

# Moderne Physik für Lehramtskandidaten

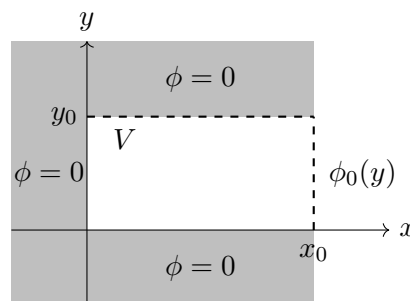
Vorlesung: PD Dr. S. Gieseke – Übung: Dr. C. B. Duncan

## Übungsblatt 7

Abgabe: 14.12.2022

Besprechung: Fr. 16.12.2022

### Aufgabe 1: Potential im Kasten (6 P)



Betrachten Sie das skizzierte zweidimensionale Randwertproblem. Der Bereich  $V$  sei ladungsfrei. Auf dem Rand von  $V$  sei an drei Seiten  $\phi = 0$  vorgegeben, während auf der vierten Rechteckseite

$$\phi_0(y) = \sin\left(\frac{\pi y}{y_0}\right)$$

gelten soll. Bestimmen Sie das skalare Potenzial in ganz  $V$ .

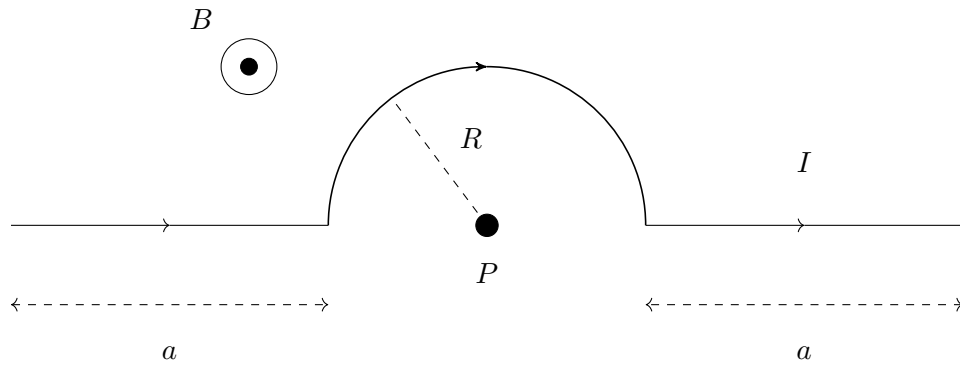
### Aufgabe 2: Ein gerader Leiter (4 P)

Über den Querschnitt eines geraden Leiters des Radius  $R$  sei gleichmäßig ein Strom verteilt. Bestimmen Sie mit Hilfe der Maxwell-Gleichungen und einfacher Symmetrieüberlegungen das  $\mathbf{B}$ -Feld im Inneren des Leiters und im Außenraum.

### Aufgabe 3: Das $\mathbf{B}$ -Feld eines Hohlzylinders (4 P)

Ein unendlich langer Hohlzylinder mit Innenradius  $R_1$  und Außenradius  $R_2 > R_1$  wird homogen vom Strom  $I$  durchflossen. Berechnen Sie die magnetische Induktion  $\mathbf{B}$  im ganzen Raum. Skizzieren Sie  $|\mathbf{B}|$  als Funktion des Abstands von der  $z$ -Achse.

**Aufgabe 4: Gebogener Draht (6 P)**



Der abgebildete Draht befindet sich in einem homogenen Magnetfeld  $\mathbf{B}$ , das senkrecht zur Papierebene aus dieser austritt.

- (a) (**3 P**) Berechnen Sie die auf den Draht wirkende Kraft.
- (b) (**3 P**) Bestimmen Sie das Magnetfeld im Punkt  $P$ .