

# 1. Aufgabenblatt Mathematik IIIb für Elektrotechnik 08.04.2015

Abgabe: Mi. 22.04.2015, 14<sup>00</sup> Uhr vor der Vorlesung.

1. Berechnen Sie die Kurvenintegrale

$$a) \int_C f(x, y, z) ds \quad b) \int_C \vec{v}(\vec{x}) d\vec{x},$$

wobei  $f(x, y, z) = x + z - 2y$ ,  $\vec{v}(\vec{x}) = (z + xy, 2x - y, xz)$  und  $C$

I) die Strecke von  $(1, 0, 0)$  nach  $(1, 0, \pi)$  ist,

II) die Schraubenlinie  $\vec{x}(t) = (\cos t, \sin t, t)$   $0 \leq t \leq \pi$  ist.

2. Prüfen Sie, ob und in welchem maximalen Gebiet die folgenden Vektorfelder Gradientenfelder sind und berechnen Sie gegebenenfalls alle zugehörigen Potentialfunktionen.

$$a) \vec{V}(\vec{x}) = (4x^3y^3 + y^2, 3x^4y^2 + 2xy),$$

$$b) \vec{V}(\vec{x}) = (xz + z, xz, x)e^{x+y}.$$

3. Berechnen Sie das Integral

$$\iint_B \frac{y-x}{\sqrt{x^2+y^2}} dx dy, \text{ wobei } B = \{(x, y) | x^2 + y^2 \leq 4, |x| \geq y\} \text{ ist.}$$

4. Berechnen Sie das Integral

$$\int_0^1 \int_{-1}^1 \int_0^1 z^2 x y e^{-x^3} dx dy dz.$$

5. Man berechne die Integrale

$$a) \iiint_B z x y e^{-\sqrt{z^2+x^2}} dx dy dz, \quad B = \{(x, y, z) | z^2 + x^2 \leq 4, z \geq x, 0 \leq y \leq 2\},$$

$$b) \iiint_B \frac{\cosh(x^2 + y^2 + z^2)}{\sqrt{(x^2 + y^2 + z^2)}} dx dy dz, \quad B = \{(x, y) | x^2 + y^2 + z^2 \leq 1, |z| \leq y\}.$$

6. Die Fläche  $F$  ist durch  $\vec{x}(u, v) = (v \cos u, u^2, -v \sin u)$ ,  $0 \leq u \leq \pi$ ,  $1 \leq v \leq 3$  gegeben.

a) Berechnen Sie den Inhalt der Fläche  $F$ .

b) Berechnen Sie

$$\iint_F g(x, y, z) d\sigma, \text{ mit } g(x, y, z) = \frac{z(x+y)}{\sqrt{x^2+z^2+4y}}.$$

c) Berechnen Sie den Fluß des Vektorfeldes  $\vec{V} = (z - x, x, x + y)$  durch die Fläche  $F$ .