Übungen zu Analysis mit Maple
Serie 3

1. Die durch $\gamma : [0, 2\pi] \to \mathbb{R}^2,\ \gamma(t) = (a\sin(nt+b),\ c\sin t)$ gegebenen Kurven heißen *Lissajou-Kurven*. (Dabei sind $a, b, c \in \mathbb{R},\ n \in \mathbb{N}$). Plotten Sie diese für verschiedene Werte von a, b, c und n.

2. Ein Kreis vom Radius b rolle auf einem Kreis vom Radius a ab. Die Bahn eines Punktes (auf dem Kreis mit Radius b) heißt *Epizykloide*. Ihre Parameterdarstellung ist gegeben durch
$$t \mapsto \left((a+b)\cos t - b\cos\left((\frac{a}{b}+1)\ t\right),\ (a+b)\sin t - b\sin\left((\frac{a}{b}+1)\ t\right)\right).$$
Plotten Sie diese Kurve für geeignete Werte von a und b.

3. Die *Epitrochoide* erhält man als Bahnkurve von Punkten, die nicht auf dem Rand des Kreises mit Radius b liegen, sondern einen Abstand c vom Mittelpunkt dieses Kreises hat. Sie ist gegeben durch
$$t \mapsto \left((a+b)\cos t - c\cos\left((\frac{a}{b}+1)\ t\right),\ (a+b)\sin t - c\sin\left((\frac{a}{b}+1)\ t\right)\right).$$
Die Epizykloide ist also der Spezialfall $b = c$. Plotten Sie die Epitrochoide für geeignete Werte von a, b und c. Stellen Sie einen animierten Plot her, welcher zeigt, wie sich die Epitrochoide in Abhängigkeit von c ändert.

4. Die in Polarkoordinaten (r, φ) durch $\varphi = r^2$ gegebene Kurve heißt auch *Fermat-Kurve*. Plotten Sie diese.

5. Das *Möbiusband* ist durch die Parametrisierung
$$(u, v) \mapsto (\cos u + v\cos u \cdot \cos\frac{u}{2},\ \sin u + v\sin u \cdot \cos\frac{u}{2},\ vsin\frac{u}{2})$$
gegeben, wobei $0 \le u \le 2\pi$ und $|v| \le c$ für ein $c > 0$. (Dieses c ist die „Breite“ des Bandes.) Plotten Sie das Möbiusband für geeignetes c, etwa $c = 0,2$.

6. Das *Paraboloid* ist gegeben durch die Gleichung $z = x^2 + y^2$. Plotten Sie das Paraboloid auf verschiedene Arten, d.h., implizit oder durch Verwendung einer Parametrisierung.

7. Plotten Sie die durch
$$(2x^2 + y^2 + z^2 - 1)^3 - \frac{1}{10}x^2z^3 - y^2z^3 = 0$$
gegebene Fläche.