

**Klausur zur Diplomvorprüfung  
MATHEMATIK FÜR INGENIEURE II**

II.1. Bestimmen Sie die relativen Extrema der Funktion  $f(x, y) = \frac{y-1}{(1+x^2)(y^2-2y+2)}$ .

Geben Sie an, an welcher Stelle ein Extremwert liegt, von welcher Art er ist (Maximum oder Minimum) und wie groß er ist.

II.2. Die Kurve  $\vec{x}$  sei der Kreisbogen mit Anfangspunkt  $(\sqrt{3}, 0)$  und Endpunkt  $(-\sqrt{3}, 0)$  auf dem  $(0, 1)$  liegt. Bestimmen Sie eine Parameterdarstellung dieses Kreisbogens und berechnen Sie dessen Bogenlänge.

Berechnen Sie weiterhin das Kurvenintegral des Vektorfeldes  $\vec{v}(x, y) = \begin{pmatrix} y+1 \\ x \end{pmatrix}$  längs dieses Kreisbogens.

II.3. Bestimmen Sie die Lösungsgesamtheit der Differentialgleichung

$$y^V + 2y^{IV} + 2y''' + 2y'' + y' = x^2$$

II.4. Berechnen Sie mit Hilfe des Integralsatzes von Gauß den Fluss des Vektorfeldes

$$\vec{v}(x, y, z) = \begin{pmatrix} x^2 \\ y^2 \\ z \end{pmatrix} \text{ durch die Oberfläche der Kugel vom Radius } 2 \text{ mit dem}$$

Nullpunkt als Mittelpunkt in Richtung des äußeren Normalenvektors dieser Kugeloberfläche.

II.5. Führen Sie für die Quadrik  $5x^2 + 5y^2 + 4z^2 - 6xy = 8$  eine Hauptachsentransformation durch.

Geben Sie eine Orthonormalbasis aus Eigenvektoren der zur Quadrik gehörenden symmetrischen Matrix und eine Normalform der Quadrik an.