

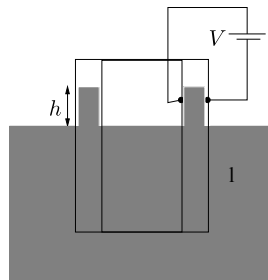
Allgemeine Hinweise: Die mit ♣ gekennzeichneten Aufgaben bzw. Teilaufgaben sind als Hausaufgabe zu bearbeiten und in den dafür vorgesehenen Kästen im 5. Stock, Geb. 46 abzugeben.

♣ **Aufgabe 26.**

Ein Kondensator bestehend aus zwei langen, koaxialen, zylindrischen Leitern mit Innenradius a und Außenradius b taucht in eine dielektrische Flüssigkeit. Zwischen den beiden Leitern wird durch eine Batterie die Spannung V aufrechterhalten. Man zeige, daß die Flüssigkeit im Zwischenraum um die Höhe

$$h = \frac{V^2(\epsilon - \epsilon_0)}{\rho_m g(b^2 - a^2) \ln[b/a]} \quad (1)$$

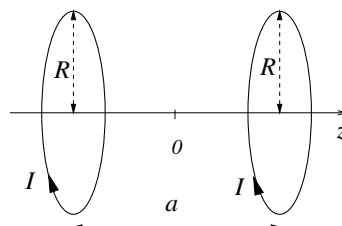
steigt. Hierbei ist ϵ die Dielektrizitätskonstant der Flüssigkeit, ρ_m deren Massendichte und g die Erdbeschleunigung. Randeffekte sollen vernachlässigt werden.



Aufgabe 27.

Gegeben seien zwei kreisförmige Leiter (Radius R) mit Abstand a durch die ein Strom I fließt (Helmholtz-Spulen, siehe Skizze).

- ♣ (a) Berechnen Sie das Magnetfeld \vec{B} auf der z -Achse (Biot-Savart-Gesetz).
 (b) Unter welchen Bedingungen für R und a ist das Feld auf der z -Achse im Mittelpunkt zwischen den Spulen annähernd homogen?



Aufgabe 28. Magnetisches Moment des Elektrons

- ♣ (a) Berechnen Sie das magnetische Moment \vec{m}_{Bahn} eines geladenen Elektrons mit Masse m_e und Ladung $q = -e$ welches mit Drehimpuls \vec{l}_{Bahn} um ein Kraftzentrum kreist. Bestimmen Sie daraus den Zusammenhang zwischen Bahndrehimpuls und magnetischem Moment.
 (b) Das Elektron besitzt einen Eigendrehimpuls. Wenn man sich das Elektron als geladene Kugel mit Massenverteilung $\rho_m(\vec{r})$ und Ladungsverteilung $\rho_q(\vec{r})$ vorstellt, ist mit dieser Rotation ebenfalls ein magnetisches Moment \vec{m}_{selbst} verbunden. Berechnen Sie dieses unter der Annahme

$$\frac{\rho_q(\vec{r})}{\rho_m(\vec{r})} = \frac{q}{m_e} = \text{konst.} \quad (2)$$

Welchen Zusammenhang finden Sie zwischen \vec{m}_{selbst} und dem Eigendrehimpuls \vec{l}_{selbst} ?