

Analysis III für Studierende der Ingenieurwissenschaften

Blatt 5

Aufgabe 17:

Zur Bestimmung des Minimums der Funktion

$$z = f(x, y) := x^2 + 2y^2 - 0.1 \cos(x + y) - 3x + 2y$$

soll das Newton-Verfahren auf die Funktion $\mathbf{F}(x, y) = \nabla f(x, y)$ angewendet werden.

- Man berechne $\mathbf{F}(x, y)$ und die Jacobi-Matrix $\mathbf{JF}(x, y)$.
- Man stelle das Newton-Verfahren auf und führe den ersten Iterationsschritt per Hand durch mit dem Startvektor $(x_0, y_0) = (0, 0)$.
- Man führe die Iteration numerisch durch und berechne damit die Lösung auf zehn Stellen genau.
- Man klassifiziere den berechneten stationären Punkt.

Aufgabe 18:

Mit $Q := [0, 2] \times [0, 1]$ berechne man für die Funktion

$$f : Q \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x, y) = 2 - x$$

- Riemannsche Unter- und Obersumme zu folgender Zerlegung Z von Q

$$Q_{i,j} = [2(i-1)/n, 2i/n] \times [(j-1)/n, j/n], \quad i, j = 1, \dots, n$$

- und das Integral von f über Q nach dem Satz von Fubini.

Aufgabe 19:

Man berechne die folgenden Integrale:

- a) $\int_0^2 \int_0^1 x^2 - 3y + 1 \, dx \, dy$ und $\int_0^1 \int_0^2 x^2 - 3y + 1 \, dy \, dx$,
- b) $\int_2^3 \int_0^1 \frac{y - x - 2}{xy - x + y - 1} \, dx \, dy$ und $\int_0^1 \int_2^3 \frac{y - x - 2}{xy - x + y - 1} \, dy \, dx$,
- c) $\int_Q \sin(x + y) \, d(x, y)$ mit $Q = [0, \pi/2] \times [\pi/2, \pi]$,
- d) $\int_D \frac{4xy}{y^2 + 1} \, d(x, y)$ mit $D = [-1, 0] \times [1, \sqrt{3}]$,
- e) $\int_B \sin y + zx^2 \, d(x, y, z)$ mit $B = [0, 1] \times [0, \pi/2] \times [0, 2]$.

Aufgabe 20:

Man beschreibe die folgenden Mengen durch Normalbereiche:

- a) das durch die Punkte $(1, 2)$, $(2, 1)$ und $(3, 3)$ beschriebene Dreieck D ,
- b) die durch $\|\mathbf{x}\|_1 \leq 2$ mit $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^2$ gegebene Raute R ,
- c) die von der Höhenlinie $(x^2 + y^2)^2 - x^2 + y^2 = 0$ eingeschlossene Lemniskate L und
- d) das durch $x^2 + 4y^2 + 9z^2 \leq 1$ gegebene Ellipsoid E .

Abgabetermin: 05.01.-09.01.2004 (zu Beginn der Übung)