

Mathematische und statistische Methoden für Pharmazeuten
Hausaufgabenblatt 10

Ausgabe: 16. 06. 2023

Hausaufgabe 10.1

Bestimmen Sie die partiellen Ableitungen $\frac{\partial}{\partial x}$, $\frac{\partial}{\partial y}$ und $\frac{\partial}{\partial z}$ der Funktionen

- (i) $(x, y, z) \rightarrow F(x, y, z)$, gegeben durch

$$F(x, y, z) = \frac{x - yz}{x + e^{2z}} - \frac{\cos(xz)}{1 + y^2 + z^2},$$

- (ii) $(x, y, z) \rightarrow G(x, y, z)$, für $x, y, z > 0$ gegeben durch

$$G(x, y, z) = \ln xy + 2 \ln \frac{z}{\sqrt{xy}} - \ln \frac{zx}{2}.$$

Hausaufgabe 10.2

Einer Probandin werden 50 mg eines Arzneistoffes intravenös injiziert. Dieser Arzneistoff verteilt sich (idealisiert) sofort gleichmäßig im Blutplasma (3 l). Der Abbau des Arzneistoffes verlaufe nach einer Reaktion erster Ordnung mit Reaktionskonstante $k = 8.7 \cdot 10^{-3}/\text{min}$ ab.

- (i) Wie groß ist die anfängliche Konzentration im Plasma?
(ii) Welche Funktion beschreibt den zeitlichen Verlauf der Konzentration?
(iii) Wie lange dauert es, bis nur noch i) 50%, ii) 25%, iii) 12.5% der Anfangskonzentration vorliegen?

Hausaufgabe 10.3

- (i) Überprüfen Sie, dass $f(x) = c \cdot e^{x^2}$ für jedes $c \in \mathbb{R}$ die Differentialgleichung $f'(x) = 2xf(x)$ löst. Was ist die Rolle von c ?
(ii) Sei $a \in \mathbb{R}$ gegeben. Überprüfen Sie, dass $f(x) = \frac{a}{2}x^2 + c_1x + c_2$ für jede Wahl von $c_1, c_2 \in \mathbb{R}$ die Differentialgleichung $f''(x) = a$ löst. Was sind die Rollen von c_1, c_2 ?
(iii) Wie sieht die Lösung von $f'''(x) = a$ aus (mit $a \in \mathbb{R}$ fest)?