FB Physik der FU Berlin
Jörg Fandrich

Rotation

Aufgabe rot 1)

Es sei $\vec{f}(x,y,z)=\begin{pmatrix} xy \\ xz \\ x^2yz^2 \end{pmatrix}$. Bestimme rot $\vec{f}\,(x,y,z)$ und rot $\vec{f}\,(1,2,3)$!

Aufgabe rot 2)

Ein starrer Körper rotiere mit konstanter Winkelgeschwindigkeit

$\vec{\omega}=\begin{pmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \omega_3 \end{pmatrix}$ um eine feste Achse. Dann besitzt ein Punkt $\vec{r}=\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$

die Bahngeschwindigkeit $\vec{v}=\vec{\omega}\times\vec{r}$. Berechne div $\vec{v}$ und rot $\vec{v}$!

Aufgabe rot 3)

Begründe, warum rot (grad f) = $\vec{0}$ und div (rot $\vec{f}$) = 0 „triviale Gleichungen“ sind, wenn man Gradient, Divergenz und Rotation durch den Nabla-Operator $\vec{\nabla}$ ausdrückt und diesen formal wie einen Vektor behandelt.

<u>Anm.:</u> Das ist kein echter „Beweis“ der obigen Gleichungen – eher eine „Plausibelmachen“.

<u>Zusatzfrage:</u> Was lässt sich zu dem Ausdruck rot (div $\vec{f}$) sagen?

<u>Literatur:</u>

Merziger / Wirth: Repetitorium der Höheren Mathematik, Binomi-Verlag 2006
Skalar- und Vektorfelder / Differentialoperatoren: S. 522 bis 538

<u>Aufgaben</u>: rot 1 = REP 18.39a