

Aufgabe 3.1 Spiegelladungen

Gegeben sei eine leitende Halbebene (y - z -Ebene) und eine leitende Kugel vom Radius $R \ll L$ mit Zentrum im Punkt $(L, 0, 0)$. Eine Punktladung q befinde sich zwischen der Ebene und der Kugel im Punkt $(r, 0, 0)$; $0 < r < L - R$. Bestimme das elektrostatische Potential mithilfe von Spiegelladungen in niedrigster Ordnung in $\frac{R}{L}$.

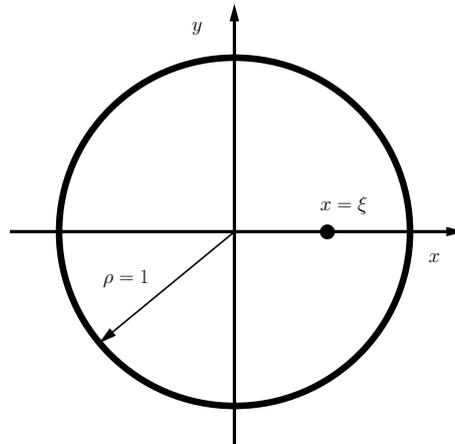
Hinweis: Ort und Grösse der Spiegelladung für die Kugel findet man im Skript.

Aufgabe 3.2 Konforme Abbildungen Teil 1

Man kenne zu einem 2-dimensionalen elektrostatischen Problem mit Punktladungen und Leiterstücken das komplexe Potential $w(z)$. Verändern wir nun die Geometrie des Problems durch Abbilden mit einer konformen Abbildung f , so ist das komplexe Potential des neuen Problems gegeben durch

$$w(f^{-1}(z)),$$

sofern f^{-1} im interessanten Bereich auch konform ist. Davon wollen wir nun Gebrauch machen und das folgende Problem lösen: Es sei ein unendlich langer zylindrischer Hohlleiter mit Radius $\rho = 1$ gegeben. Bei $x = \xi < 1$ befinde sich ein zweiter unendlich langer Leiter mit Linienladungsdichte λ parallel zur Zylinderachse.



Wie sehen das komplexe und das elektrostatische Potential im Inneren des Zylinders aus?

Aufgabe 3.3 Konforme Abbildungen Teil 2

Gegeben sei ein infinitesimal dünnes leitendes Band der Breite $2a$ in x -Richtung, unendlich lang in z -Richtung. Es befinde sich in einem konstanten \mathbf{E} -Feld parallel zur x -Achse. Wie sehen das komplexe und das elektrostatische Potential und der Feldlinienverlauf in der x - y -Ebene aus?