

RECHENMETHODEN DER PHYSIK 2

SoSe 2026

Übungsblatt 7

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

Schriftlich abzugeben sind: 23b, 24a-e

Aufgabe 23

Um einen stromdurchflossenen Leiter entlang der z -Achse entsteht ein Magnetfeld (Vektorfeld) der Form $\vec{H}(\vec{x}) = \vec{e}_3 \times \vec{x} / (x_1^2 + x_2^2)$.

- Skizzieren Sie dieses.
- Betrachten Sie einen Kreisweg $\vec{r}(t) := R(\vec{e}_1 \cos t + \vec{e}_2 \sin t) + \vec{e}_3 c$ mit beliebigen $R \in \mathbb{R}^+$, $c \in \mathbb{R}$, und berechnen Sie das Integral über den geschlossenen Weg (vgl. S. 6.21 in den Vorlesungsnotizen) $\oint_C d\vec{r} \cdot \vec{H}(\vec{r}) = \int_0^{2\pi} dt \dot{\vec{r}}(t) \cdot \vec{H}(\vec{r}(t))$.

Aufgabe 24

Wir betrachten dieselbe Ebene E wie in Aufgabe 26a aus RdP1. (In den Übungen zu RdP1 im Sommersemester entspricht dies Aufgabe 14a.)

- Wie lautet die zugehörige Ebenengleichung? **Hinweis:** S. 6.29 in der Vorlesung.
- Bestimmen Sie einen Punkt $\vec{p}_1 \in E$ der Form $\vec{p}_1 = x_1 \vec{e}_1$ (x -Achsenabschnitt), und analog die y - und z -Achsenabschnitte \vec{p}_2 und \vec{p}_3 .
- Bestimmen Sie einen Stützpunkt $\vec{r}_0 \in E$ und zwei Richtungsvektoren $\vec{a}_{1,2} \in E$. **Hinweis:** S. 6.27 in der Vorlesung.
- Bestimmen Sie einen Normalenvektor \vec{n} sowie die Hessesche Normalform von E (vgl. S. 6.29 der Vorlesung). Vergleichen Sie mit der Ebenengleichung aus a).
- Bestimmen Sie den Abstand der Ebene zum Koordinatenursprung.
- Bestimmen Sie den Schnittpunkt von E mit der Geraden $\vec{r}(t) = 2\vec{e}_2 + t(\vec{e}_1 + \vec{e}_3)$.

Aufgabe 25

Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$y'''(x) - 3y'(x) + 2y(x) = 0$$

Hinweis: Kap. 5.6 der Vorlesung sowie Aufgaben 19 und 22.