

# Kugelstoßen

Aufgabennummer: A\_060

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

Beim Kugelstoßen kann die Flugbahn der Kugel näherungsweise durch eine Funktion 2. Grades beschrieben werden.

Den österreichischen Rekord beim Kugelstoßen hält Klaus Bodenmüller (Linz, 13. Juni 1987). Die folgende Funktionsgleichung beschreibt näherungsweise die Flugbahn der Kugel bei seinem Rekord:

$$h(x) = -0,08769 \cdot x^2 + 1,7269 \cdot x + 2$$

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

$x$  ... horizontale Entfernung von der Abwurfstelle in Metern (m),  $x \geq 0$

- a) – Berechnen Sie die Wurfweite, die den österreichischen Rekord darstellt, auf 2 Nachkommastellen genau.
- b) – Erstellen Sie eine Formel zur Berechnung des Steigungswinkels  $\alpha$  an einer beliebigen Stelle  $x$  beim Aufsteigen.

$\alpha =$  \_\_\_\_\_

- c) – Entscheiden Sie, ob die nachstehend angegebene Beziehung gilt, und begründen Sie Ihre Antwort.

Abstoßwinkel = – Aufprallwinkel

*Hinweis zur Aufgabe:*

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

## Möglicher Lösungsweg

- a) Wurfweite:  
 $h(x) = 0 \Rightarrow -0,08769 \cdot x^2 + 1,7269 \cdot x + 2 = 0$   
Nullstelle:  $x = 20,790\dots$   
Die Wurfweite beträgt daher rund 20,79 m.
- b)  $h'(x) = -0,17538 \cdot x + 1,7269$  ist der Anstieg  $k$  der Kurve an der Stelle  $x$ .  
 $\tan(\alpha) = k$   
 $\alpha = \arctan(-0,17538 \cdot x + 1,7269)$
- c) Der Graph einer quadratischen Funktion ist symmetrisch bezüglich einer Senkrechten durch den Hochpunkt. Da nicht aus der Höhe  $h = 0$  m abgeschossen wird, liegen der Abstoßpunkt und der Aufprallpunkt nicht gleich weit entfernt von der Symmetrieachse. Die Winkelzahlenwerte sind daher verschieden.

*Eine Erklärung durch die Berechnung der Winkel im Abschuss- und Aufprallpunkt wäre auch möglich.*

## Klassifikation

☒ Teil A

☐ Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

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

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) 4 Analysis

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) A Modellieren und Transferieren
- c) D Argumentieren und Kommunizieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) —
- b) —
- c) B Operieren und Technologieeinsatz

Schwierigkeitsgrad:

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

Punkteanzahl:

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

Thema: Sport

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Kugelstoßen>