Bundesinstitut bifie
Bildungsforschung, Innovation & Entwicklung des österreichischen Schulwesens

Minirampe

Aufgabennummer: A_091

Technologieeinsatz: möglich ☒ erforderlich ☐

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

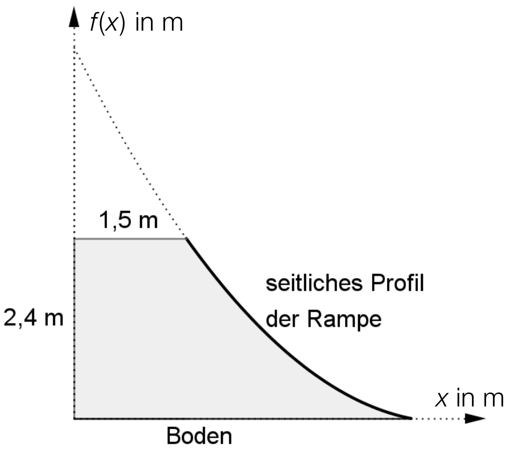


Abb. 1

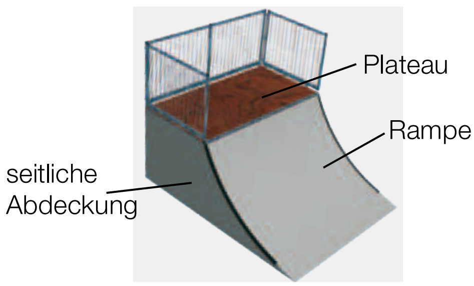


Abb. 2

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

$f(x) = 0{,}2 \cdot x^2 - 2 \cdot x + 4{,}95$ 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

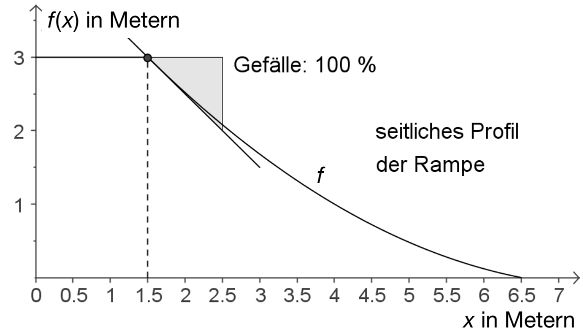
a) – Berechnen Sie die Querschnittsfläche einer seitlichen Abdeckung. Entnehmen Sie die dazu notwendigen Werte der Abbildung 1.

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 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 Koeffizienten *a*, *b* und *c* die 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: $N = (4{,}5\,|\,0)$

$A_1 = a \cdot b = 2{,}4 \cdot 1{,}5 = 3{,}6$
$A_2 = \int_{1{,}5}^{4{,}5} f(x)\mathrm{d}x = 2{,}685\ldots \approx 2{,}7$
$A = A_1 + A_2 = 6{,}285 \approx 6{,}3$

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 $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$

$f(1{,}5) = 3$	I:	$2{,}25 \cdot a + 1{,}5 \cdot b + c = 3$
$f(6{,}5) = 0$	II:	$42{,}25 \cdot a + 6{,}5 \cdot b + c = 0$
$f'(1{,}5) = -1$	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