# Übungsaufgaben zur Mathematik 1.2 für Lehrämter Dr. rer. nat. Peters

SS 2010 Serie 5

Carsten Erdmann

Abgabetermin: 17.5.2010, 14:45 Uhr (Übung/Briefkasten)

### Aufgabe 5.1.

Überprüfen Sie mittels der Definition, ob die folgenden Funktionen auf ihren Definitionsbereich differenzierbar sind.

(a) 
$$f_1(x) = x^3$$
 (b)  $f_2(x) = \frac{1}{x^2}$  (c)  $f_3(x) = \sqrt{x}$  (d)  $f_4(x) = \frac{1}{\sin(x)}$ 

$$f_2(x) = \frac{1}{x^2}$$

$$f_3(x) = \sqrt{x}$$

$$x) = \frac{1}{\sin(x)}$$

### Aufgabe 5.2.

Bestimmen Sie mittels Rechenregeln zum Differenzieren jeweils die erste Ableitung der folgenden Funktionen

(a) 
$$f_1(x) = \ln(\sqrt{1+x^2})$$

(a) 
$$f_1(x) = \ln(\sqrt{1+x^2})$$
 (b)  $f_2(x) = \exp(x \cdot \sqrt{1+\frac{1}{x}})$ 

(c) 
$$f_3(x) = (x^2 + 2)\sqrt{x+1}$$
 (d)  $f_4(x) = \sin(\cos(x)) \cdot (x^2 + 4x + 1)$ 

$$f_4(x) = \sin(\cos(x)) \cdot (x^2 + 4x + 1)$$

(e) 
$$f_5(x) = \frac{\sqrt{1+x^3} + \ln(x)}{\exp(4x + \sin(x))}$$

5 Punkte

## Aufgabe 5.3.

- Bestimmen Sie die Intervalle, in denen die folgenden Funktionen monoton fallend, bzw. monoton wachsend sind!
- (ii) Bestimmen Sie mit Hilfe von (i) die lokalen Extrema der Funktionen!
- (iii) Bestimmen Sie die Intervalle, in denen die folgenden Funktionen konkav, bzw.
- Bestimmen Sie die Wendestellen der Funktionen! (iv)
- Zeichnen Sie die Funktionen!  $(\mathbf{v})$

(a) 
$$f_1(x) = x^3 + \frac{15}{2}x^2 + 18x + 1$$
 (b)  $f_2(x) = \sin(x) \cdot \cos(x)$ 

$$f_2(x) = \sin(x) \cdot \cos(x)$$

(c) 
$$f_3(x) = e^{2x} (x^2 - 2x - 55)$$

15 Punkte

### Aufgabe 5.4.

Berechnen Sie für a > 0 und x > 0 die folgenden Ableitungen:

(a) 
$$\frac{d}{dx}a^x$$

(b) 
$$\frac{d}{dx}x^{(a)}$$

(a) 
$$\frac{d}{dx}a^x$$
 (b)  $\frac{d}{dx}x^{(x^a)}$  (c)  $\frac{d}{dx}x^{(a^x)}$  (d)  $\frac{d}{dx}x^x$  (e)  $\frac{d}{dx}x^{(x^x)}$  (f)  $\frac{d}{dx}(x^x)^x$ 

(d) 
$$\frac{d}{dx}$$

$$\frac{d}{dx}x^{(x^x)}$$

$$(f)$$
  $\frac{d}{dx}(x^x)$ 

6 Punkte