



Übungsaufgaben zur Vorlesung  
Mathematik für PhysikerInnen (Analysis II) (SS 19)  
Übungsblatt 4

Abgabetermin: 13.05.2019 vor der Vorlesung

Bitte schreiben Sie auf die Abgaben Ihren Namen, die Matrikelnummer und Ihre  
Übungsgruppe.

**Aufgabe 1**

(6 Punkte)

Ist die Funktion  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ , definiert durch

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^3 + y^3}{x^2 + y^2} & \text{falls } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & \text{falls } (x, y) = (0, 0) \end{cases},$$

eine  $C^1$ -Funktion? Begründen Sie Ihre Antwort.

**Aufgabe 2**

(8 Punkte)

Für  $x > 0, y > 0$  und  $u, v \in \mathbb{R}$  seien  $f, g$  die Funktionen, die durch

$$f : \begin{pmatrix} u \\ v \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} u^2 - v^2 \\ 2uv \end{pmatrix}, \quad g : \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto 2 \begin{pmatrix} \ln(\sqrt{x^2 + y^2}) \\ \arctan(y/x) \end{pmatrix}.$$

definiert sind. Berechnen Sie  $d(f \circ g)(x, y)$  mit Hilfe der Kettenregel. Was ist  $d(f \circ g)(1, 1)$ ?

**Aufgabe 3**

(6 Punkte)

Die Temperatur an einer Stelle  $(x, y)$  sei durch eine Funktion  $T(x, y)$  beschrieben. Sie genügt den Bedingungen  $\partial_x T(2, 3) = 4$  und  $\partial_y T(2, 3) = 3$ . Ein Insekt kriecht über den Boden und befindet sich nach  $t$  Sekunden an den Koordinaten  $x = \sqrt{1+t}$  und  $y = 2 + t/3$ .

Wie schnell wächst die Temperatur entlang des Bahnverlaufs des Insekts innerhalb von 3 Sekunden?

*Hinweis: Die Temperatur hängt implizit von der Zeit ab.*