

**Prüfung aus Mathematik 2 für WI**  
**am 25. Juni 2004**

Zuname: .....  
Vorname: .....  
Kennzahl: .....  
Mat.Nr.: .....

Deckblatt bitte nicht herunterreißen!  
Arbeitszeit: 90 Minuten!

1. Gegeben ist die Funktion  $f(x, y) = xy(1 - x - y)$ .
- (a) Bestimme alle Nullstellen von  $(f_x, f_y)$ .
  - (b) Untersuche, ob  $f$  an der Stelle  $(\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$  einen lokalen Extremwert besitzt.
  - (c) Bestimme den maximalen Wert, den die Funktion  $f$  am Quadrat  $Q = \{(x, y) : 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1\}$  annimmt.

2. Gegeben ist die Kurve  $\mathcal{C} : \mathbf{x}(t) = \begin{pmatrix} \cos t + 1 \\ 1 \\ \sin t \end{pmatrix}, 0 \leq t \leq 2\pi$  und das Vektorfeld  $\mathbf{v}(\mathbf{x}) = \begin{pmatrix} -yz \\ x^2 \\ xy \end{pmatrix}$ .

- (a) Beschreiben Sie in kurzen Worten Form und Lage der Kurve  $\mathcal{C}$ .
  - (b) Berechnen Sie das Kurvenintegral  $\int_{\mathcal{C}} \mathbf{v} d\mathbf{x}$ .
  - (c) Ist  $\mathbf{v}$  konservativ? Begründung!
3. Wie lautet die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$y'''' - 2y'''' - 2y'' = 0?$$

Geben Sie den Ansatz für eine partikuläre Lösung von

$$y'''' - 2y'''' - 2y'' = xe^{3x} + e^x \sin x.$$

4. (a) Löse mittels Laplacetransformation:

$$y'' - y = 3e^{2x} \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 3.$$

- (b) Berechnen Sie das Volumen des unterhalb der  $x$ - $y$ -Ebene gelegenen Teils des Drehparaboloids:  
 $z = x^2 + y^2 - 16$ .