

# UFO

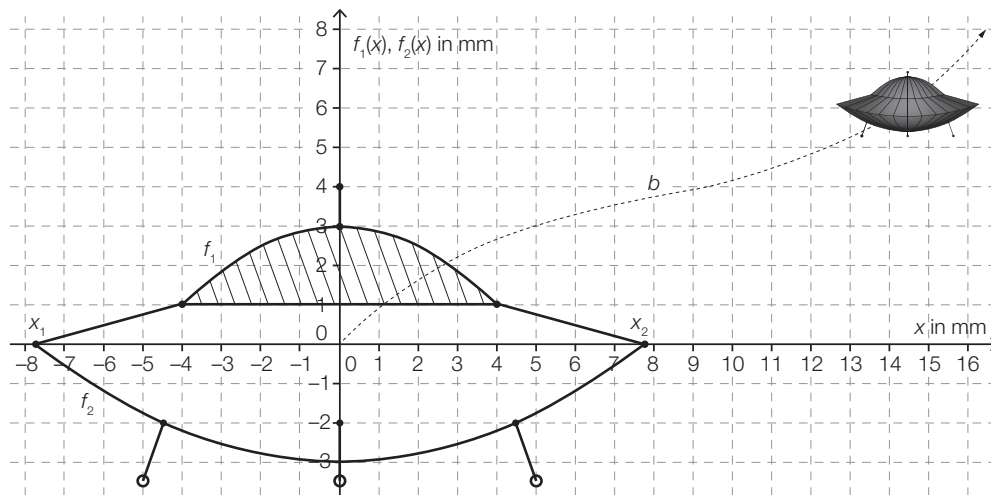
Aufgabennummer: A\_188

Technologieeinsatz:

möglich

erforderlich

Für ein Computerspiel wurde ein einfaches UFO konstruiert.



Die obige Abbildung zeigt eine Querschnittsfläche des UFOs. In dieser werden die Kuppel und der Unterbau durch die quadratischen Funktionen  $f_1$  und  $f_2$  modelliert.

$$f_2(x) = \frac{x^2}{20} - 3$$

$x, f_2(x)$  ... Koordinaten in Millimetern

- Stellen Sie mithilfe der Abbildung eine Funktionsgleichung von  $f_1$  auf.  
 – Berechnen Sie den Inhalt der schraffierten Fläche in der obigen Abbildung.
- Ermitteln Sie die beiden Nullstellen  $x_1$  und  $x_2$  der Funktion  $f_2$ .  
 – Interpretieren Sie, was durch das Integral  $\int_{x_1}^{x_2} f_2(x) dx$  bestimmt wird.
- Die Steigung der dargestellten Flugbahn  $b$  des UFOs erhält man durch folgende Ableitungsfunktion:  $b'(x) = \frac{x^2}{80} - \frac{x}{5} + 1$

$x$  ... Strecke in Millimetern (mm) mit  $x \geq 0$

$b'(x)$  ... Steigung des Funktionsgraphen  $b$  an der Stelle  $x$

– Ermitteln Sie eine Funktionsgleichung der entsprechenden Funktion  $b$ .

Folgende Gleichung wurde mithilfe der Ableitung von  $b'$  aufgestellt:  $\frac{x}{40} - \frac{1}{5} = 0$

– Interpretieren Sie, was durch die Lösung dieser Gleichung bestimmt wird.

*Hinweis zur Aufgabe:*

*Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.*

## Möglicher Lösungsweg

a)  $f_1(x) = a \cdot x^2 + 3$ . Einsetzen eines Punktes ergibt  $a = -\frac{1}{8}$ .

$$2 \cdot \left( \int_0^4 f_1(x) dx - 4 \right) = 10,66\dots$$

Der Inhalt der schraffierten Fläche beträgt rund  $10,7 \text{ mm}^2$ .

b) Aus  $0 = \frac{x^2}{20} - 3$  folgt  $x_{1,2} = \pm \sqrt{60} \approx \pm 7,75$ .

Das Integral entspricht dem negativen Wert der Fläche zwischen  $x$ -Achse und dem Funktionsgraphen von  $f_2$ .

c)  $b(x) = \int \frac{x^2}{80} - \frac{x}{5} + 1 dx = \frac{x^3}{240} - \frac{x^2}{10} + x + C$ , wobei die Konstante  $C = 0$ , da die dargestellte Funktion durch den Ursprung geht.

Die gegebene Gleichung entspricht  $b''(x) = 0$ . Die Lösung ist die  $x$ -Koordinate des Wendepunkts.

# Klassifikation

Teil A       Teil B

## Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) 4 Analyse

## Nebeninhaltsdimension:

- a) 4 Analyse
- b) 4 Analyse
- c) —

## Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) C Interpretieren und Dokumentieren
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

## Nebenhandlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) C Interpretieren und Dokumentieren

## Schwierigkeitsgrad:

- a) leicht
- b) leicht
- c) mittel

## Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 2
- c) 2

**Thema:** Sonstiges

**Quellen:** —