

Skispringen (1)

Aufgabennummer: A_022

Technologieeinsatz:

möglich

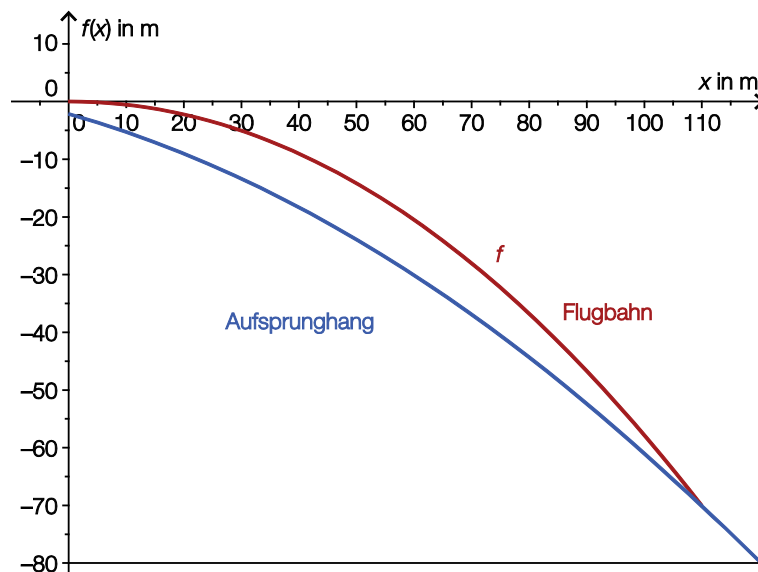
erforderlich

Die Bergisel-Schanze gilt als ein Wahrzeichen Innsbrucks.

- a) Vom östlichen Stadion-Eingang führt ein Aufzug bis zum Schanzenturm.
 – Berechnen Sie, welche Strecke dieser Aufzug in Metern zurücklegt, wenn er mit einer mittleren Geschwindigkeit von 7,5 Kilometern pro Stunde (km/h) die Besucher in 2 Minuten zum Turm bringt.
- b) Die Flugbahn eines Skispringers lässt sich annähernd mit der Funktion f beschreiben:

$$f(x) = a \cdot x^2 \text{ mit } a \in \mathbb{R}^-$$

$x, f(x)$... Koordinaten in Metern (m)



- Ermitteln Sie den Wert von a , indem Sie die dazu nötigen Daten aus der Grafik ablesen.
 – Erklären Sie, wie man den Parameter a verändern müsste, damit eine Flugbahn mit kürzerer Sprungweite modelliert werden kann.
- c) Das Profil des Aufsprunghangs lässt sich näherungsweise mit einer Polynomfunktion g vom Grad 3 beschreiben. Die für die Sprungwertung ausschlaggebende Landezone auf dem Aufsprunghang liegt um jenen Punkt des Funktionsgraphen, in dem der Hang das größte Gefälle aufweist.
 – Dokumentieren Sie in Worten, wie man mittels Differentialrechnung die Koordinaten des Punktes mit dem größten Hanggefälle berechnen kann.

Hinweis zur Aufgabe:

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

Möglicher Lösungsweg

a) $v = 7,5 \text{ km/h}$
 $t = \frac{1}{30} \text{ h}$
 $v = \frac{s}{t} \Rightarrow s = v \cdot t$
 $s = 7,5 \cdot \frac{1}{30} = 0,25$
 $0,25 \text{ km} = 250 \text{ m}$

Es werden 250 m zurückgelegt.

b) Aus dem Graphen kann zum Beispiel der Punkt (110|-70) abgelesen werden.
Damit ergibt sich folgende Gleichung:
 $f(x) = a \cdot x^2$
 $-70 = a \cdot 110^2$
 $a \approx -0,0058$

Der Parameter a legt die Form der Parabel fest.

Wird a verringert, so verschmälert sich die Parabel. Entsprechend kürzer ist die Flugbahn.

c) Das größte Gefälle des Aufsprunghangs wird im Wendepunkt erreicht.
Die erste Koordinate des Wendepunkts ermittelt man durch die Berechnung der Nullstelle der 2. Ableitung der Polynomfunktion g . Diese Koordinate setzt man in die Funktion g ein, um die 2. Koordinate des Wendepunkts zu erhalten.

Klassifikation

Teil A Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 1 Zahlen und Maße
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) 4 Analysis

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) B Operieren und Technologieeinsatz
- c) C Interpretieren und Dokumentieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) C Interpretieren und Dokumentieren
- c) —

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

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

Themen: Sport, Architektur

Quellen:

<http://geol43.uni-graz.at/05W/600001/skispringen.html>

<http://www.bergisel.info/de/besucher-information/bergisel-schanze.php>

<http://www.fis-ski.com/data/document/grundlagenprojektierungschanze-2005.pdf>