



Übungen zur Mathematik für Naturwissenschaftler 1

Wintersemester 2017/18

Die Lösungen des Übungsblattes sind bis spätestens 10.15 Uhr, am **09.01.2018**, in die Briefkästen vor dem Zeichensaal in Geb. E2 5, einzuwerfen.

Alle Übungsblätter und Informationen zur Vorlesung finden Sie auf der Homepage der Vorlesung.

Blatt 11

02.01.2018

Aufgabe 1. Gegeben sei eine Funktion f durch $f(x) = ax^2 + bx + c$ mit $a, b, c \in \mathbb{R}$. Bestimmen sie für beliebiges $n \in \mathbb{N}$ sowohl das n -te Taylor-Polynom von f mit Entwicklungspunkt $x_0 = 0$ als auch das n -te Taylor-Polynom von f mit Entwicklungspunkt $x_0 = 2$. Was stellen Sie fest?

Aufgabe 2. Bestimmen Sie die lokalen Extrema und Wendepunkte der folgenden Funktionen:

- (1) $f(x) = (x - 2)^5$
- (2) $g(x) = (x - 2)^4$
- (3) $h(x) = (x - 1)^n$ für $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$
- (4) $k(x) = x^4 + 4x^3 - 16x$

Aufgabe 3. Führen Sie eine Kurvendiskussion der Funktion

$$f : D \rightarrow \mathbb{R}; \quad f(x) = \frac{x^3 + x}{x^2 - 1}$$

durch, d.h., bestimmen Sie den maximalen Definitionsbereich, die Nullstellen, das Monotonieverhalten, die lokalen Extrema, die Bereiche, in denen f konvex bzw. konkav ist, sowie die Grenzwerte bei $\pm\infty$ und gegebenenfalls den links- und den rechtsseitigen Grenzwert an den Polstellen. Skizzieren Sie den Graphen von f .

Aufgabe 4. Führen Sie eine Kurvendiskussion der Funktion

$$f : D \rightarrow \mathbb{R}; \quad f(x) = \cos(x) e^{-x^2}$$

durch und skizzieren Sie den Graphen von f .

Hinweis: Zur numerischen Berechnung der Extrema dürfen Sie den Computer benutzen.