

Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler
Blatt 3 (29.09.2010)

1. Ist die Funktion $f(x) = 1 + |x|$ an der Stelle $x = 0$ stetig? Ist sie dort auch differenzierbar? Falls ja, wie lautet die erste Ableitung?
2. Gegeben sei die Funktion $y = x^3 - 2x$. Berechnen Sie die Steigung der Sekante durch die Punkte $x_1 = 1$ und $x_2 = 3/2$ und vergleichen Sie diese mit der Steigung der Tangente an dem Punkt x_1 .

3. Bestimmen Sie die Nullstellen und Extremwerte von

$$g(x) = \frac{2}{3}x^3 - 2x^2 - 6x$$

und

$$h(\phi) = 2 \cos(\phi + 2)$$

.

4. Berechnen Sie die Ableitungen der folgenden Funktionen ($a, b, n, m \in \mathbb{R}$):

(a) $f(x) = \sqrt{a^2 + x^2} + \frac{1}{x^3 \cdot \sqrt{x}}$

(b) $f(x) = (a + bx^m)^n$

(c) $f(x) = \left(\frac{x^2}{1+x^2}\right)^n$

(d) $f(x) = \ln [e^{g(x)}]$

(e) $f(x) = [1 - \cos^2(bx)]^n \sin^n(bx)$

5. Die Hyperbelfunktionen $\cosh(x)$, $\sinh(x)$ sind durch

$$\cosh(x) = \frac{\exp(x) + \exp(-x)}{2},$$
$$\sinh(x) = \frac{\exp(x) - \exp(-x)}{2}$$

definiert.

- (a) Berechnen Sie die ersten und zweiten Ableitungen von $\sinh(x)$, $\cosh(x)$ und $\tanh(x) = \sinh(x)/\cosh(x)$.
- (b) Berechnen Sie die n -ten Ableitungen von $\sin(ax)$ und $\cos(ax)$