



## Mathematische Grundlagen, WS 2013/14

Vorlesung: Prof. Dr. L. Schimansky-Geier

Übungen: S. Christ, J. Kromer, B. Sonnenschein, Dr. A. Straube

URL: <http://people.physik.hu-berlin.de/~straube> (→ Teaching → WS 2013/14 Mathe)

### Übungsblatt 5: Ableitung

Ausgabe: 07.11.2013

Abgabe: Ü Do 14.11; Ü Fr. 15.11

#### 1. Aufgabe (8 Punkte) Ableitung-I

Berechnen Sie die erste Ableitung der folgenden Funktionen

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| a) $f(x) = ax^{bx}$ ,             | e) $f(x) = \cos \left[ 4 \sin^3(x^6 + 1) - \frac{1}{1+x^2} \right]$ , |
| b) $f(x) = \tan(x)$ ,             | f) $f(x) = \sin(x) \sin(1-x)$ ,                                       |
| c) $f(x) = (x^5 + bx^2 - 5)^8$ ,  | g) $f(x) = \frac{2x+3}{(x^2+3x)^2}$ ,                                 |
| d) $f(x) = \sin[\cos(\sin(x))]$ , | h) $f(x) = \frac{x^5+4x^3-1}{x^5-4x^3+1}$ .                           |

#### 2. Aufgabe (4 Punkte) Ableitung-II

Berechnen Sie die erste Ableitung von  $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$ : i) direkt mittels der Ableitungsregeln und ii) über den Grenzübergang  $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ .

#### 3. Aufgabe (4 Punkte) Ableitung-III

Gesucht ist die erste Ableitung der gegebenen Funktionen. Nutzen Sie hierbei die Regeln zur Berechnung der Ableitung von Umkehrfunktionen.

- |                              |
|------------------------------|
| a) $y = f(x) = \arctan(x)$ , |
| b) $y = f(x) = (x)^{1/9}$ .  |

#### 4. Aufgabe (4 Punkte) Ableitung im gegebenen Punkt

Berechnen Sie a)  $f'(1)$  und b)  $g'(5)$  mit der Definition der Ableitung für  $f(x) = (2+x)/(2-x)$ ,  $x \neq 2$  und  $g(x) = \sqrt{2x-1}$ .

#### 5. Aufgabe (fakultativ, wird nicht bewertet)

Der radioaktive Zerfall wird durch die Exponentialfunktion beschrieben

$$N(t) = N_0 \exp(-\alpha t).$$

$N_0$  sei die Zahl der Teilchen zum Zeitpunkt  $t = 0$  und  $\alpha$  die stets positive Zerfallsrate. Nach welcher Zeit  $t$  ist ein  $n$ -tel der anfänglichen Teilchenzahl  $N_0$  zerfallen? Geben Sie die allgemeine Form und die speziellen Ergebnisse fuer  $n = 2$  und  $n = 4$  an.