

Aufgabe 1 (*Flächeninhalt*)

Eine Parkhausrampe sei wie folgt gegeben:

$$f(r, t) = (r \cos t, r \sin t, t) \quad \text{mit } r \in [a, b], t \in [0, 2\pi].$$

Berechnen Sie den Flächeninhalt.

Aufgabe 2 (*Möbiusband*)

Sei $c(s) = (\cos s, \sin s, 0)$. Betrachte das Flächenstück Σ mit der Parametrisierung

$$f(s, t) = 2c(s) + t\left(\cos \frac{s}{2} c(s) + \sin \frac{s}{2} e_3\right), \quad (s, t) \in [0, 2\pi] \times [-1, 1].$$

- (1) Zeichnen Sie das Flächenstück im \mathbb{R}^3 .
- (2) Bestimmen Sie eine Normale \vec{N} und die zugehörige Tangente \vec{T} am Rand.
- (3) Berechnen Sie das Integral

$$\oint_{\partial\Sigma} F \cdot \vec{T} ds \quad \text{für } F(x, y, z) = \left(-\frac{y}{x^2 + y^2}, \frac{x}{x^2 + y^2}, 0\right).$$

Aufgabe 3 (*Extremum ohne und mit Nebenbedingung*)

Bestimmen Sie Maximum und Minimum der Funktion

$$f : [-1, 1]^2 \rightarrow \mathbb{R}, f(x, y) = y^4 - 3xy^2 + x^3.$$

Aufgabe 4 (*Tangentialraum*)

Bestimmen Sie die Tangentialraum der Fläche mit der Gleichung

$$x^2 + y^2 + z^2 - 2xz = 4$$

im Punkt $(2, \sqrt{3}, 1)$.

Bitte schreiben Sie Ihre(n) Namen sowie die Nummer Ihrer Übungsgruppe auf jedes Lösungsblatt. Abgabe ist am Montag, 8.7.2013, vor der Vorlesung.