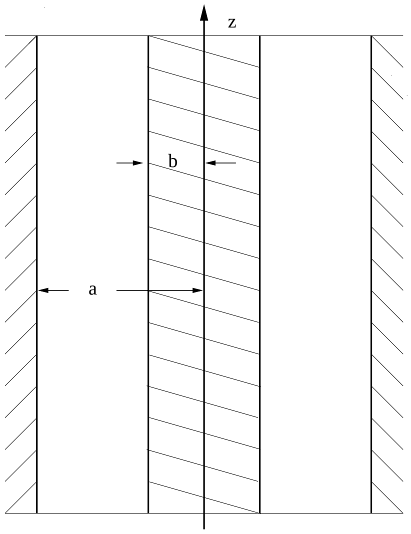
Übungen zur theoretischen Elektrodynamik (Rose/Hoffstätter)

12.5.1997, Übungsblatt Nr. 4

Aufgabe 1) Ein unendlich langer gerader Draht mit gleichförmigem runden Querschnitt führe Gleichstrom in Richtung der positiven z–Achse. Die Rückleitung erfolge durch einen unendlich dickwandigen Hohlzylinder. Man bestimme das elektrische und magnetische Feld des Stromes und den Poyntingschen Vektor. Dabei seien noch die Bedingungen vorgegeben, daß $H_z = 0$ ist und E_z nicht von z abhängt, und daß für $z = 0$ die Oberflächenladung auf dem Draht verschwindet.



Man stelle die elektrischen Feldlinien und die Linien des Poyntingschen Vektors $\vec{S}$ schematisch dar. Welche Leistung strömt zwischen zwei Querschnitten z_1 und z_2 in den Draht ein?

Aufgabe 2) Bestimmen Sie die Phasengeschwindigkeit und die Gruppengeschwindigkeit einer elektromagnetischen Welle, die durch Überlagerung von zwei ebenen Wellen gleicher Amplitude und gleicher Ausbreitungsrichtung mit unmittelbar benachbarten Frequenzen entsteht. Die resultierende Welle läßt sich als Produkt eines schnell veränderlichen und eines langsam veränderlichen Anteils schreiben. Der langsam veränderliche Anteil wird Schwebung genannt. Die Gruppengeschwindigkeit ist die Fortschreitungsgeschwindigkeit der Schwebung.