

**Aufgabe 44: Draht vor Metallplatte**

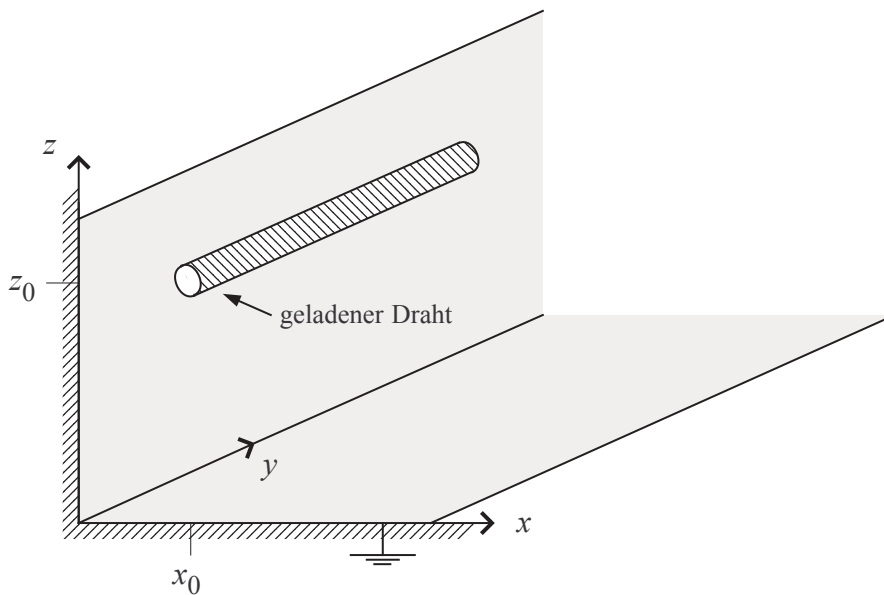
**(mündlich, 7 Punkte)**

Ein gerader langer dünner Draht, der gleichmäßig geladen ist (Linienladungsdichte  $\kappa$ ), 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.

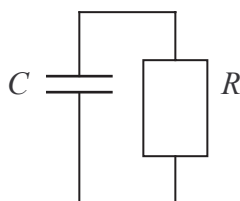
*Hinweis:* Betrachten Sie sowohl den Draht in  $y$ -Richtung als auch die beiden leitenden Platten in der  $x$ - $y$ - bzw.  $y$ - $z$ -Ebene als unendlich ausgedehnt, um Randeffekte vernachlässigen zu können. Das Potential eines unendlich langen Drahtes, der auf der  $y$ -Achse liegt, lautet:

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



**Aufgabe 45: Entladung eines Kondensators**

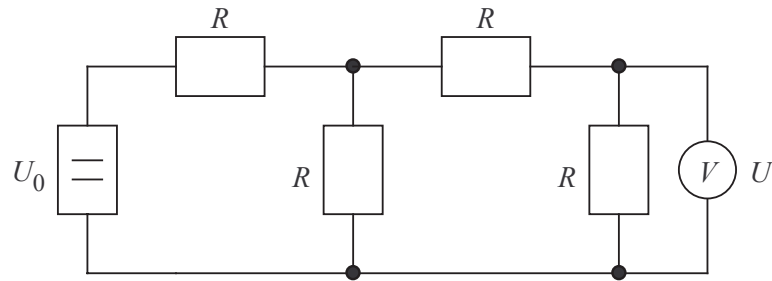
**(schriftlich, 3 Punkte)**



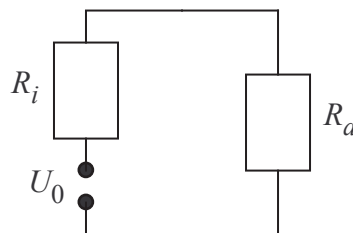
Ein mit der Ladung  $Q$  aufgeladener Kondensator (Kapazität  $C$ ) wird über einen Widerstand  $R$  entladen. Durch den Stromfluss  $I = \frac{dQ}{dt}$  nimmt die Ladung des Kondensators und damit dessen Spannung  $U_C$  ab. Bestimmen Sie die Zeitabhängigkeit von  $U_C(t)$ .

**Aufgabe 46: Spannungsteiler****(schriftlich, 3 Punkte)**

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

**Aufgabe 47: Spannungsquelle****(schriftlich, 3 Punkte)**

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

**Aufgabe 48: Stokes'scher Satz****(mündlich, 4 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

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