



Math Preparation Course / *Mathe-Vorbereitungskurs*
Sheet 6 / Blatt 6

Exercise 1. Compute the derivatives f'_i / Berechne die Ableitungen f'_i .

- | | |
|-----------------------------------|--|
| (a) $f_1(x) = (e^{-x})^2$ | (f) $f_6(x) = \sin(\ln(x))$ |
| (b) $f_2(x) = e^{-x^2}$ | (g) $f_7(x) = \sqrt[4]{1 - \sin(x)^2}$ |
| (c) $f_3(x) = x^2(1 + \sqrt{x})$ | (h) $f_8(x) = \ln(e^x(x^2 - x))$ |
| (d) $f_4(t) = \frac{t^2 - 4}{2t}$ | (i) $f_9 = \ln(\sin(2x + x^2))$ |
| (e) $f_5(t) = \frac{x^2 + 2x}{t}$ | (j) $f_{10} = x^x$ |

Exercise 2. Set

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad \vec{w} = \begin{pmatrix} 3 \\ a \\ 1 \end{pmatrix}.$$

1. Compute $2\vec{v} - 3\vec{w}$ / Berechne $2\vec{v} - 3\vec{w}$.
2. Compute the lengths $\|\vec{v}\|, \|\vec{w}\|$ and find a such that $\|\vec{w}\| = \|\vec{v}\|$ / Berechne die Längen $\|\vec{v}\|, \|\vec{w}\|$ und finde a sodass $\|\vec{v}\| = \|\vec{w}\|$.
3. Compute $\vec{v} \cdot \vec{w}$ and find a such that $\vec{v} \cdot \vec{w} = 0$ / Berechne $\vec{v} \cdot \vec{w}$ und finde a sodass $\vec{v} \cdot \vec{w} = 0$.
4. Set

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}, \quad \vec{c} = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \end{pmatrix}.$$

Show explicitly that $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}$ and $(\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c} \neq \vec{a}(\vec{b} \cdot \vec{c})$. The latter means: find vectors $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ such that the equation does not hold / Zeige explizit, dass $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}$ und $(\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c} \neq \vec{a}(\vec{b} \cdot \vec{c})$. Letzteres bedeutet: Finde Vektoren $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$, sodass die Gleichung nicht gilt.

Exercise 3. Sketch the graph of the function and the tangent at x_0 / Skizziere den Graph der Funktion und die Tangente in x_0 .

1. $f(x) = (x + 1)^2 - 3, x_0 = 1$
2. $f(x) = x^4 + x^3, x_0 = \frac{1}{2}$
3. $f(x) = \sin(2x), x_0 = \frac{\pi}{2}$.