

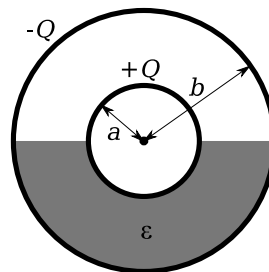
# Übungsblatt 8

für das Tutorium am 25.5.2018

## 1. Kreisförmige Plattenkondensatoren

- (a) Berechne die Kapazität der Anordnung aus Beispiel 7.1.

## 2. Zylinderkondensator



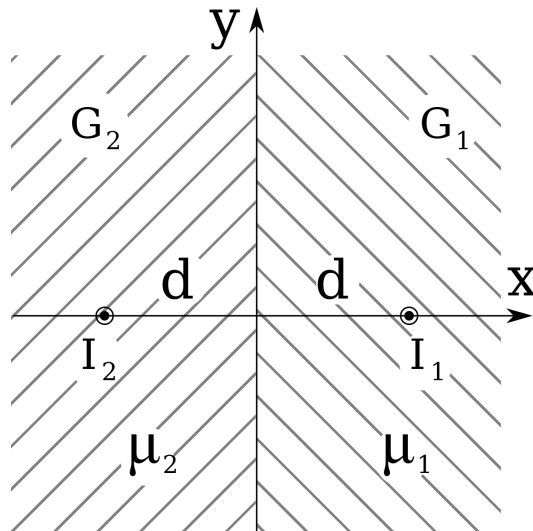
Zwei konzentrische ideal-leitende Zylinderflächen mit innerem und äußerem Radius  $a$  bzw.  $b$  und Länge  $L \gg a, b$  tragen die Ladungen  $+Q$  bzw.  $-Q$ . Der Raum zwischen den Zylinderflächen sei unterhalb der Äquatorebene mit einem Dielektrikum (Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$ ) gefüllt, während die obere Hälfte freier Raum sei.

- (a) Berechne das elektrische Feld  $\vec{E}(\vec{r})$  und die elektrische Flussdichte  $\vec{D}(\vec{r})$  im Raum zwischen den Zylinderflächen. Hierfür kann als Ansatz für den gesamten Zwischenraum  $\vec{E}(\vec{r}) = E(r)\vec{e}_r$  verwendet werden. Zeige, dass mit diesem Ansatz alle Rand- und Anschlussbedingungen auf den Zylinderflächen erfüllt werden.
- (b) Berechne die Verteilung der Flächenladung auf den leitenden Zylinderflächen.
- (c) Berechne die Kapazität dieser Anordnung.

## 3. Halbräume mit unterschiedlichen Permeabilitäten

Zwei Dia- oder Paramagnetika mit den Permeabilitäten  $\mu_1, \mu_2$  ( $\mu_1 > \mu_2$ ) grenzen mit einer ebenen Trennfläche aneinander. Im Medium 1 befindet sich im Abstand  $d$  von der Grenzfläche ein zu dieser paralleler unendlich dünner gerader Leiter, welcher von einem zeitlich konstanten Strom  $I_1$  durchflossen wird, im Medium 2 befindet sich spiegelbildlich

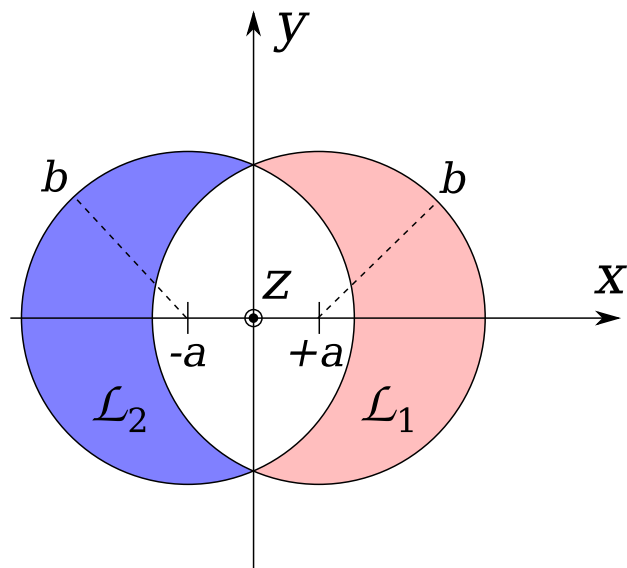
dazu ein unendlich dünner gerader Leiter, welcher in der gleichen Richtung von einem zeitlich konstanten Strom  $I_2$  durchflossen wird (siehe Abbildung).



- (a) Schreibe für die magnetische Feldstärke  $\vec{B}$  die Feldgleichungen in den Raumgebieten  $G_1 : x > 0$  und  $G_2 : x < 0$ , die Anschlussbedingungen für  $x = 0$  sowie die asymptotische Bedingung an.
- (b) Löse die Aufgabenstellung von (a) mit Hilfe von Bildstromansätzen.

#### 4. Feld zwischen unendlich langen Leitern mit sichelförmigem Querschnitt

Zwei unendlich lange Leiter  $\mathcal{L}_1, \mathcal{L}_2$  besitzen sichelförmige Querschnitte und räumliche Lage wie in der Abbildung dargestellt. Der Leiter  $\mathcal{L}_1$  wird in positive  $z$ -Richtung, der Leiter  $\mathcal{L}_2$  in negative  $z$ -Richtung von einem über den Querschnitt gleichmäßig verteilten elektrischen Strom der Dichte  $j_0$  durchflossen. Berechne die magnetische Flussdichte  $\vec{B}$  in dem zwischen den Leitern eingeschlossenen Raumbereich.



Ankreuzbar: 1a, 2ab, 2c, 3ab, 4