

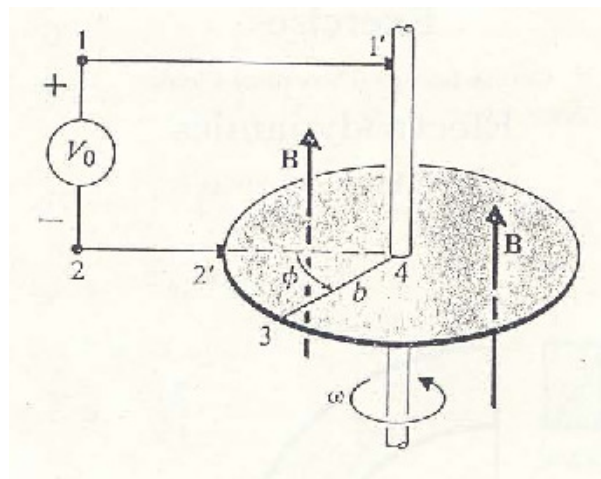
**Übungsblatt 10**  
**Theoretische Physik III: Elektrodynamik**  
**SS 2014**

Fakultät Mathematik und Physik, Universität Stuttgart  
Prof. Dr. Dr. R. Hilfer  
A. Lemmer (andreas.lemmer@icp.uni-stuttgart.de)

---

**Aufgabe 1 (Votieraufgabe)**

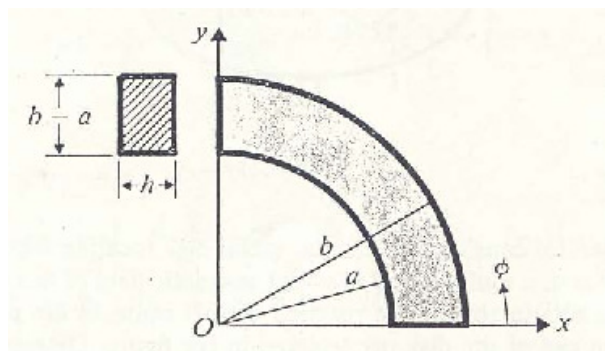
**3 Punkte**



Der *Faraday-Generator* besteht aus einer runden Metallscheibe, die mit konstanter Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  in einem konstanten Magnetfeld mit Flussdichte  $\mathbf{B} = B_0 \mathbf{e}_z$  parallel zur Rotationsachse rotiert. Bürstenkontakte existieren auf der Achse und auf dem Rand der Scheibe (siehe Schaubild).

Bestimmen Sie die Leerlaufspannung  $V_0$  des Generators unter der Annahme, dass der Radius der Scheibe  $b$  sei.

*Hinweis:* Betrachten Sie den Stromkreis  $1 - 2 - 2' - 3 - 4 - 1' - 1$ .

**Aufgabe 2 (Votieraufgabe)****4 Punkte**

Ein leitendes Material mit konstanter Dicke  $h$  und Leitfähigkeit  $\sigma$  habe die Form eines Viertels einer flachen, kreisförmigen Unterlegscheibe mit innerem Radius  $a$  und äußerem Radius  $b$  (siehe Schaubild).

Bestimmen Sie den Widerstand zwischen den Endflächen bei  $x = 0$  und  $y = 0$ .

*Hinweis:* Das Ohmsche Gesetz für die Stromdichte lautet  $\mathbf{j} = \sigma \mathbf{E}$ .

**Aufgabe 3 (Hausaufgabe)****5 Punkte**

Die Faradayschen Experimente zur Induktion führen auf die Proportionalität (vgl. Vorlesung)

$$C_{\partial\Gamma}(\mathbf{E}) = -k \frac{d}{dt} \Phi_{\Gamma}(\mathbf{B}) \quad .$$

Zeigen Sie, dass für die Proportionalitätskonstante  $k = 1$  gilt.

*Hinweise:* Nehmen Sie an, dass die Proportionalität in allen gegeneinander mit konstanter Geschwindigkeit bewegten Bezugssystemen gilt, d.h. Galilei-invariant ist.

Betrachten Sie die Kraft auf eine Punktladung, die in der bewegten Leiterschleife  $\gamma = \partial\Gamma$  ruht.