Fakultät MI - Fachrichtung Mathematik
Prof. Dr. Rainer Schulze-Pillot
Dr. Michael Hoff

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Übungen zur Mathematik für Naturwissenschaftler 1

Wintersemester 2017/18

Die Lösungen des Übungsblattes sind bis spätestens 10.15 Uhr, am **30.01.2018**, in die Briefkästen vor dem Zeichensaal in Geb. E2 5, einzuwerfen.
Dieses Übungsblatt dient als Klausurvorbereitung. Um zur Klausur zugelassen zu werden benötigen 104 Punkte in den Übungen (und vier bestandene Testate). Mit diesem Blatt können Sie maximal 24 Extrapunkte für die Klausurzulassung erreichen.

Blatt 14 — 23.01.2018

Aufgabe 1. (1) Bestimmen Sie die Polardarstellungen von $(1-i)^2$ sowie von e^i, d.h., geben Sie beide Zahlen jeweils in der Form $re^{i\varphi}$ mit $r \geq 0$ und $0 \leq \varphi < 2\pi$ an. Schreiben Sie zusätzlich beide Zahlen in der Form $a + bi$ mit $a, b \in \mathbb{R}$.

(2) Lösen Sie die quadratische Gleichung $z^2 - 8 = -4iz$ über $\mathbb{C}$.

Aufgabe 2. (1) Berechnen Sie mit Hilfe von $\log_2(10) \approx \frac{10}{3}$

$$\log_2(200), \quad \log_{10}(4), \quad \log_{10}\left(\frac{1}{4}\right).$$

(2) Drücken Sie
  (a) $\log_{10}(2^4 \sqrt[3]{3})$,
  (b) $\log_{10}(\sqrt[5]{300})$,
  (c) $\log_{10}(2^3) + \log_{10}(\frac{1}{2^6})$,
  (d) $\ln(e^3) + \log_{10}(\frac{3^4}{100})$

durch $\log_{10}(2)$, $\log_{10}(3)$ (ohne dafür Zahlenwerte zu berechnen) und ganze Zahlen aus.

Aufgabe 3. Bestimmen Sie die Ableitung von

(1) $f(x) = \sin(x^2)$
(2) $f(x) = \ln(\cos(x))$
(3) $f(x) = \tanh(x)$

(zur Erinnerung: $\cosh(x) = \dfrac{e^x + e^{-x}}{2}, \quad \sinh(x) = \dfrac{e^x - e^{-x}}{2}, \quad \tanh(x) = \dfrac{\sinh(x)}{\cosh(x)}$)

(4) $f(x) = \tanh(\ln(x))$

Aufgabe 4. Berechnen Sie das Taylorpolynom vierter Ordnung von

(1) $f(x) = \sin(x) \quad \text{um } x_0 = \dfrac{\pi}{2}$
(2) $f(x) = e^x \quad \text{um } x_0 = \ln(2)$
(3) $f(x) = x\sin(x) - x^2\cos(x) \quad \text{um } x_0 = 0.$

Aufgabe 5. Sei $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ durch

$$f(x) = x^5 - \frac{5}{4}x^4 - 5x^3 + \frac{25}{2}x^2 - 10x + 2$$

gegeben.

(1) Untersuchen Sie, in welchen der Punkte

$$x = -2, \quad x = -1, \quad x = 0, \quad x = 1$$

die Funktion ein lokales Extremum hat.

(2) Finden Sie das absolute Maximum und das absolute Minimum von f im Intervall $[-2, 3]$.

(3) Finden Sie einen Wendepunkt des Graphen von f.

Aufgabe 6. Berechnen Sie die folgenden Integrale:

(1) $\displaystyle\int \frac{2x+3}{2x-1}\,dx$

(2) $\displaystyle\int e^{1+\ln(t)+t^2}\,dt$

(3) $\displaystyle\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{2+x^2}}\,dx$