

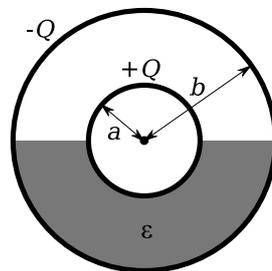
Übungsblatt 8

für das Tutorium am 25.5.2018

1. Kreisförmige Plattenkondensatoren

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

2. Zylinderkondensator



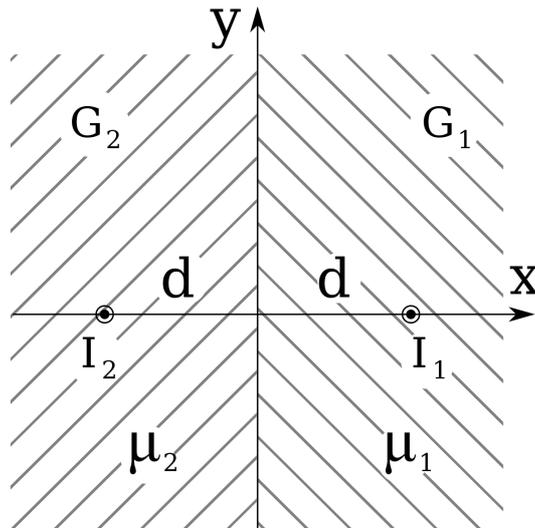
Zwei konzentrische ideal-leitende Zylinderflächen mit innerem und äußerem Radius a bzw. b und Länge $L \gg a, b$ tragen die Ladungen $+Q$ bzw. $-Q$. Der Raum zwischen den Zylinderflächen sei unterhalb der Äquatorebene mit einem Dielektrikum (Dielektrizitätskonstante ϵ) gefüllt, während die obere Hälfte 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 μ_1, μ_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

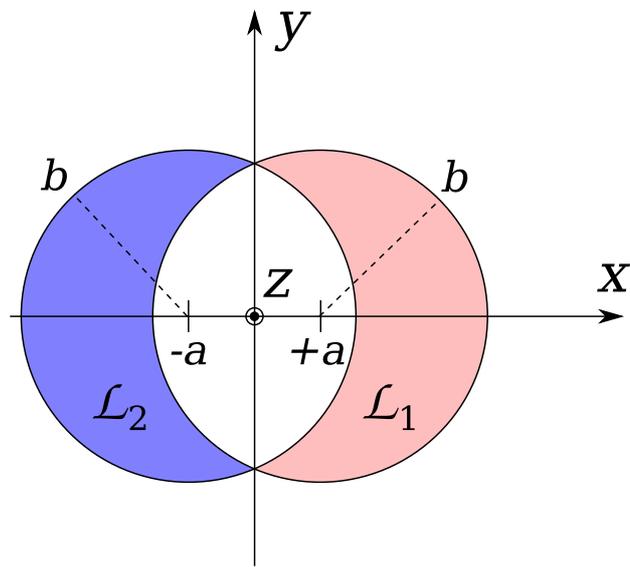
dazu ein unendlich dünner gerader Leiter, welcher in der gleichen Richtung von einem zeitlich konstanten Strom I_2 durchflossen wird (siehe Abbildung).



- (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