

**Computergestützte Mathematik zur Analysis – 5. Übungsblatt**

**Aufgabe 17:**

- (a) Wenn man den Graphen der Funktion  $x \mapsto f(x) = \cosh(x)$  auf  $[-3, 3]$  um die  $x$ -Achse rotieren lässt, erhält man einen Katenoiden. Erstellen Sie das Bild aus Abbildung 1.
- (b) Erstellen Sie auf ähnliche Weise das Bild des Kegels aus Abbildung 2.

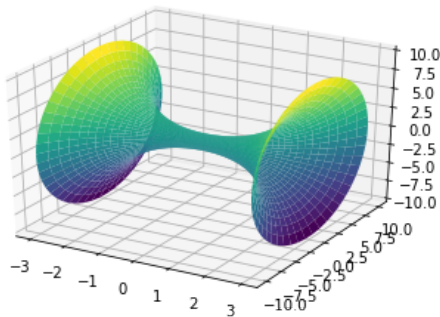


Abbildung 1: Katenoid

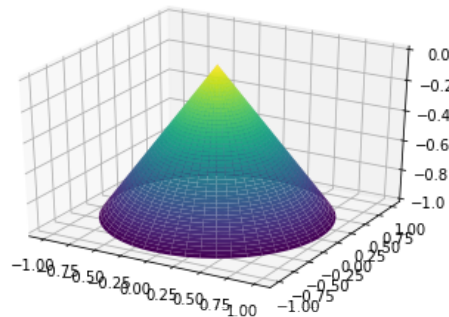


Abbildung 2: Kegel

*Hinweis:* Die Farben der Plots sind egal.

**Aufgabe 18:**

- (a) Schreiben Sie eine Funktion `zeichne_tangente`.
- Als Eingabeparameter erhält `zeichne_tangente` eine, von  $x$  abhängige, `sympy`-Funktion `f` und ein `tuple (a,b)`.
  - Ihre Funktion soll `f` im Intervall  $[a, b]$  plotten.
  - Zusätzlich soll die Tangente, die `f` in der Mitte des Intervalls berührt, in das selbe Bild gezeichnet werden.
- (b) Testen Sie `zeichne_tangente` an der Funktion  $f(x) = -x^2 + 1$  und dem Intervall  $[-1, 2]$ .

**Aufgabe 19:**

Es sei  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto x^5 - 5x^4 - 10x^3 + 50x^2 + 9x - 45$ .

- (a) Erstellen Sie zwei Listen: `liste1` mit den Werten  $f(k)$  für  $k = -5, \dots, 2$  und `liste2` mit den Werten  $f(k)$  für  $k = -1, \dots, 7$ .
- (b) Wandeln Sie die Listen in zwei Mengen  $A$  und  $B$  um und bestimmen Sie die Anzahl der Elemente von  $A \cup B$  mithilfe eines Befehls. Verwenden Sie die Methode `.union` für Mengen.

### Aufgabe 20:

Ein Torus ist über die Parametrisierung

$$(s, t) \mapsto [(2 + \cos(t)) \cos(s), (2 + \cos(t)) \sin(s), \sin(t)]$$

gegeben.

- (a) Zeichnen Sie mit *matplotlib* einen Torus. Setzen Sie den *alpha*-Wert (Transparenz) auf 0,1 und beschränken Sie die Achsen auf das Intervall  $[-3, 3]$ .
- (b) Zeichnen Sie eine Linie, die sich, wie in Abbildung 3 gezeigt, 10 mal um den Torus aus (a) windet.

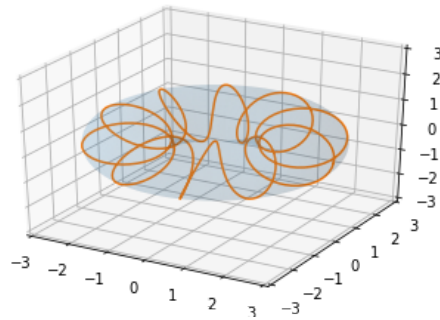


Abbildung 3: Torus mit Linie