Übungen zur Vorlesung Mathematik II für Studierende der Chemie und Biochemie

1. Gegeben sei die Funktion:

$$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x, y) = yx e^{x-y}$$

- (a) Bestimmen Sie den Gradienten von $f(x, y)$.
- (b) Bestimmen Sie alle stationären Punkte von $f(x, y)$.
- (c) Bestimmen Sie, ob es sich bei den stationären Punkten um Minima, Maxima oder Sattelpunkte handelt.

2. Betrachten Sie den Vektorraum F , der von den Funktionen

$$f(x) = \sum_{n=0}^N c_n \cdot e^{-inx}$$

mit $c_n \in \mathbb{C}$ aufgespannt wird. Das Skalarprodukt auf diesem Vektorraum ist gegeben durch

$$\langle f | f' \rangle = \int_{-\pi}^{\pi} dx f^*(x) f'(x).$$

- (a) Gegeben seien $g(x) = e^{-ikx}$ und $h(x) = e^{-ik'x}$ mit $k, k' \in \{1, 2, \dots, N\}$. Bestimmen Sie $\langle g | h \rangle$.
- (b) Geben Sie die Dimension des Vektorraums an.
- (c) Bestimmen Sie eine orthonormale Basis des Vektorraums.