

Computergestützte Mathematik II (Analysis mit Maple) – 11. Übungsblatt

Verwenden Sie für Ihre Lösungen die Datei `ueb11.mws`, die Sie von unserer Internetseite herunterladen können. Das dort vorgegebene Format wird in der Klausur verlangt.

_____ Aufgaben zum Maple-Arbeitsblatt `v25.mws` _____

Aufgabe 111:

Sei $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ gegeben durch $f(x, y) = y^3 \exp(-(x^2 + y^2))$. Bestimmen Sie diejenigen Taylorpolynome von f , welche f in Null von der Ordnung 11, 17, 21, 27 und 31 annähern und plotten Sie die Graphen von f und dieser Polynome über $[-2, 2] \times [-2, 2]$ in der Orientierung $[-20, 50]$ mit der Option `view = -0.5..0.5`.

Aufgabe 112:

Bestimmen Sie die kritischen Punkte sowie die lokalen Extrema der Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x, y) = -\frac{1}{2}x^6 - x^4y^2 - \frac{1}{2}x^2y^4 + x^5 - 3x^3y^2.$$

Plotten Sie dann den Graphen von f über dem Rechteck $[-1.3, 2.1] \times [-2.1, 2.1]$ mit den Optionen `grid=[41,41]`, `view = -1.5..2.1` und `style = patchcontour` in geeigneter Orientierung. Plotten Sie auch die Höhenlinien.

Aufgabe 113:

Bestimmen Sie die kritischen Punkte sowie die lokalen Extrema der Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x, y) = (3x^2 + x + y - 3y^2) \exp(-(x^2 + y^2)).$$

Plotten Sie den Graphen von f über dem Quadrat $[-2, 2] \times [-2, 2]$ mit der Option `style = patchcontour` sowie seine Höhenlinien.

Hinweis: Die Eigenwerte bestimmen Sie notfalls numerisch.

Aufgabe 114:

Bestimmen Sie die kritischen Punkte sowie die lokalen Extrema der Funktion $f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x, y, z) = x^2 - y^2 + z^2 - (x^2 + 2y^2 + 4z^2)^2.$$

_____ Aufgaben zum Maple-Arbeitsblatt `v26.mws` _____

Aufgabe 115:

Plotten Sie die Lösungsmengen der Gleichungen

$$x^2 - y^2 - x^4 - 2x^2y^2 - y^4 + a = 0, \quad a = -\frac{1}{10}, 0, \frac{1}{10}, \quad x \in [-1.2, 1.2].$$

Aufgabe 116:

Plotten Sie die Lösungsmengen der Gleichung

$$x^2 - 2y^2 + y^4 + a = 0, \quad x \in [-1.1, 1.1],$$

für $a = -1/100$ und $a = 0$.

Aufgabe 117:

Gegeben sei die Funktion

$$g(x, y, z) \mapsto -x^2 + y^2 + x^4 + 2x^2y^2 + y^4 + z^3 - \frac{z^2}{4} - \frac{z}{4} + \frac{1}{16}.$$

Plotten Sie die Nullstellenmenge von g in $[-1.1, 1.1] \times [-0.4, 0.4] \times [-0.8, 0.9]$ in der Orientierung $[-125, 80]$. Plotten Sie ferner die Nullstellenmenge von $(x, z) \mapsto g(x, 0, z)$ in $[-1.1, 1.1] \times [-1, 1]$. Plotten Sie außerdem die Nullstellenmenge der Funktion

$$h : (x, y, z) \mapsto -x^2 + y^2 + x^4 + 2x^2y^2 + y^4 + \left(z^2 - \frac{42}{100}\right) \left(z - \frac{42}{100}\right)$$

in $[-1.1, 1.1] \times [-0.5, 0.5] \times [-1, 1]$ in der Orientierung $[-80, 70]$ mit der Option `grid=[13,13,13]` sowie die Nullstellenmenge von $(x, z) \mapsto h(x, 0, z)$ in $[-1.1, 1.1] \times [-1, 1]$. Was passiert, wenn Sie in h die Zahl $42/100$ durch $43/100$ ersetzen?

Aufgabe 118:

Gegeben Sie die Funktion

$$h : (x, y, z) \mapsto z^2 - \left(\sqrt{x^2 + y^2} - 1\right) \left(\sqrt{x^2 + y^2} - 3\right)^2.$$

Plotten Sie die Nullstellenmenge von $h + 1/2$ in $[-2, 2]^2 \times [-1, 1]$ sowie in $[-2.4, 2.4]^2 \times [-1, 1]$ in der Orientierung $[60, 70]$. Plotten Sie ferner die Nullstellenmenge von $h - 1/2$ in $[-3, 3]^2 \times [-1.3, 1.3]$ mit den Optionen `grid = [13,13,13]` und `orientation = [45,60]`.

Aufgabe 119:

Plotten Sie die Nullstellenmenge der Funktion

$$f : (x, y, z) \mapsto \frac{5}{4} + x^3 + y^3 + z^3 - (1 + x + y + z)^3$$

in $[-2, 2]^3$ mit den Optionen `grid = [13,13,13]` und `orientation = [140,55]`.

Übungen: Montag, 14–16 Uhr, Mittwoch 14–16, 16–18 Uhr im CIP-Pool

Aktuelle Informationen zu dieser Lehrveranstaltung gibt es online unter

www.am.uni-duesseldorf.de/~marlis/maple

KLAUSUR: Mittwoch, 17. Juli 2002 von 14.15–16.15 und 16.15–18.15 Uhr im CIP-Pool

Die Einteilung auf die beiden Termine hängt vor unserem Sekretariat, Zimmer 25.22.02.57, aus.