

Aufgabenblatt 7

7.1 Rotation (50)

In der Physik kommen bestimmte Funktionen immer wieder vor. Berechnen Sie deshalb die Wirbelfelder der folgenden Vektorfunktionen:

a.

$$\vec{A}_1(\vec{r}) = \alpha \vec{r}, \quad \alpha = \text{const.} \quad (1)$$

Kann man \vec{A}_1 als Gradientenfeld darstellen? Wenn ja, wie lautet das zugehörige skalare Feld?

b.

$$\vec{A}_2(\vec{r}) = \frac{\alpha \vec{r}}{r^3}, \quad \alpha = \text{const.} \quad (2)$$

Kann man \vec{A}_2 als Gradientenfeld darstellen? Wenn ja, wie lautet das zugehörige skalare Feld?

c.

$$\vec{A}_3(\vec{r}) = \frac{1}{2} \vec{B} \times \vec{r}, \quad \vec{B} = \text{const.} \quad (3)$$

Kann man \vec{A}_3 als Gradientenfeld darstellen? Wenn ja, wie lautet das zugehörige skalare Feld?

d.

$$\vec{A}_4(\vec{r}) = \rho(r) \frac{\vec{r}}{r} \quad (4)$$

Kann man \vec{A}_4 als Gradientenfeld darstellen? Wenn ja, wie lautet das zugehörige skalare Feld?

e. Das Vektorfeld \vec{A} habe stetige zweite Ableitungen. Vereinfachen Sie den Ausdruck

$$\frac{\partial}{\partial \vec{r}} \times \left(\frac{\partial}{\partial \vec{r}} \times \vec{A} \right). \quad (5)$$