Technische Universität Berlin
Fakultät II – Institut für Mathematik WS 04/05
Bärwolff, Grigorieff 21. Februar 2005

Februar – Klausur (Verständnisteil)
Analysis II für Ingenieure

Name: .... Vorname: ....

Matr.–Nr.: .... Studiengang: ....

Neben einem handbeschriebenen A4 Blatt mit Notizen sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Die Lösungen sind in **Reinschrift** auf A4 Blättern abzugeben. Mit Bleistift geschriebene Klausuren können **nicht** gewertet werden.

Dieser Teil der Klausur umfasst die Verständnisaufgaben, sie sollten ohne großen Rechenaufwand mit den Kenntnissen aus der Vorlesung lösbar sein. Geben Sie, wenn nichts anderes gesagt ist, immer eine **kurze Begründung** an.

Die Bearbeitungszeit beträgt **eine Stunde**.

Die Gesamtklausur ist mit 40 von 80 Punkten bestanden, wenn in jedem der beiden Teile der Klausur mindestens 12 von 40 Punkten erreicht werden.

Korrektur

1	2	3	4	5	Σ

1. Aufgabe
8 Punkte

Es sei f die 2π-periodische Funktion $f(t) = |\sin t|$, $t \in \mathbb{R}$. Berechnen Sie die reellen Fourierkoeffizienten a_0, a_1, b_1, b_2 und b_7 von f.

2. Aufgabe
6 Punkte

Parametrisieren Sie die (Voll-)Kugel mit Radius 2 und Mittelpunkt $(1, 1, 2)^{\mathrm{T}}$.

3. Aufgabe
8 Punkte

Beantworten Sie die folgenden Fragen auf einem anderen Blatt (d.h. nicht auf dem Aufgabenblatt). Geben sie **ohne** Begründung an, welche der folgenden Aussagen wahr oder falsch ist. Für jede richtige Antwort gibt es zwei Punkte, für jede falsche Antwort werden zwei Punkte abgezogen (die minimal erreichbare Punktzahl ist Null).

1) Die Funktion $f : \mathbb{R}^3 \backslash \{(0, 0, 0)^{\mathrm{T}}\} \to \mathbb{R}$, $f(x, y, z) = r^{-2}$, $r := \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$, löst $\Delta f = 0$.

2) Es sei $\vec{v} : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^3$ ein stetig differenzierbares Vektorfeld mit $\operatorname{div} \vec{v} = 0$. Dann besitzt $\vec{v}$ ein Vektorpotential.

3) Es seien $\vec{v} : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^3$ ein stetig differenzierbares Vektorfeld und K die Oberfläche einer Kugel. Ferner gelte $\int\int_K \vec{v} \cdot d\vec{O} = 0$. Dann ist $\operatorname{div} \vec{v} = 0$.

4) Es sei $f : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}$ zweimal stetig partiell differenzierbar. Dann gilt rot grad$f = 0$.

4. Aufgabe
8 Punkte

Bestimmen Sie das Kurvenintegral des Vektorfeldes $\vec{v} : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^3$,

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} z \sin xy + xyz \cos xy \\ x^2 z \cos xy \\ x \sin xy \end{pmatrix},$$

über die Kurve $\vec{x} : [0, 2\pi] \to \mathbb{R}^3$, $\vec{x}(t) = (\cos t, \sin t, 0)^{\mathrm{T}}$.

5. Aufgabe
10 Punkte

Es sei f diejenige Funktion, die einem Punkt der Ellipse $\{(x, y)^{\mathrm{T}} \in \mathbb{R}^2 | x^2 + xy + y^2 = 5\}$ seinen Abstand zum Nullpunkt zuordnet. Hat f auf der Ellipse ein Maximum bzw. ein Minimum? Welche Gleichungen muß ein Punkt, in dem f ein Maximum bzw. Minimum annimmt, notwendigerweise erfüllen?