

Moderne Physik für Lehramtskandidaten

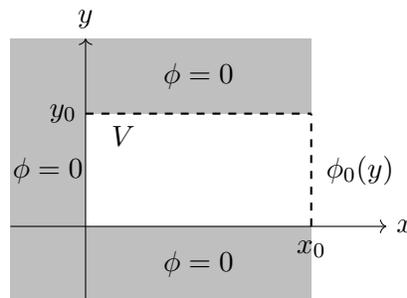
Vorlesung: PD Dr. S. Gieseke – Übung: Dr. B. Agarwal

Übungsblatt 7

Abgabe: 13.12.2023

Besprechung: 14.12.2023 und 15.12.2023

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 .

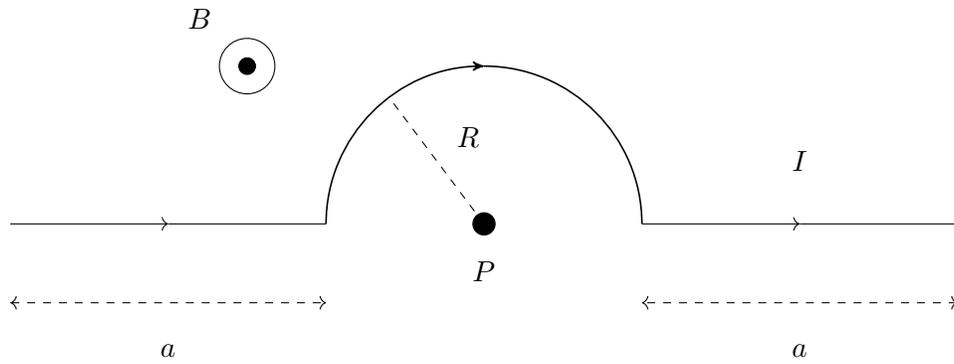
Aufgabe 2: Ein gerader Leiter (4 P)

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 .