

Computermathematik (für Informatik)

7. Übungsblatt

20. 1. 2010

Die heutigen Übungen sollen mit dem Computeralgebrasystem **Sage** gelöst werden. Die Lösung der Beispiele soll auf möglichst kompakte Weise erfolgen. Wenn zum Beispiel eine Funktion für mehrere Werte berechnet werden soll, soll das mittels einer geeigneten Schleifen oder Listen Operation erfolgen, und **nicht** alle Werte einzeln eingetippt werden. Zwischenergebnisse welche in einem weiteren Berechnungsschritt benötigt werden, sollen in eine Variable gespeichert und weiterverwendet werden (**nicht** neu eintippen).

Übung 29. Finden Sie sämtliche Extremwerte (lokale Maxima und Minima) der Funktion

$$f(x) = 4x^5 + 25x^4 + 20x^3 - 50x^2 - 80x + 2.$$

Zeichnen Sie die Extremwerte in den Graphen der Funktion f ein, und beschriften Sie sie mit ihren Koordinaten.

Hinweis: Verwenden Sie die Funktion `text`.

Übung 30. Finden Sie alle stationären Punkte der Funktion

$$f(x, y) = -3x^3 - 2(y - 1)x + y^3 + 1,$$

und visualisieren Sie ihr Ergebnis.

Hinweis: Verwenden Sie die Funktionen `plot3d`, `point3d`

Übung 31. Die Datei `bsp31.data` (Sie finden sie auf der Homepage der Vorlesung) enthält numerische Daten von der Form:

$$\begin{array}{ll} x_1 & f(x_1) \\ x_2 & f(x_2) \\ & \vdots \\ x_n & f(x_n) \end{array}$$

Wir wissen die Funktion f ist ungefähr von der Form

$$f(x) = a \cdot \exp(-b \cdot \sin(c \cdot x + \varphi)).$$

Lesen Sie die Datei `bsp31.data` in Sage ein, und bestimmen Sie die reellen Parameter a , b , c und φ derart, dass f die Daten möglichst gut interpoliert. Visualisieren Sie ihr Ergebnis.

Hinweis:

- Sie können die Funktion `get_remote_file` verwenden um eine Datei direkt aus dem Internet in Sage zu laden.
- Verwenden Sie die Funktion `find_fit`.

Übung 32. Ein sogenanntes *Möbius-Band* hat die Parameterdarstellung:

$$\begin{aligned}x(r, \alpha) &= \cos(\alpha) \cdot \left(1 + \frac{r}{2} \cos \frac{\alpha}{2}\right) \\y(r, \alpha) &= \sin(\alpha) \cdot \left(1 + \frac{r}{2} \cos \frac{\alpha}{2}\right) \\z(r, \alpha) &= \frac{r}{2} \sin \frac{\alpha}{2}\end{aligned}$$

mit den Parametern $0 \leq \alpha < 2\pi$ und $-1 \leq r \leq 1$.
Zeichnen Sie das Möbius-Band in 3D.