

## Höhere Mathematik II (Analysis) für die Fachrichtung Informatik

### 1. Übungsblatt

Abgabe bis **Donnerstag, 21.04.2011, 12.30 Uhr**

**Aufgabe 1 (K).** Berechnen Sie für die folgenden Funktionen die partiellen Ableitungen wo immer sie existieren. Sind die Funktionen im Punkt  $(0, 0)$  stetig partiell differenzierbar?

$$(a) f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x, y) = \begin{cases} \frac{y^3 - x^2y}{x^2 + y^2} & \text{für } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & \text{für } (x, y) = (0, 0) \end{cases} ;$$

$$(b) f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x, y) = \begin{cases} e^{-\frac{1}{x^2+y^2}} & \text{für } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & \text{für } (x, y) = (0, 0) \end{cases} .$$

**Aufgabe 2 (K).** Berechnen Sie für die folgenden Funktionen alle partiellen Ableitungen erster und zweiter Ordnung wo immer sie existieren. Sind die Funktionen zweimal stetig partiell differenzierbar? (*Hinweis zu (d):* Satz von Schwarz.)

$$(a) f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x, y) = x^3 - 2x^2y^2 + 4xy^3 + y^4 + 10$$

$$(b) f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x, y) = (x^2 + y^2)e^{xy}$$

$$(c) f : \mathbb{R}^2 \times (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x, y, z) = xe^y/z.$$

$$(d) f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x, y) = \begin{cases} xy \frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2} & \text{für } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0 & \text{für } (x, y) = (0, 0) \end{cases} .$$

**Aufgabe 3.**

(a) Sei  $f(x, y) := \log \sqrt{x^2 + y^2}$  für alle  $(x, y) \in \mathbb{R}^2 \setminus \{(0, 0)\}$ . Zeigen Sie

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} = 0 \quad \text{in } \mathbb{R}^2 \setminus \{(0, 0)\}.$$

(b) Sei  $n \geq 3$  und  $f(x) := \frac{1}{\|x\|^{n-2}}$  für alle  $x \in \mathbb{R}^n \setminus \{0\}$ . Zeigen Sie

$$\sum_{j=1}^n \frac{\partial^2 f}{\partial x_j^2} = 0 \quad \text{in } \mathbb{R}^n \setminus \{0\}.$$

bitte wenden!

## Übungsblatt

Jeden Donnerstag erscheint ein Übungsblatt zur schriftlichen Bearbeitung und kann im 3. OG, Allianzgebäude (in unmittelbarer Nähe des Aufzugs) abgeholt oder von

<http://www.math.kit.edu/iana2/lehre/hm2info2011s/de>

heruntergeladen werden. Die beiden **K**-Aufgaben können zur Korrektur abgegeben werden.

Die bearbeiteten Aufgaben werden in die Kästen im 3. OG, Allianzgebäude, Gebäudeteil A geworfen. Bitte schreiben Sie Ihren Namen und die Nummer des Tutoriums sowie den Namen des Tutors auf die Blätter und *heften* diese zusammen.

Der späteste Abgabetermin ist dem jeweiligen Übungsblatt zu entnehmen. In der Regel ist dies 12:30 Uhr am Freitag der folgenden Woche.

Die Rückgabe der korrigierten Übungsblätter erfolgt in den Tutorien.

## Übungsschein

Jede **K**-Aufgabe wird mit maximal 4 Punkten bewertet. Einen Übungsschein erhält, wer in den Übungsblättern 1-7 und 8-13 mindestens 28 bzw. 24 Punkte erzielt.

## Anmeldung für den Übungsschein

Absolut notwendig für den Erhalt des Übungsscheins ist eine Anmeldung im QISPOS-System (Selbstbedienungsfunktionen für Studierende). Die Prüfungsnummer des Scheins lautet **263**. Ohne eine rechtzeitige Anmeldung werden Sie den Schein nicht bekommen, selbst wenn Sie genügend Punkte haben. Melden Sie sich so schnell wie möglich an!

## Tutorien

Die Anmeldung zu den Tutorien erfolgt durch das System "WebInScribe". Einzelheiten entnehmen Sie bitte der Internetseite:

<http://webinscribe.ira.uka.de/>

Die Tutorien finden ab dem 18.04.2011 statt.

## Literatur

- Ansorge, R., Oberle, H.-J.: Mathematik für Ingenieure. Bd. 2. Berlin: Akademie Verlag (1994).  
Burg, K., Haf, H., Wille, F.: Höhere Mathematik für Ingenieure. Band I: Analysis. Wiesbaden: Vieweg+Teubner (2008).  
Heuser, H.: Lehrbuch der Analysis. Teil 2.) Analysis. Wiesbaden: Vieweg+Teubner (2008).  
Köhler, G.: Analysis. Berliner Studienreihe zur Mathematik 14. Lemgo: Heldermann Verlag. 776 S. (2006).