

**Prüfung aus Mathematik 2 für WI**  
**am 17. Juni 2005**

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

Deckblatt bitte nicht herunterreißen!  
Arbeitszeit: 90 Minuten!

1. (a) Berechnen Sie die Minima und Maxima von  $f(x, y) = x^2 + 4y^2$  auf dem Bereich  $B = \{(x, y) \mid 4x^2 + y^2 \leq 1\}$ . Diskutieren Sie dabei auch die Randextrema.

- (b) Lösen Sie:

$$y'' = y'e^y, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 1$$

2. (a) Berechnen Sie das Oberflächenintegral über den Zylindermantel  $C = \{(x, y, z) \mid x^2 + z^2 = 1, -1 \leq y \leq 2\}$  bezüglich des Vektorfeldes  $v = \begin{pmatrix} z \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ .

- (b) Geben Sie Bedingungen an, die garantieren, dass die Differentialgleichung  $y'(x) = f(x, y)$  zu vorgebenem Anfangswert eine eindeutige Lösung besitzt.

3. (a) Seien  $\{\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3\}$  die ersten drei Ziffern Ihrer Matrikelnummer. Konstruieren Sie das charakteristische Polynom, welches  $\{\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3\}$  als Nullstellen hat und geben Sie die zugehörige lineare Differentialgleichung  $y''' + a_2y'' + a_1y' + a_0y = 0$  an. Lösen Sie diese Differentialgleichung.

- (b) Erläutern Sie die Ansatzmethode. Bestimmen Sie mit der Ansatzmethode die Lösung der inhomogenen Differentialgleichung  $y''' + a_2y'' + a_1y' + a_0y = \sin x$ . ( $a_0, a_1, a_2$  aus (a).)

- (c) Wie müßte Ihre Matrikelnummer lauten, damit in dieser Differentialgleichung Resonanz (d.h. Lösungen der Form  $x \sin x, x \cos x$ ) auftreten kann?