

Aufgabe 61: Draht vor Metallplatte

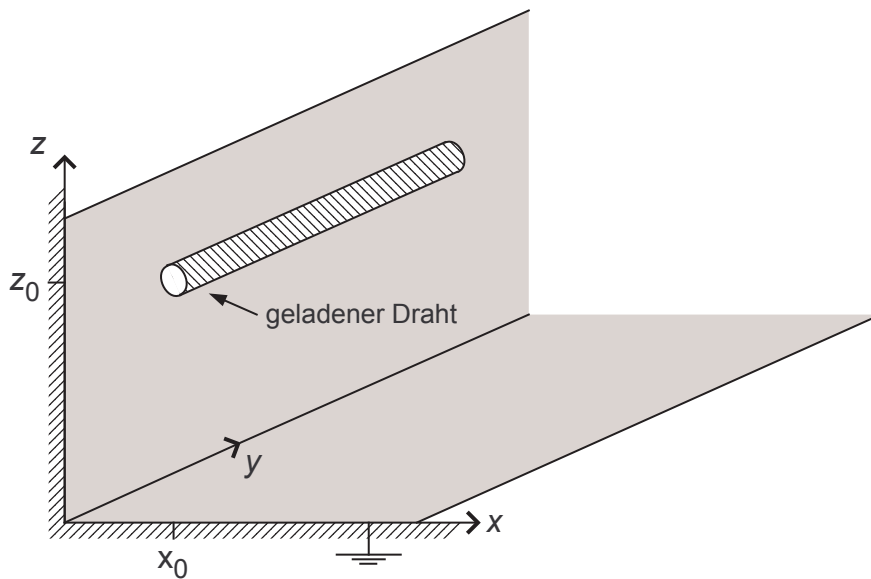
(mündlich, 10 Punkte)

Ein gerader langer dünner Draht, der gleichmäßig geladen ist (Linienladungsdichte κ), liegt parallel zu einem winkelförmigen geerdeten Leiter (siehe Bild).

- a) Benutzen Sie die Methode der Bildladungen, um das Potential $\varphi(\vec{r})$ für diese Anordnung zu berechnen.
- b) Bestimmen Sie für $x_0 = z_0 = d$ die Kraft pro Längeneinheit, die auf den Draht wirkt.

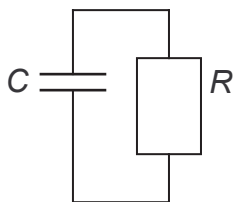
Hinweis: Betrachten Sie sowohl den Draht in y -Richtung als auch die beiden leitenden Platten in der x - y - bzw. y - z -Ebene als unendlich ausgedehnt, um Randeffekte vernachlässigen zu können. Das Potential eines unendlich langen Drahtes, der auf der y -Achse liegt, lautet:

$$\varphi_0(\vec{r}) = -\frac{\kappa}{2\pi\epsilon_0} \ln \sqrt{x^2 + z^2}.$$



Aufgabe 62: Entladung eines Kondensators

(schriftlich, 4 Punkte)

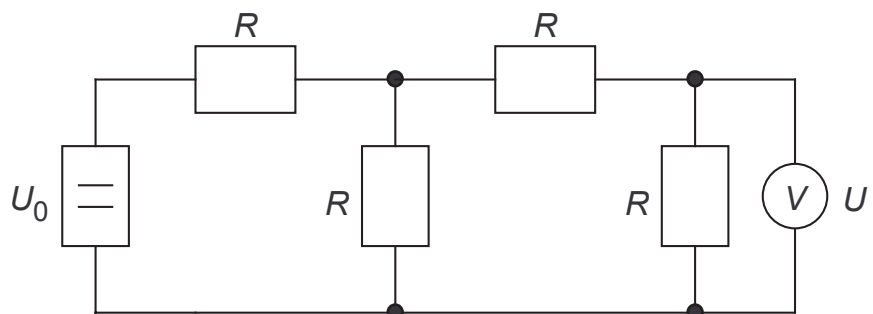


Ein mit der Ladung Q aufgeladener Kondensator (Kapazität C) wird über einen Widerstand R entladen. Durch den Stromfluss $I = \frac{dQ}{dt}$ nimmt die Ladung des Kondensators und damit dessen Spannung U_C ab. Bestimmen Sie die Zeitabhängigkeit von $U_C(t)$.

Aufgabe 63: Spannungsteiler

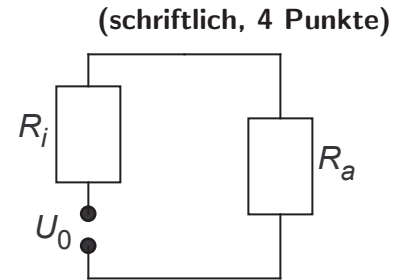
(schriftlich, 4 Punkte)

Gegeben sei folgender Spannungsteiler. Welche Spannung U wird vom Voltmeter angezeigt, wenn die Eingangsspannung U_0 beträgt?



Aufgabe 64: Spannungsquelle

Eine Spannungsquelle mit der Leerlaufspannung U_0 und einem inneren Widerstand R_i wird über einen äußeren Widerstand R_a geschlossen. Wie groß muss R_a^{opt} gewählt werden, damit an ihm die maximale Leistung abgegeben wird? Wie groß ist diese Leistung?

**Aufgabe 65: Leckstrom**

(mündlich, 5 Punkte)

Ein Koaxialkabel, das aus einem Draht von $r_1 = 1$ mm Radius und einer konzentrischen Metallhülle von $r_2 = 8$ mm Innenradius besteht, ist mit einem Isoliermaterial vom spezifischen Widerstand $\rho = 10^{12} \Omega \text{ m}$ gefüllt. Berechnen Sie den Strom, welcher bei $U = 2000$ V Spannung und bei $l = 100$ m Kabellänge durch das Isoliermaterial fließt.

Aufgabe 66: Stokes'scher Satz

(mündlich, 5 Punkte)

Eine Fläche F in der x - y -Ebene sei durch $0 \leq x \leq A$, $0 \leq y \leq B$, $z = 0$ definiert. Die Fläche sei so orientiert, dass $d\vec{f}$ immer eine positive z -Komponente besitzt. Berechnen Sie explizit die linke und die rechte Seite des Integralsatzes

$$\oint_{\text{Rand von } F} \vec{a} \cdot d\vec{r} = \int_F \text{rot } \vec{a} \cdot d\vec{f}$$

für das Vektorfeld $\vec{a}(\vec{r}) = (x^2 - y^2, 2xy, x^2 + y^2 + z^2)$.

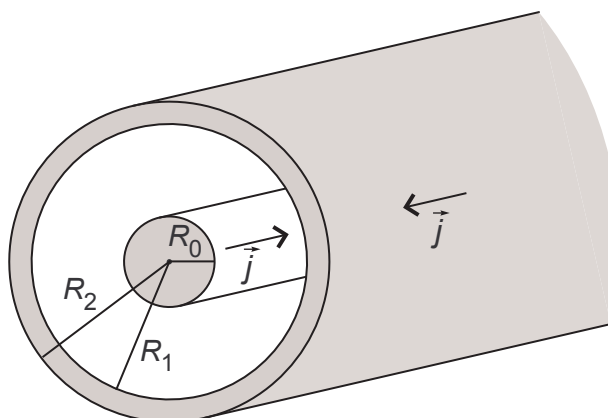
Aufgabe 67: Koaxialkabel

(schriftlich, 8 Punkte)

In einem Koaxialkabel fließe der Strom I in Kern und Mantel in entgegengesetzter Richtung. Die Stromdichte \vec{j} sei über den gesamten Querschnitt der Leiter konstant ($R_2^2 - R_1^2 = R_0^2$) gleich \vec{j}_0 .

Berechnen Sie unter Verwendung des Ampere'schen Durchflutungsgesetzes das Magnetfeld \vec{B} in Abhängigkeit vom Achsenabstand r im Innen- und Außenraum. (Aus Symmetriegründen sind die Feldlinien von \vec{B} konzentrische Kreise.)

Stellen Sie $B(r)$ graphisch dar. Wo ist das Feld maximal? Welche Vorteile sehen Sie bei der Verwendung eines Koaxialkabels zum Übertragen großer Ströme gegenüber einem üblichen zweiadrigen Kabel?



Nicht vergessen!

Am 28.07.2009 findet von 09⁰⁰-12⁰⁰ Uhr im HS 1 und HS 2 die Klausur zur Physik II statt.

Alle Studierenden, die die Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur erfüllt haben (in der Regel erfolgreiche Teilnahme an den Übungen) und teilnehmen wollen, müssen sich zur Klausur anmelden.

- Studierende in Bachelorstudiengängen müssen sich **unbedingt** im QISPOS zur Klausur anmelden (Zeitraum: **07.07.-27.07.2009**).
- Studierende in Diplomstudiengängen oder alten Lehramtsstudiengängen müssen sich im Raum 707, IG 1 anmelden (Zeitraum: **13.07.-24.07.2009**).

Falls die Teilnahmeberechtigung **nicht** in diesem Semester in den Übungen erworben wurde, ist ein Nachweis einer früheren Teilnahmeberechtigung an der entsprechenden Klausur erforderlich.