

UFO

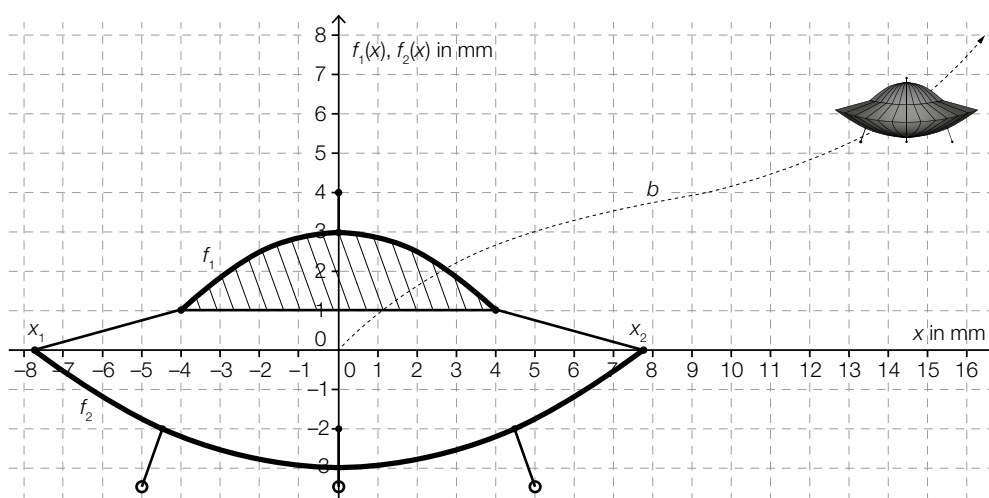
Aufgabennummer: A_188

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Für ein Computerspiel wurde ein einfaches UFO gezeichnet. Die Kuppel und der Unterbau werden durch die quadratischen Funktionen f_1 und f_2 modelliert (siehe nachstehende Abbildung).



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

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

- a) – Stellen Sie mithilfe der obigen Abbildung eine Funktionsgleichung von f_1 auf.
– Berechnen Sie den Inhalt der in der obigen Abbildung schraffierten Fläche.
- b) – Ermitteln Sie die beiden Nullstellen x_1 und x_2 der Funktion f_2 .
– Interpretieren Sie, was durch das Integral $\int_{x_1}^{x_2} f_2(x) dx$ berechnet wird.

- c) Die Steigung der dargestellten Flugbahn b des UFOs erhält man durch folgende Ableitungsfunktion:

$$b'(x) = \frac{x^2}{80} - \frac{x}{5} + 1$$

- Ermitteln Sie eine Funktionsgleichung der Funktion b .

Folgende Gleichung wurde aufgestellt:

$$\frac{x}{40} - \frac{1}{5} = 0$$

- Interpretieren Sie, was durch die Lösung dieser Gleichung in Bezug auf den Graphen von b bestimmt wird.

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

a) $f_1(x) = a \cdot x^2 + 3$

$$f_1(4) = 1 \Rightarrow a \cdot 4^2 + 3 = 1 \Rightarrow a = -\frac{1}{8}$$

$$f_1(x) = -\frac{1}{8} \cdot x^2 + 3$$

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

Der Inhalt der schraffierten Fläche beträgt rund 10,7 mm².

b) $0 = \frac{x^2}{20} - 3 \Rightarrow x_{1,2} = \pm\sqrt{60} = \pm 7,74\dots$

Das Integral entspricht dem orientierten Flächeninhalt (in diesem Fall negativ) zwischen x-Achse und dem Funktionsgraphen von f_2 .

c) $b(x) = \int \left(\frac{x^2}{80} - \frac{x}{5} + 1 \right) dx = \frac{x^3}{240} - \frac{x^2}{10} + x + C$, wobei die Konstante C null ist, da der Graph durch den Koordinatenursprung verläuft.

$$b(x) = \frac{x^3}{240} - \frac{x^2}{10} + x$$

Die gegebene Gleichung entspricht $b''(x) = 0$. Die Lösung ist die Wendestelle der Funktion b .

Klassifikation

☒ Teil A

☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

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

Nebeninhaltsdimension:

- a) 4 Analysis
- b) 4 Analysis
- 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) mittel
- b) leicht
- c) mittel

Punkteanzahl:

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

Thema: Sonstiges

Quellen: —