

Die Kurve gekriegt - vier Wege zur Parabel

Modellierung mit Funktionen zweiten Grades auf der Basis verschiedener mathematischer Mittel

Aufgabenteil:

1) Springbrunnen

Im Stadtpark befindet sich ein Springbrunnen mit zwei parabelförmigen Bögen (siehe rechts). Die Bögen sind jeweils auf Bodenhöhe, d.h. zwischen der Austrittsdüse und dem Auftreffpunkt im Becken, 1,80m breit. Sie haben dabei an ihrer höchsten Stelle jeweils eine Höhe von 2,24m.

Bestimme eine Funktionsgleichung, die den Verlauf eines Bogens bezogen auf die Austrittsdüse des Wasserstrahls beschreibt. Erstelle auch eine Skizze.



2) Rialto-Brücke

Du stehst im Urlaub in Italien auf dem höchsten Punkt der Rialto-Brücke in Venedig (siehe links). Einem Schild für die Schifffahrt kannst du entnehmen, dass die maximale Durchfahrtshöhe 7,50m ist. Du möchtest auch die ungefähre Spannweite des Bogens über dem Wasser wissen. Dazu misst durch Abschreiten 2,0m in horizontaler Richtung ab und schätzt durch Vergleichen, dass die Höhe über dem Wasser um eine Handspanne bzw. ca. 15cm abgenommen hat.

Mache eine Skizze, bestimme eine Funktionsgleichung, die den Parabelbogen näherungsweise beschreibt und ermittle damit die ungefähre Spannweite der Brücke.

3) Snowboard-Halfpipe (ab Ende Jahrgangsstufe EF)

Bei Mayrhofen im Zillertal gibt es eine Halfpipe für Snowboarder mit parabelförmigem Querschnitt (siehe rechts). Die maximale Höhe der beiden Seitenwälle aus verdichtetem Schnee beträgt 3,80m, ihr Neigungswinkel gegenüber der Horizontalen ist 3m neben der Bahnmitte 38° .

Mache eine Skizze und bestimme eine Funktionsgleichung, die das Querschnittsprofil der Fahrbahn beschreibt.

Ermittle auch die maximale Bahnbreite der Halfpipe.



4) Sonnentopf

Sonnentöpfe haben die Form einer runden, parabelförmig vertieften und verspiegelten Schüssel, die das Sonnenlicht auf den Brennpunkt der Parabel bündelt. Es soll die Parabelgleichung der links gezeigten Ofenschüssel bestimmt werden. Dazu wurden ausgehend von deren Rand drei Messwerte ermittelt, die den Abstand vom Rand und die Höhe der Schüssel an dieser Stelle bezogen auf deren Mittelpunkt angeben:

$$P_1(0|48,6), \quad P_2(30|21,6), \quad P_3(60|5,4).$$

Bestimme hiermit einen Funktionsterm, der den Querschnitt der Schüssel beschreibt und berechne auch deren Durchmesser.

Zur Vertiefung: Ermittle die Leistung, mit der ein schwarzer Topf, der die Strahlung zu 100% absorbiert, bei einer Sonneneinstrahlung von $0,95 \text{ kW/m}^2$ im Brennpunkt erhitzt wird sowie die Position des Brennpunktes.