

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Prüfung aus Mathematik B für Elektrotechniker
19. 10. 2007
Stoffsemester: SS 2007

1. Gegeben sei die Funktion $f(x, y) = 3x^2y - 2 \ln(x) + \cos(xy\pi)$. (6 Pkt.)

- (a) Bestimmen Sie die Gleichung der Tangentialebene im Punkt $(1, -1, -4)$.
- (b) Bestimmen Sie die Richtungsableitung von f im Punkt $(2, -3)$ in Richtung $(3, -4)$.

2. Berechnen Sie folgende Integrale: (10 Pkt.)

$$(a) \quad \int_0^\pi \frac{\sin(\frac{x}{2}) \cos(\frac{x}{2})}{\cos^2(\frac{x}{2}) + \cos(\frac{x}{2}) - 20} dx$$
$$(b) \quad \int x^2 e^{x/2} dx$$

3. Lösen Sie folgendes Anfangswertproblem: (8 Pkt.)

$$y''' + 16y' = \cos(2x), \quad y(0) = y''(0) = 1, y'(0) = 1.$$

4. Bestimmen Sie die allgemeine Lösung des folgenden Differentialgleichungssystems: (10 Pkt.)

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

5. Untersuchen Sie, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind. Begründen Sie kurz Ihre Entscheidung! (6 Pkt.)

- (a) Die Menge $\{1, e^{x-1}, e^x\}$ ist ein Fundamentalsystem der Differentialgleichung $y''' - y' = 0$.
- (b) Betrachte die Differentialgleichung $y' = \sqrt{y+x}$. Dann besitzt das zugehörige Anfangswertproblem $y(1) = 1$ keine Lösung.
- (c) Eine Menge $A \subseteq \mathbb{R}^d$ ist eine Nullmenge, falls $0 \in A$.
- (d) Sei $Q \subseteq \mathbb{R}^2$ ein Parallelepiped und $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ eine stetige Funktion. Dann gilt: $\int \int f(x, y) dx dy = \int \int f(x, y) dy dx$.
- (e) Die Funktion $f(x, y, z) = xy - z \cos(xy)$ ist total differenzierbar.

ALLE ZWISCHENSCHRITTE SIND ANZUGEBEN!