschein pro Stunde 2,14 mg Sauerstoff.
Ein Laubbaum hat 30 000 Blätter.

- 1) Berechnen Sie die Sauerstoffmenge, die solch ein Laubbaum an diesem Sommertag produziert. Geben Sie das Ergebnis in Kilogramm an.

Eine Person benötigt 0,816 kg Sauerstoff pro Tag.

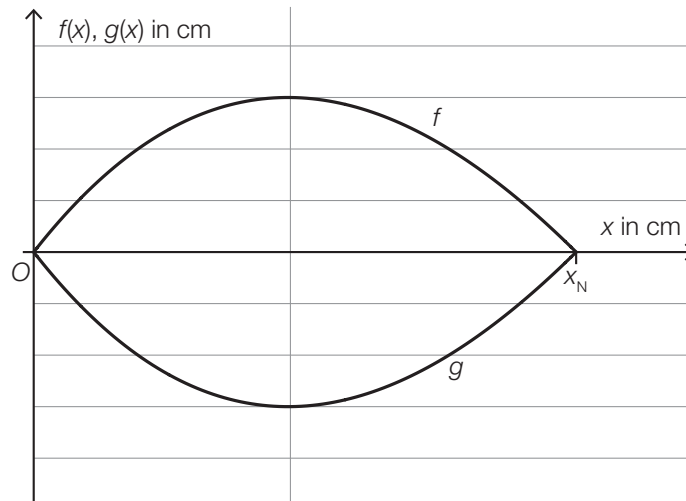
Man möchte wissen, wie viele solcher Laubbäume erforderlich sind, um den täglichen Sauerstoffbedarf von x Personen zu decken. Diese Anzahl an Laubbäumen wird mit n bezeichnet.

- 2) Stellen Sie mithilfe von x eine Formel zur Berechnung von n auf.

$n =$ _____

Möglicher Lösungsweg

a1)



$$a2) f(x) = 0 \quad \text{oder} \quad 0,0047 \cdot x^3 - 0,2 \cdot x^2 + 1,28 \cdot x = 0$$

Berechnung mittels Technologieeinsatz:

$$x_1 = 0, x_2 = 7,84\dots, x_3 = 34,70\dots$$

$$x_N = 7,84\dots$$

$$a3) 2 \cdot \int_0^{7,84\dots} f(x) dx = 23,30\dots$$

Der Flächeninhalt dieses Blattes beträgt rund 23,3 cm².

$$b1) \frac{30000 \cdot 2,14 \cdot 14,5}{1000 \cdot 1000} = 0,9309$$

Ein solcher Laubbaum produziert an diesem Sommertag rund 0,93 kg Sauerstoff.

$$b2) n = \frac{0,816}{0,9309} \cdot x \quad \text{oder} \quad n = 0,8765\dots \cdot x$$

Lösungsschlüssel

a1) Ein Punkt für das richtige Einzeichnen des Graphen der Funktion g .

a2) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Nullstelle x_N .

a3) Ein Punkt für das richtige Berechnen des Flächeninhalts.

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der produzierten Sauerstoffmenge in kg.

b2) Ein Punkt für das richtige Aufstellen der Formel.