

Elektromagnetische Felder

SS 2019

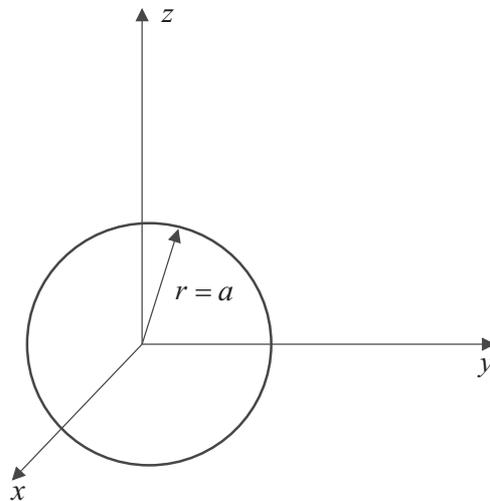
Aufgaben zum 1. Tutorium

1. Aufgabe (*)

Gegeben ist ein Vektorfeld

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

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

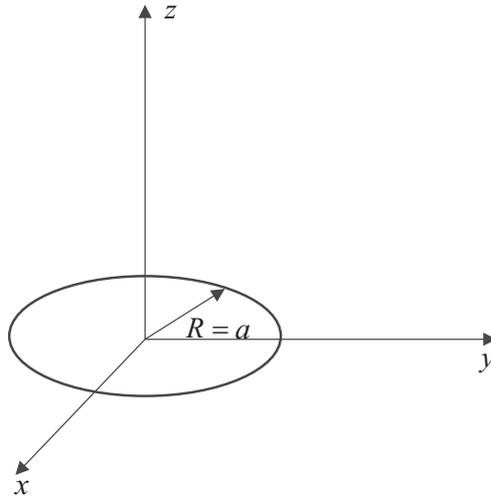


2. Aufgabe (*)

Gegeben ist das Vektorfeld

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

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

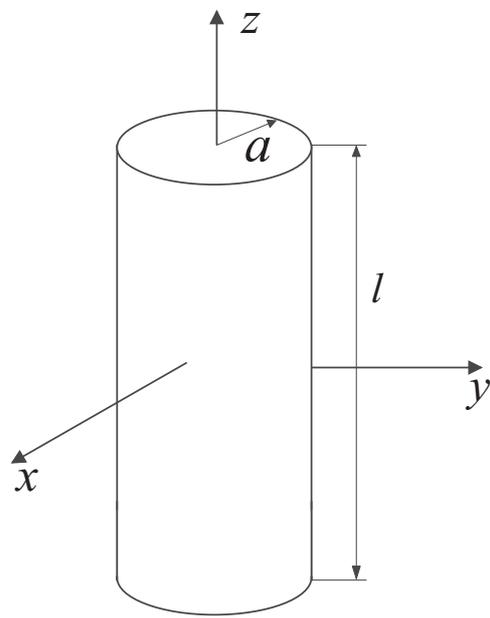


3. Aufgabe (*)

Gegeben ist ein Skalarfeld

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

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

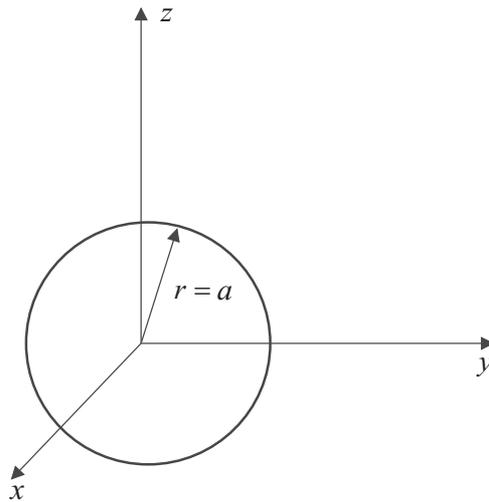


4. Aufgabe (**)

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 (***)*.