

INSTITUT FÜR ANGEWANDTE PHYSIK
FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA

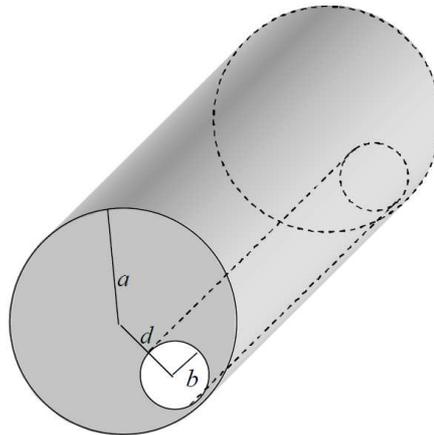
Übungen zur Elektrodynamik, SS 2009
Übungsserie 9

- 1.) Gegeben sei eine zylindersymmetrische, stationäre und in z -Richtung unendlich ausgedehnte Stromverteilung im Vakuum mit $\mathbf{j}(\mathbf{r}) = j_z \mathbf{e}_z$ und 3 Pkt.

$$j_z = \begin{cases} 0 & r \leq R_1 \\ j_1 & R_1 < r \leq R_2 \\ 0 & R_2 < r \leq R_3 \\ j_2 & R_3 < r \leq R_4 \\ 0 & R_4 < r \end{cases}$$

Berechnen Sie das resultierende Magnetfeld in den einzelnen Bereichen!

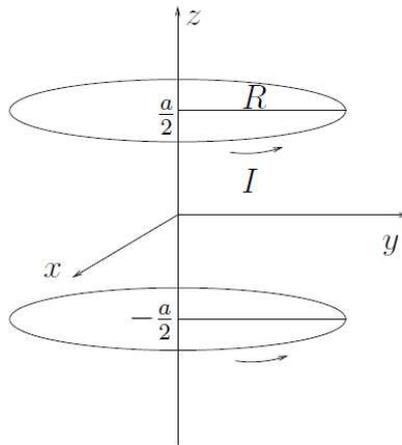
- 2.) Ein in z -Richtung unendlich ausgehnter Leiter mit Radius a befinde sich im Vakuum und wird von einem Strom I durchflossen. Eine asymmetrische Bohrung mit Radius b liege im Abstand d vom Mittelpunkt des Leiters ($d+b < a$). Berechnen Sie mit Hilfe des Superpositionsprinzips die resultierende magnetische Feldstärke unter Annahme einer homogenen Stromdichte im Leitermaterial! 3 Pkt.



3.) Gegeben sei ein Helmholtz-Spulenpaar, welches aus zwei im gleichen Sinne von einem Strom I durchflossenen Leiterkreisen besteht. Diese Kreise haben Radius R und liegen in den Ebenen $z = \pm \frac{a}{2}$. 4 Pkt.

- (a) Bestimmen Sie die z -Komponente der magnetischen Flußdichte $\mathbf{B}(\mathbf{r})$ auf der Symmetrieachse.
- (b) Für welche Wahl des Verhältnisses $\frac{R}{a}$ ist das Magnetfeld in der Umgebung des Nullpunktes maximal homogen?

Hinweis: Entwickeln Sie \mathbf{B} in eine Taylorreihe und bestimmen Sie die Parameter, die zum Verschwinden des quadratischen Terms führen.



Σ : 10 Pkt.

Abgabetermin: Mittwoch, 17.06.2009, vor der Vorlesung.