

# Nemo

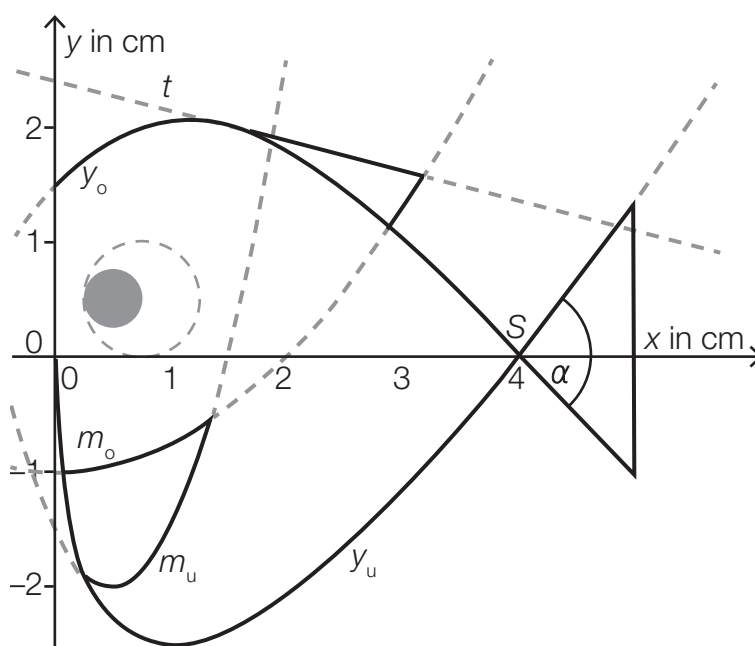
Aufgabennummer: B\_364

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Eine Schülerin hat mithilfe mathematischer Funktionen den Fisch *Nemo* gestaltet:



Die Funktionen  $y_u$  und  $y_o$  sind definiert durch:

$$y_u(x) = \frac{5}{2} \cdot \left( x - 2 \cdot \sqrt{x} \right) \quad \text{und} \quad y_o(x) = \frac{11}{256} \cdot x^3 - \frac{33}{64} \cdot x^2 + x + \frac{3}{2}$$

$x, y_u(x), y_o(x) \dots$  Koordinaten in cm

- Berechnen Sie den Winkel  $\alpha$ .
- Die obere Begrenzungsline der Rückenflosse ist durch eine Tangente  $t$  an die Funktion  $y_o$  im Punkt  $x = 1,5$  cm erzeugt.
  - Stellen Sie eine Funktionsgleichung der Tangente  $t$  auf.
- Weisen Sie nach, dass  $S = (4|0)$  der Wendepunkt der Funktion  $y_o$  ist.
  - Markieren Sie in der obigen Abbildung diejenige Fläche  $A$ , die dem Ausdruck  $A = \int_0^4 y_o(x) dx$  entspricht.

d) Der Mund von Nemo wird durch die 2 quadratischen Funktionen  $m_o$  und  $m_u$  erzeugt.

– Ordnen Sie den beiden Funktionen jeweils die richtige Funktionsgleichung zu. [2 zu 4]

|       |  |
|-------|--|
| $m_o$ |  |
| $m_u$ |  |

|   |                                                     |
|---|-----------------------------------------------------|
| A | $y(x) = -\frac{1}{4} \cdot x^2 - 1$                 |
| B | $y(x) = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - 2$         |
| C | $y(x) = 2 \cdot \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - 2$ |
| D | $y(x) = \frac{1}{4} \cdot x^2 - 1$                  |

*Hinweis zur Aufgabe:*

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

## Möglicher Lösungsweg

a)  $y'_o(x) = \frac{33}{256} \cdot x^2 - \frac{33}{32} \cdot x + 1$  und  $y'_u(x) = \frac{5}{2} \cdot \left(1 - \frac{1}{\sqrt{x}}\right)$

$k_1 = y'_o(4) = -\frac{17}{16} = -1,0625$  und  $k_2 = y'_u(4) = \frac{5}{4} = 1,25$

$\alpha_1 = \arctan(k_1) = -46,735\dots^\circ$  und  $\alpha_2 = \arctan(k_2) = 51,340\dots^\circ$

$\alpha = \alpha_2 - \alpha_1 = 98,075\dots^\circ \approx 98,08^\circ$

b)  $t(x) = k \cdot x + d$

$k = y'_o(1,5) = -\frac{263}{1024}$

$t(1,5) = y_o(1,5) \Rightarrow -\frac{263}{1024} \cdot 1,5 + d = \frac{4065}{2048} \Rightarrow d = \frac{2427}{1024}$

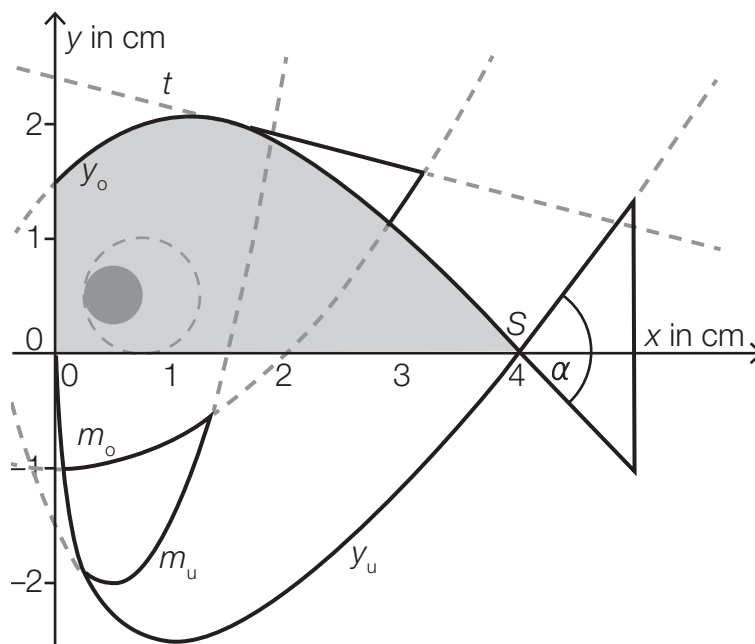
$t(x) = -\frac{263}{1024} \cdot x + \frac{2427}{1024} \approx -0,26 \cdot x + 2,37$

c)  $y''_o(x) = \frac{33}{128} \cdot x - \frac{33}{32}$

$y''_o(4) = 0$

$y'''_o(x) = \frac{33}{128} \neq 0$

Da  $y''_o(4) = 0$  und  $y'''_o(4) \neq 0$  ist, ist 4 eine Wendestelle von  $y_o$ . Somit ist  $(4 | y_o(4)) = (4 | 0)$  ein Wendepunkt von  $y_o$ .



d)

|       |   |
|-------|---|
| $m_o$ | D |
| $m_u$ | C |

|   |                                                     |
|---|-----------------------------------------------------|
| A | $y(x) = -\frac{1}{4} \cdot x^2 - 1$                 |
| B | $y(x) = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - 2$         |
| C | $y(x) = 2 \cdot \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - 2$ |
| D | $y(x) = \frac{1}{4} \cdot x^2 - 1$                  |

# Klassifikation

☐ Teil A

☒ Teil B

**Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:**

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

**Nebeninhaltsdimension:**

- a) —
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) —
- d) —

**Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:**

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) D Argumentieren und Kommunizieren
- d) C Interpretieren und Dokumentieren

**Nebenhandlungsdimension:**

- a) —
- b) —
- c) A Modellieren und Transferieren
- d) —

**Schwierigkeitsgrad:**

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

**Punkteanzahl:**

- a) 1
- b) 1
- c) 2
- d) 1

**Thema:** Sonstiges

**Quellen:** —