

Aufgaben: Modellieren mit Parabeln I

Zu den folgenden Aufgaben zeichnen Sie (wenn nötig) auch jeweils eine Skizze, aus der das verwendete Koordinatensystem sichtbar wird.

Aufgabe 1. Das Tragwerk der Sydney Harbour Bridge besteht aus zwei Bögen. Der untere hat die Form einer nach unten geöffneten Parabel. Die Widerlager des unteren Bogens befinden sich auf Wasserhöhe. Sie sind 503 m voneinander entfernt. Die höchste Stelle des unteren Bogens liegt 134 m über dem Wasserspiegel.

Geben Sie eine Funktionsbeschreibung des unteren Bogens an.

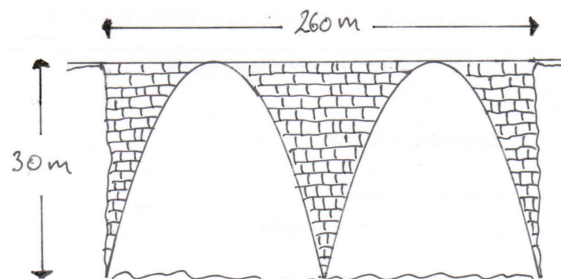


Aufgabe 2. Ein Speerwerfer wirft seinen Speer annähernd parabelförmig. Der Speer wird in der Höhe 175 cm abgeworfen und er erreicht seinen höchsten Punkt nach 48 m mit einer Höhe von 25 m .

- Geben Sie eine Darstellung der Wurfparabel an.
- Wie weit fliegt der Speer?

Aufgabe 3. Eine Brücke verläuft über zwei identische parabelförmige Bögen. Die Brücke ist 260 m lang und die Fahrbahn befindet sich 30 m über dem Wasserspiegel, siehe Skizze.

Geben Sie für die zwei Parabeln Darstellungen in einem gemeinsamen Koordinatensystem an.



Aufgabe 4. Ein Turmspringer vom 10 m -Turm erreicht seinen höchsten Punkt $0,5\text{ m}$ vom Turm entfernt. Er befindet sich dann $1,50\text{ m}$ über der Plattform. Wie lang muss das Becken mindestens sein, damit der Springer im Wasser landet?

Aufgabe 5. Der Querschnitt eines Berges hat die Form einer nach unten geöffneten Parabel. 500 m senkrecht unterhalb seines Gipfels soll ein waagerechter Tunnel gegraben werden.

- Wie lang ist der Tunnel, wenn die "Bergparabel" die Darstellung $y = -0,002x^2 + 500$ hat?
- Wie weit unter dem Gipfel muss man den Tunnel graben, damit er 1250 m lang ist?
- Der Tunnel soll nun eine Steigung von 15% haben und der untere Tunneleingang soll 500 m unter dem Gipfel liegen. Wie weit über dem unteren Tunneleingang liegt der obere? Wie lang ist der Tunnel nun?

Aufgabe 6. Über ein Tal soll eine Brücke gebaut werden. Die Brücke hat eine Steigung von 12% . Die horizontale Entfernung der Talsohle vom unteren Widerlager der Brücke beträgt 150 m . Außerdem beträgt die Luftlinie von diesem Widerlager zur Talsohle 350 m . Sie dürfen annehmen, dass der Querschnitt des Tals die Form einer Parabel hat.

Gesucht ist die Höhendifferenz zwischen oberem und unterem Widerlager der Brücke.

Aufgabe 7. Das Tunnelprofil aus der Grafik ist nahezu parabelförmig. Die maximale Höhe der Durchfahrt beträgt $3,30\text{ m}$. Außerdem ist bekannt, dass 1 m von der Mitte entfernt und 2772 mm über der Straße eine Lampe montiert ist (markiert durch den Stern).

- Geben Sie eine Funktionsvorschrift an, die das Tunnelprofil beschreibt.
- Wie groß ist die maximale Straßenbreite?



Aufgabe 8. Beim Fußball wird die idealisierte Flugbahn eines Balles durch eine quadratische Funktion beschrieben. Nach dem Abstoß vom Tor wird die Flugbahn in einem Koordinatensystem durch einen Teil des Graphen der Funktion

$$f(x) = -0,04x^2 + 2,4x$$

angenähert. Dabei liegt der Abstoßpunkt im Ursprung des Koordinatensystems

- Skizzieren Sie das Koordinatensystem und die Flugbahn des Balls.
- Berechnen Sie die Flugweite des Balls.