

0. Übungsblatt

Aufgabe 1

$$\text{a) } \vec{\nabla}(x^2+xz-z^2+3xyz) = \begin{pmatrix} \partial_x \\ \partial_y \\ \partial_z \end{pmatrix} (x^2+xz-z^2+3xyz) = \begin{pmatrix} \partial_x (x^2 + zx + 3xyz) \\ \partial_y 3xyz \\ \partial_z xz - z^2 + 3xyz \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2x + 3yz + z \\ 3xz \\ x - 2z + 3xy \end{pmatrix}$$

$$\text{b) } \vec{\nabla} \cdot \begin{pmatrix} 2xz + 8x \\ e^x + y(\sin^2(xyz) + \cos(xy)) \\ \ln(y^4) + 4xy + 7z^3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2z + 8 \\ \sin^2(xyz) + \cos(xy) + xyz * \sin(2 * xyz) + xy * \sin(xy) \\ 21z^2 \end{pmatrix}$$

c)

Aufgabe 2

$$\begin{aligned} \text{a) } \vec{\nabla} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{A}) &= \begin{pmatrix} \partial_x \\ \partial_y \\ \partial_z \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \partial_y A_z - \partial_z A_y \\ \partial_z A_x - \partial_x A_z \\ \partial_x A_y - \partial_y A_x \end{pmatrix} = \partial_x \partial_y A_z - \partial_x \partial_z A_y + \partial_y \partial_z A_x - \partial_y \partial_x A_z + \partial_z \partial_x A_y - \partial_z \partial_y A_x \\ &\quad (\text{Satz von Schwarz}) \Rightarrow = \partial_x \partial_y A_z - \partial_x \partial_z A_y + \partial_y \partial_z A_x - \partial_x \partial_y A_z + \partial_x \partial_z A_y - \partial_y \partial_z A_x \\ &= 0 \end{aligned}$$

b)

Aufgabe 3

Aufgabe 4

Aufgabe 5