

21. November 2003

6. Übungsblatt Computeralgebra

Aufgabe 1: (5 Punkte)

Modellieren Sie einen Zuckerhut durch Rotation der Kurve $y = 3 - \cosh x$ im Bereich $y \geq 0$ und zeichnen Sie auf dessen Außenseite eine Spirale, die in zehn Windungen von Höhe Null ausgehend zur Spitze ansteigt! (*Hinweis:* Aus unerfindlichen Gründen heißt die Umkehrfunktion des cosinus hyperbolicus in Maple `arccosh`.)

Aufgabe 2: (4 Punkte)

a) Zeigen Sie: Die Einschränkung der Funktion

$$f: \begin{cases} \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R} \\ (x, y) \mapsto \begin{cases} \frac{2xy^2}{x^2 + y^4} & \text{falls } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & \text{falls } (x, y) = (0, 0) \end{cases} \end{cases}$$

auf jede Gerade durch den Nullpunkt ist stetig. Sie können dazu das Kommando `limit` von Maple benutzen.

b) Stellen Sie f graphisch so dar, daß die Unstetigkeit von f im Nullpunkt erkennbar wird!

Aufgabe 3: (6 Punkte)

Ein Oktaeder kann verstanden werden als Zusammensetzung zweier quadratischer Pyramiden mit gleichseitigen Dreiecken als Flächen, die spiegelbildlich zueinander auf einer Ebene stehen.

- Zeigen Sie: Die Dreiecke bilden mit der Ebene den Winkel $\alpha = \arccos \frac{1}{\sqrt{3}}$.
- Konstruieren Sie eine Animation, in der die acht Dreiecke zunächst senkrecht auf der Ebene stehen und sich dann neigen, um das Oktaeder zu bilden. Wählen Sie für die Animation einen Blickwinkel, unter dem dies gut zu beobachten ist!
- Ein Oktaeder kann auch verstanden werden als der Körper, dessen Ecken die Mittelpunkte der Seitenflächen eines Würfels sind. Zeichnen Sie ein Oktaeder und um dieses herum ein Drahtgittermodell eines Würfels, dessen Flächenmittelpunkte mit den Ecken übereinstimmen! Zeichnen Sie, um dies verdeutlichen, auch dünn die Flächendiagonalen des Würfels mit ein!

Aufgabe 4: (5 Punkte)

- Zeichnen Sie ein Karussell (Scheibe), auf dem die fünf platonischen Körper sitzen, und lassen sie dieses rotieren!
- Verändern Sie Ihre Animation so, daß sich gleichzeitig die fünf platonischen Körper mit gleicher Winkelgeschwindigkeit, aber in Gegenrichtung, um ihre Achse drehen!

Abgabe bis zum Freitag, dem 28. November 2003, um 12.00 Uhr