INSTITUT FÜR MATHEMATIK
UNIVERSITÄT HANNOVER
PROF.DR.K.STEFFENS
W. GREITE

29. August 2003

Klausur zur Diplomvorprüfung
MATHEMATIK FÜR INGENIEURE II

II.1. Führen Sie für die Quadrik $2x^2 - y^2 + z^2 - 2\sqrt{3}yz = 0$
eine Hauptachsentransformation durch.
Geben Sie eine Orthonormalbasis aus Hauptachsenvektoren an.
Um welche Fläche im $\mathbb{R}^3$ handelt es sich ?

II.2. Bestimmen Sie die relativen Extrema der Funktion $f(x,y) = \dfrac{xye^x}{1+y^2}$.
Geben Sie an, an welcher Stelle ein Extremwert liegt, von welcher Art er ist
(Maximum oder Minimum) und wie groß er ist.

II.3. Bestimmen Sie die Lösungsgesamtheit der Differentialgleichung
$y''' - 2y'' + 4y' - 8y = 2xe^{2x}$.

II.4. Gegeben sei das Vektorfeld $\vec{v}(x,y) = e^{xy}(y + y^2, 1 + x + xy)$.
Zeigen Sie, das das Kurvenintegral $\int_{\vec{x}} \vec{v} \cdot \vec{ds}$ wegunabhängig ist.
Berechnen Sie dieses Kurvenintegral für $\vec{x}(t) = (2\cos t - \cos 2t, 2\sin t - \sin 2t)$
mit $\frac{\pi}{2} \le t \le \frac{3\pi}{2}$.

II.5. Berechnen Sie auf möglichst einfache Weise den Fluss des Vektorfeldes
$\vec{v}(x,y,z) = \begin{pmatrix} xz + e^{y \sin z} \\ yz + \sin^2 xz \\ z^2 + \cosh xy \end{pmatrix}$ durch die Oberfläche der Einheitskugel
mit Mittelpunkt Null in Richtung des äußeren Normalenvektors.