

# Übungen zu Höhere Mathematik III für Elektrotechniker

## Blatt 11

Abgabe: 11. 01. 2010 vor den Übungen

### Aufgabe 1 (4 Punkte)

Skizziere (z. B. mit Maple) den geschlossenen Weg  $\gamma$ , gegeben durch die Parameterdarstellung

$$z(t) = (\sin(t)((4\pi - t)t - 20), \cos(t)(20 - (4\pi - t)t))^T, \quad t \in [0, 4\pi].$$

### Aufgabe 2 (6 Punkte)

Auf eine Punktmasse  $m$  wirkt an der Stelle  $x = (x_1, x_2)^T \in \mathbb{R}^2$  die Kraft  $f(x) = (x_1 + x_2, 2x_1)^T$ . Welche Arbeit  $W$  ist aufzuwenden, um  $m$  vom Punkt  $x = (-r, 0)^T$  nach  $\tilde{x} = (r, 0)^T$  zu verschieben, und zwar auf der Kreislinie  $(x_1, x_2)^T = (r \cos(t), r \sin(t))^T$ ?

### Aufgabe 3 (6 = 2 · 3 Punkte)

Berechne  $\int_{\gamma} f^T(x) dx$  mit

(a)  $f(x_1, x_2) = (x_1^2 + x_2^2, x_1 x_2)^T$  und  $\gamma(t) = (t, \frac{t^2}{2})^T, \quad t \in [0, 2]$ .

(b)  $f(x_1, x_2) = (\cos(2x_2), -2x_1 \sin(2x_2))^T$  und  $\gamma(t) = (1 + t, \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{12}t)^T, \quad t \in [0, 1]$ .

### Aufgabe 4 (6 = 2 · 3 Punkte)

Entscheide, ob die folgenden Funktionen eine Stammfunktion  $F$  besitzen und berechne ggf. eine Stammfunktion.

(a)  $f(x_1, x_2, x_3) = (3x_1^2 + 2x_2^2, 4x_1 x_2 - 3x_3^2, -9x_2 x_3^2)^T$

(b)  $f(x_1, x_2, x_3) = (\frac{x_1 x_2}{x_3}, \frac{x_1^2}{2x_3} + (x_2 - x_3)^2, -\frac{x_1^2 x_2}{2x_3^2} - (x_2 - x_3)^2 - \exp(-x_3))^T, \quad x_3 \neq 0$