

# Mathematische Methoden II LA

## - SoSe 2014 -

Übungsblatt 14 (20 Punkte)

Ausgabe 17.04.2014 – Abgabe 24.04.2013 – Besprechung n.V.

Aufgaben mit Sternchen sind Klausurisomorph

---

### ▷ Aufgabe 1\*

(6 Punkte)

Gegeben ein skalares Feld  $\phi(x, y) = \frac{x^2}{2a^2} + \frac{y^2}{2b^2}$ , mit  $a, b$  gewisse fest gewählte Konstanten, sog *Parameter*.

- Machen Sie sich ein Bild von  $\phi$  für den Fall  $a = 2, b = 1$ , etwa in dem Sie einige typische Äquipotentiallinien zeichnen. Wie würden Sie so ein typische Äquipotentiallinie mit einem einzigen Wort charakterisieren?
- Das hier studierte skalare Feld wird durch eine entlang der  $x$ -Achse orientierte Maschine erzeugt. Welches Feld erhalten Sie, wenn die Maschine entgegen dem Uhrzeigersinn um 30 Grad gedreht wird?

### ▷ Aufgabe 2\*

(8 Punkte)

Gegeben ein Vektorfeld  $\vec{E}$ , in einer kartesischen Karte notiert

$$\vec{E}(x, y) = \frac{x}{a^2} \vec{e}_x + \frac{y}{b^2} \vec{e}_y. \quad (1)$$

- Machen Sie sich ein Bild für den Fall  $a = 2, b = 1$  (i) mittels Vektorpfeilchen, (ii) mittels Feldlinien.
- Das hier studierte Feld wird durch eine entlang der  $x$ -Achse orientierte Maschine erzeugt. Welches Feld erhalten Sie, wenn die Maschine entgegen dem Uhrzeigersinn um 30 Grad gedreht wird?
- Was fällt im Vergleich mit den Einsichten aus Aufgabe 1 auf?

### ▷ Aufgabe 3\*

(6 Punkte)

Man berechne die partiellen Ableitungen der Funktion  $V(\vec{x}) = -\frac{\gamma}{\sqrt{x^2+2y^2+3z^2}}$  wo  $\gamma$  reellwertige Konstante.

Die partiellen Ableitungen sind Komponenten eine Kraftfeldes  $\vec{F} \equiv (F_x, F_y, F_z)^T = -(\frac{\partial V}{\partial x}, \frac{\partial V}{\partial y}, \frac{\partial V}{\partial z})^T$ .  
Machen Sie sich ein Bild von  $\vec{F}$ . Könnten Sie beweisen, dass es sich bei  $\vec{F}$  um ein Vektorfeld handelt (das  $F$  also zu Rechte einen Pfeil auf dem Kopf trägt)? (Erinnern Sie sich – Vektoren werden durch Tupel dargestellt, deren Komponenten sich “in bestimmter Weise” unter Drehungen des Koordinatensystems transformieren.)