Matthias Danner **Blatt 4**

Ferienkurs Elektrodynamik - WS 08/09

1 Zwei Zylinder

Auf zwei konzentrischen Zylinderschalen mit den Radien a bzw. b (wobei $a < b$), fließt die Oberflächenladung $+\sigma$ bzw. $-\sigma$. Berechnen Sie das elektrische und magnetische Feld zwischen den Zylindern und bestimmen Sie damit anschließend den POYNTING-Vektor sowie die Feldenergie pro Längeneinheit.

2 Relativistische Bewegung im elektrischen Feld

Eine Punktladung befinde sich in einem reinen, unendlich ausgedehnten, konstanten elektrischen Feld $\boldsymbol{E} = E\,\boldsymbol{e}_x$. Berechnen Sie $\boldsymbol{v}(t)$ mithilfe des relativistischen Kraftgesetzes und bestimmen Sie den nicht-relativistischen Grenzfall.

3 System von Differentialgleichungen

Lösen Sie die folgende Differentialgleichung unter Berücksichtigung der Randbedingungen. Welche Form hat die Kurve, deren Geschwindigkeitsvektor $\boldsymbol{v}$ ist?

$$\dot{\boldsymbol{v}} = \boldsymbol{v} \times \boldsymbol{F}, \qquad \boldsymbol{v}(0) = \boldsymbol{v}_0, \quad \boldsymbol{F} = (0,\,0,\,1)$$

4 Green-Funktion

Berechnen Sie mittels FOURIER-Transformation die GREEN-Funktion $G(\boldsymbol{x})$ des LAPLACE-Operators. Geben Sie damit die allgemeine Lösung der POISSON-Gleichung für eine Punktladung q, die sich am Ort $\boldsymbol{x}_0$ befindet, an.

$$\Delta\,\Phi(\boldsymbol{x}) = -\frac{\rho(\boldsymbol{x})}{\varepsilon_0}$$