

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Prüfung aus Mathematik B für Elektrotechnik
29. 06. 2007
Stoffsemester: SS 2007

1. Gegeben sei die Funktion (7 Pkt.)

$$f(x, y) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{8}y^2 + xy - \frac{9}{4}x + 1.$$

Bestimmen Sie die Extremwerte von f und geben Sie deren Typen an.

2. Berechnen Sie folgendes Integral: (8 Pkt.)

$$\int \frac{dx}{\cosh x \cdot \sinh x \cdot (\tanh^2 x - 2 \tanh x - 8)}$$

3. Berechnen Sie das Integral $\int_B f(x, y) dx dy$ mit $f(x, y) = (x^2 - y) \cdot \sqrt{x^2 + y^2}$ und (10 Pkt.)

$$B = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x \geq y \geq 0, x^2 + y^2 \leq x\}.$$

(Hinweis: $\int \cos^n x dx = \frac{1}{n} \cos(x)^{n-1} \sin(x) + \frac{n-1}{n} \int \cos(x)^{n-2} dx$.)

4. Lösen Sie folgendes Anfangswertproblem: (10 Pkt.)

$$\begin{aligned}\dot{x} &= 2x - y + z + e^{-t} \\ \dot{y} &= 3x + z \\ \dot{z} &= x + y - e^{-t}\end{aligned}$$

mit $x(0) = y(0) = 0, z(0) = 1$.

5. Untersuchen Sie, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind. Begründen Sie kurz Ihre Entscheidung! (5 Pkt.)

- (a) Sei eine Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ gegeben. Wenn im Punkt (x_0, y_0) die Richtungsableitungen entlang der Koordinatenachsen existieren, so ist f stetig.
- (b) Sei eine stetige Funktion $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ gegeben. Dann gilt $f_{xy} = f_{yx}$.
- (c) Die Funktion $f(x, y, z) = x^2y - y^2z + xz^2 - \cos(z)$ ist total differenzierbar.
- (d) Jede homogene lineare Differentialgleichung n -ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten besitzt genau n linear unabhängige Lösungen.
- (e) Jede homogene lineare Differentialgleichung n -ter Ordnung lässt sich in ein System von Differentialgleichungen 1. Ordnung überführen.

ALLE ZWISCHENSCHRITTE SIND ANZUGEBEN!