

## Analysis III für Studierende der Ingenieurwissenschaften

### Blatt 3

#### Aufgabe 9:

- a) Bei der Parallelschaltung zweier Ohmscher Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  berechnet sich der Ersatzwiderstand  $R$  durch

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}.$$

Man berechne  $R$  für die Werte  $R_1 = 500\Omega$ ,  $R_2 = 100\Omega$ . Welchen maximalen absoluten und relativen Fehler erhält man für  $R$ , wenn durch Messfehler nur Werte im Bereich  $R_1 = 500 \pm 4\Omega$  und  $R_2 = 100 \pm 1\Omega$  ermittelt werden können.

- b) Man berechne das Taylor-Polynom 2.Grades zum Entwicklungspunkt  $(x_0, y_0, z_0) = (\pi, \pi, 0)$  der folgenden Funktion

$$f(x, y, z) = \sin(y - x) + e^{x-y+2z}.$$

#### Aufgabe 10:

Gegeben sei die Funktion

$$f(x, y) = \sin(x) \sin(y) + \cos(y)$$

- a) Man zeichne die Funktion mit Hilfe der MATLAB-Routine 'ezsurf' im Bereich  $[-2\pi, 2\pi] \times [-2\pi, 2\pi]$ .
- b) Man berechne das Taylor-Polynom 3.Grades von  $f$  im Entwicklungspunkt  $(x_0, y_0) = (0, 0)$  unter Verwendung des Satzes von Taylor.
- c) Man ermittle das Taylor-Polynom 3.Grades unter Verwendung der bekannten Reihenentwicklungen von  $\sin$  und  $\cos$  in einer Veränderlichen.
- d) Man schätze den Fehler, der dadurch entsteht, wenn man  $T_3$  anstelle von  $f$  verwendet, im Rechteck  $[-\pi/2, \pi/2] \times [-\pi, \pi]$  nach oben ab.

**Aufgabe 11:**

Man zeichne folgende Funktionen mit Hilfe der MATLAB-Routine 'ezsurf'

- a)  $f(x, y) = x^2 + y^4 - y^2$ ,
- b)  $f(x, y) = \sin(x) \sin(y)$ ,
- c)  $f(x, y) = x^2 \ln(|y| + 1)$ ,
- d)  $f(x, y) = x^2 + y^2 - \sqrt{2(x^2 + y^2)}$ ,

berechne jeweils alle stationären Punkte und klassifiziere diese.

**Aufgabe 12:**

Gegeben sei die Funktion  $f(x, y) = 8x^4 - 10x^2y + 3y^2$ .

- a) Man berechne alle stationären Punkte von  $f$ .
- b) Man versuche, die hinreichende Bedingung zur Klassifikation der stationären Punkte anzuwenden.
- c) Man weise nach, dass  $f$  im Ursprung längs jeder Geraden durch Null ein lokales Minimum besitzt.
- d) Besitzt  $f$  auch längs jeder Parabel  $y = ax^2$  mit  $a \in \mathbb{R}$  ein Minimum im Ursprung?
- e) Man zeichne die Funktion mit Hilfe der MATLAB-Routinen 'ezsurf' und 'ezcontour'.

**Abgabetermin:** 26.11. - 30.11. (zu Beginn der Übung)