

## RECHENMETHODEN DER PHYSIK 2

SoSe 2024

Übungsblatt 12

<http://www.physik.uni-bielefeld.de/~reimann/RdP2.html>

Schriftlich abzugeben sind: 42, 44

### Aufgabe 41

Schreiben Sie die Zylinderkoordinaten  $\rho$ ,  $\varphi$ ,  $z$  eines beliebigen Punktes  $\vec{r} \in \mathbb{R}^3$  als Funktionen seiner kartesischen Koordinaten  $x_1, x_2, x_3$ . (Es handelt sich also um die Umkehrung der üblichen Transformation auf Zylinderkoordinaten.)

### Aufgabe 42

Berechnen Sie  $\int_V d^3x (x_1^2 + x_2^2 + x_3^2)^q$  für beliebige  $q \in \mathbb{R}$  wenn  $V$  eine Kugel mit Mittelpunkt  $\vec{0}$  und Radius  $R$  ist. **Hinweis:** Transformation auf Kugelkoordinaten.

### Aufgabe 43

Bestätigen Sie den Satz von Gauß durch Nachrechnen für das Vektorfeld  $f(\vec{x}) := |\vec{x}|^q \vec{x}$  und eine Kugel  $V$  mit Mittelpunkt  $\vec{0}$  und Radius  $R$  unter der Annahme, dass  $q > -3$ . **Hinweis:** Kugelkoordinaten sowie Aufgaben 35a, 37b, 42 verwenden.

### Aufgabe 44

Zeigen Sie, dass das Beispiel 1.) aus Kap. 16.1 der Vorlesung (euklidischer Raum) alle Vektorraum-Axiome erfüllt.

### Aufgabe 45

Zeigen Sie, dass das Beispiel 2.) aus Kap. 16.1 der Vorlesung (Funktionsraum) alle Vektorraum-Axiome erfüllt.