

**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)  $f_4(x) = \frac{1}{\sin(x)}$

1+1+1+2 Punkte

**Aufgabe 5.2.**

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

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

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

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

5 Punkte

**Aufgabe 5.3.**

- (i) 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. konvex sind!
- (iv) Bestimmen Sie die Wendestellen der Funktionen!
- (v) Zeichnen Sie die Funktionen!

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

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

6 Punkte