

Minirampe

Aufgabennummer: A_091

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

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

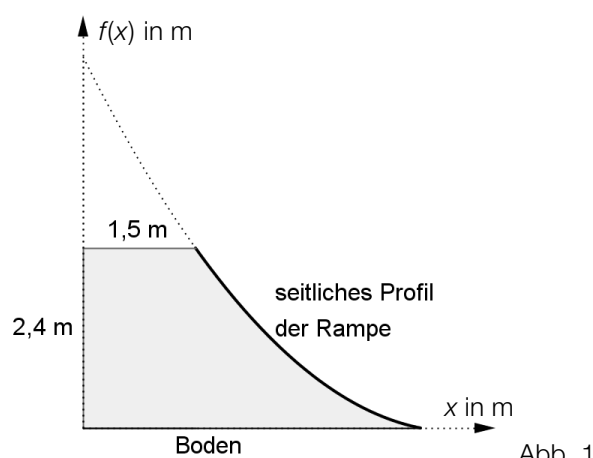


Abb. 1

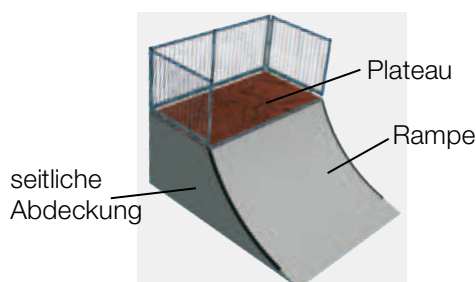


Abb. 2

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

$$f(x) = 0,2 \cdot x^2 - 2 \cdot x + 4,95 \quad \text{mit } 1,5 \leq x \leq 4,5$$

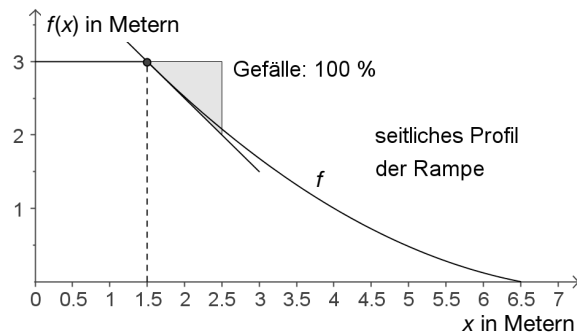
x ... waagrechte Entfernung von der Rückwand in Metern (m)

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

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

- d) Auf Kundenwunsch wird eine höhere Rampe errichtet, deren seitliches Profil wieder durch eine Parabel 2. Ordnung 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 die Bedingungen auf, mit deren Hilfe man das Gleichungssystem für die Berechnung der Koeffizienten a , b und c der Funktionsgleichung 2. Ordnung entwickeln kann.
- Stellen Sie mit den gegebenen Angaben das Gleichungssystem in den Variablen a , b und c auf, um die Funktionsgleichung der Parabel 2. Ordnung ermitteln zu können.

Hinweis zur Aufgabe:

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

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) Aufstellen des Gleichungssystems mit $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

$$f(1,5) = 3 \quad \text{I: } 2,25 \cdot a + 1,5 \cdot b + c = 3$$

$$f(6,5) = 0 \quad \text{II: } 42,25 \cdot a + 6,5 \cdot b + c = 0$$

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

Klassifikation

☒ Teil A

☐ Teil B

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) A Modellieren und Transferieren

Nebenhandlungsdimension:

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

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

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

Thema: Sport

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