Universität des Saarlandes
Fakultät für Mathematik und Informatik
Prof. Dr. Joachim Weickert

Sommersemester 2002

# 3. Übung zur Mathematik für Informatiker II

**Aufgabe 1:** (6 Punkte)

Berechnen Sie die Länge des Zykloidenbogens

$$c(t) = (t - \sin t,\ 1 - \cos t)^\top$$

im Parameterintervall $t \in [0, 2\pi]$.

**Aufgabe 2:** (6 Punkte)

Eine gleichseitige Astroide ist definiert durch

$$c(t) = (a \cos^3 t,\ a \sin^3 t)^\top$$

mit $a > 0$ und $t \in [0, 2\pi]$. Berechnen Sie deren Inhalt.

**Aufgabe 3:** (6 Punkte)

Eine $C^1$-Kurve $c : (a, b) \to R^n$ mit nicht kompaktem Parameterintervall ist genau dann rektifizierbar, wenn das uneigentliche Integral

$$s = \int_a^b |\dot{c}(t)|\, dt$$

existiert. Dann heißt $s$ die Bogenlänge von $c$.
Zeigen Sie, dass die Funktion $f_k : (0, 1) \to \mathbb{R}$ mit

$$f_k(x) = x^k \sin \frac{1}{x}$$

für $k = 1$ nicht rektifizierbar ist, jedoch für $k = 2$.

**Aufgabe 4:** (6 Punkte)

Parametrisieren Sie die konische Spirale

$$c(t) = e^{-t} (\cos t,\ \sin t,\ 1)^\top \qquad (t \in \mathbb{R})$$

auf Bogenlänge um. Die Bogenlänge soll bei $t = 0$ beginnen.

**Aufgabe 5:** (6 Punkte)

Berechnen Sie das Volumen zwischen

$$f(x, y) = 3xy - 2y^2$$

und der $x$-$y$-Ebene im Bereich $D = [1, 4] \times [-1, 2]$. Vergewissern Sie sich, dass das Resultat nicht von der Integrationsreihenfolge abhängt.

**Abgabetermin:** Donnerstag, 2. 5. 2002 vor der Vorlesung