

EDyn I — Tutorien Fr., 11. 3. 2011

1. Berechnen Sie unter Verwendung der Indexschreibweise die Divergenz folgender Vektoren:

$$\vec{x}, \quad \vec{c}(\vec{c} \cdot \vec{x}), \quad \vec{c} \times (\vec{c} \times \vec{x}), \quad \frac{\vec{x}}{|\vec{x}|}$$

wobei \vec{c} ein konstanter Vektor mit $\vec{c}^2 = 1$ sein soll.

2. Ein Vektorfeld habe die Form $\vec{F}(\vec{x}) = f(r)\vec{x}$ mit $r = |\vec{x}|$.
 - a) Berechnen Sie $\text{rot}\vec{F}(\vec{x})$
 - b) Welche Form muss $f(r)$ haben, damit (für $r \neq 0$) $\text{div}\vec{F}(\vec{x}) = 0$ gilt? Verwenden Sie wiederum Indexschreibweise für die Punkte a) und b).
3. Gegeben sei das Vektorfeld $\vec{A}(\vec{x}) = (-y, x, z)$.

Berechnen Sie den Fluss durch die Oberfläche eines Kegels (Mantel plus Basis), dessen Basiskreis in der xy -Ebene liegt ($x^2 + y^2 = a^2$) und dessen Spitze sich bei $S = (0, 0, k)$ befindet,

 - a) mittels direktem Flächenintegral und
 - b) unter Verwendung des Gauß'schen Satzes.
 - c) Verifizieren Sie den Integralsatz von Stokes anhand des Integrals $\int(\vec{\nabla} \times \vec{A}) \cdot d\vec{f}$ über den Basiskreis des Kegels.