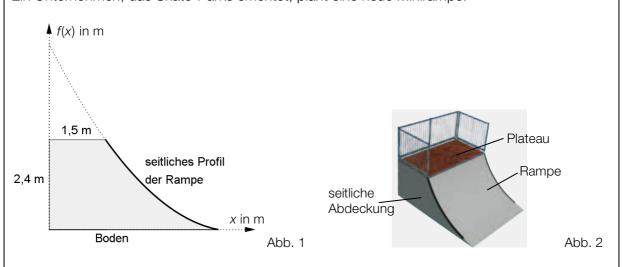


Aufgabennummer: A\_091

Technologieeinsatz: möglich ⊠ erforderlich □

Ein Unternehmen, das Skate-Parks errichtet, plant eine neue Minirampe.



Das seitliche Profil der Rampe kann durch eine Parabel 2. Ordnung modelliert werden:

$$f(x) = 0.2 \cdot x^2 - 2 \cdot x + 4.95$$
 mit  $1.5 \le x \le 4.5$ 

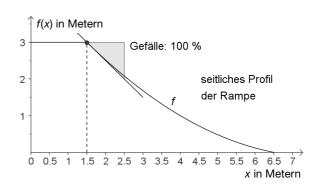
x... waagrechte Entfernung von der Rückwand in Metern (m)

f(x) ... Höhe der Rampe in Metern (m) an der Stelle x

- a) Berechnen Sie den Inhalt der Querschnittsfläche einer seitlichen Abdeckung.
   Entnehmen Sie die dazu notwendigen Werte der Abbildung 1.
- b) Zeigen Sie, dass die gegebene Parabel 2. Ordnung beim Übergang zum Boden keine waagrechte Tangente aufweist.
- c) Dokumentieren Sie die Berechnung des Winkels zwischen Plateau und Rampe.

d) Auf Kundenwunsch wird eine höhere Rampe errichtet, deren seitliches Profil wieder durch eine quadratische Funktion f mit  $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$  beschrieben werden kann.

Höhe der Rampe: 3 m Tiefe des Plateaus: 1,5 m maximales Gefälle: 100 % Bodenlänge der Rampe: 6,5 m



 Stellen Sie mit den gegebenen Angaben ein Gleichungssystem zur Berechnung der Koeffizienten dieser quadratischen Funktion auf.

#### Hinweis zur Aufgabe:

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

# Möglicher Lösungsweg

a) Schnittpunkt der Parabel mit der x-Achse: N = (4,5|0)

$$A_1 = a \cdot b = 2,4 \cdot 1,5 = 3,6$$
  
 $A_2 = \int_{1,5}^{4,5} f(x) dx = 2,7$   
 $A = A_1 + A_2 = 3,6 + 2,7 = 6,3$ 

Die Querschnittsfläche einer seitlichen Abdeckung beträgt rund 6,3 m².

b) Eine Parabel 2. Ordnung hat nur ein lokales Extremum. Berechnung des Tiefpunkts: T = (5|-0.05) Nur im Tiefpunkt ist die Tangente waagrecht.

weitere Varianten: grafische Lösung oder Steigung in der Nullstelle berechnen

- c) 1. 1. Ableitung von f bilden
  - 2. x-Stelle (x = 1,5) in 1. Ableitung einsetzen und k berechnen
  - 3. Winkel mithilfe der Beziehung  $\alpha = \arctan(k)$  berechnen Ein negatives k ergibt einen Winkel im 2. Quadranten.

d) I: 
$$f(1,5) = 3$$
 I:  $2,25 \cdot a + 1,5 \cdot b + c = 3$ 

II: 
$$f(6,5) = 0$$
 bzw. II:  $42,25 \cdot a + 6,5 \cdot b + c = 0$ 

III: 
$$f'(1,5) = -1$$
 III:  $3 \cdot a + b = -1$ 

# Klassifikation

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 4 Analysis
- b) 4 Analysis
- c) 4 Analysis
- d) 4 Analysis

#### Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) 2 Algebra und Geometrie
- d) 2 Algebra und Geometrie

### Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

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

### Nebenhandlungsdimension:

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) A Modellieren und Transferieren
- d) —

## Schwierigkeitsgrad:

# Punkteanzahl:

a) mittel

a) 2

b) mittel

b) 2

c) mittel

c) 2

d) mittel

d) 1

Thema: Sport

Quelle: http://www.bfu.ch/PDFLib/1182\_23464.pdf