

Aufgabe 34 *Ein Draht*

Durch einen Draht, der entlang der z -Achse verläuft, fließt ein zeitabhängiger Strom

$$\mathbf{j}(t) = \begin{cases} 0, & t \leq 0 \\ \alpha t \mathbf{e}_z, & t > 0 \end{cases} \quad \alpha \text{ konstant.}$$

Es werde angenommen, daß der Draht ungeladen ist. Bestimmen Sie die (zeitabhängigen) Felder \mathbf{E} , \mathbf{B} im Abstand ρ zum Draht. Diskutieren Sie die Felder für große Zeiten $ct \gg \rho$, und für $ct \gtrsim \rho$.

Hinweis: Der schnörkellose Weg, über die retardierten Potentiale, führt direkt zum Erfolg.

Aufgabe 35 *Dipolstrahlung*

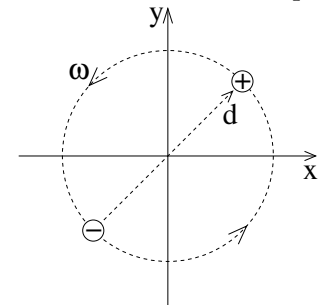
Ein elektrischer Dipol (Dipolmoment d) in der xy -Ebene rotiert mit Winkelgeschwindigkeit ω um die z -Achse.

Bestimmen Sie die Strahlungsfelder und die Winkelabhängigkeit der abgestrahlten Leistung!

Welche Polarisation hat die Strahlung in Richtung z -Achse bzw. in der xy -Ebene?

Bemerkung: Als Strahlungsfelder bezeichnen wir den Anteil der Felder, der wie $1/r$ mit dem Abstand r zum Dipol abfällt.

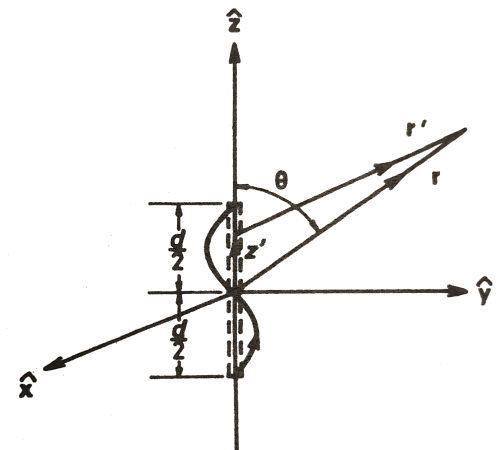
Modell rotierender Dipol:



Aufgabe 36 *Eine Antenne*

Eine dünne lineare Antenne der Länge d wird so angeregt, dass der sinusoidale Strom mit einer vollen Wellenlänge oszilliert (wie in der Abb. gezeigt). Die Frequenz ist dabei $\omega = 2\pi c/d$.

Berechnen Sie die Leistung, welche pro Raumwinkel abgestrahlt wird! Skizzieren Sie deren Winkelverteilung als Funktion von θ !



$$\mathbf{J} = I_0 \delta(x) \delta(y) \sin\left(\frac{2\pi z}{d}\right) \hat{\mathbf{z}} e^{i\omega t'}$$