

Felder und Wellen

WS 2015/2016

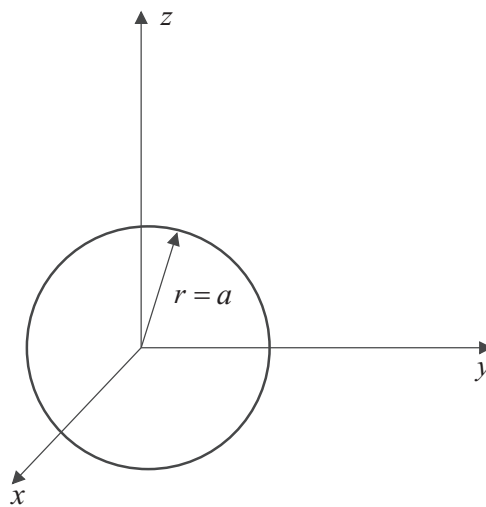
Aufgaben zum 1. Tutorium

1. Aufgabe (*)

Gegeben ist ein Vektorfeld

$$\vec{A} = 5z \vec{e}_z$$

- a) Berechnen Sie das Oberflächenintegral des Feldes über eine Kugel im Ursprung mit dem Radius $r = a$.
- b) Berechnen Sie die Divergenz von $\vec{A}$.
- c) Berechnen Sie das Volumenintegral der Divergenz von $\vec{A}$ über das Volumen der Kugel.

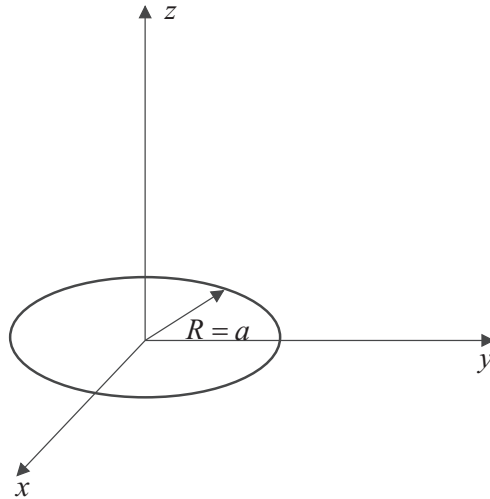


2. Aufgabe (*)

Gegeben ist das Vektorfeld

$$\vec{A} = 2y \vec{e}_x$$

- a) Berechnen Sie das Linienintegral von $\vec{A}$ entlang eines Kreises mit dem Radius a in der xy -Ebene um den Ursprung.
- b) Berechnen Sie $\text{rot } \vec{A}$.
- c) Berechnen Sie das Flächenintegral von $\text{rot } \vec{A}$ über den Flächeninhalt des Kreises.

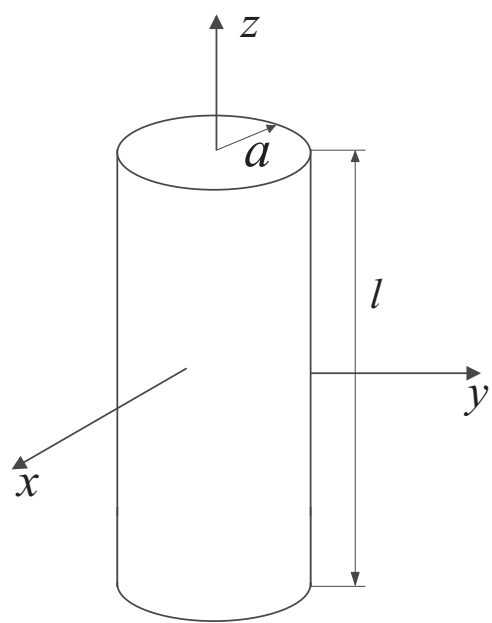


3. Aufgabe (*)

Gegeben ist ein Skalarfeld

$$\Phi = x^2 y^2$$

- a) Berechnen Sie das Vektorfeld $\vec{A} = \text{grad } \Phi$.
- b) Zeigen Sie, dass $\text{rot } \vec{A} = 0$ ist.
- c) Integrieren Sie das Vektorfeld $\vec{A}$ über die Oberfläche eines auf dem Ursprung zentrierten Zylinders mit dem Radius a und der Länge l .

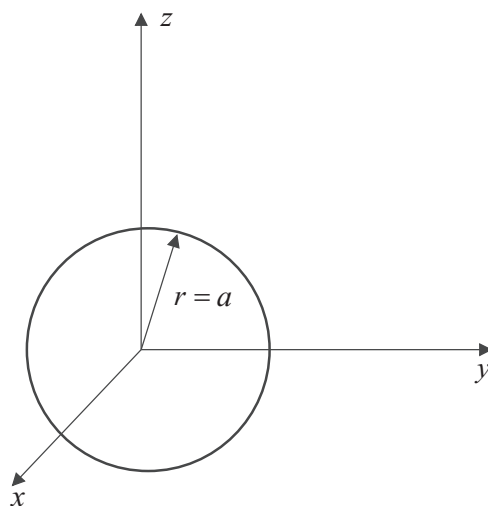


4. Aufgabe (**)

Gegeben ist ein Vektorfeld

$$\vec{A} = r \vec{e}_r + 2 \vec{e}_\varphi$$

- Berechnen Sie das Vektorfeld $\vec{B} = \text{rot} \vec{A}$.
- Integrieren Sie $\vec{B}$ über die Oberfläche einer auf dem Nullpunkt zentrierten Kugel mit dem Radius a .
- Berechnen Sie das Linienintegral von $\vec{A}$ entlang des Randes der Schnittfläche der Kugel mit der xy -Ebene.



Schwierigkeit der Aufgaben von einfach lösbar() bis hin zu anspruchsvoll (**).*