

**Aufgabe 32** *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  $\rho$  zum Draht. Diskutieren Sie die Felder für große Zeiten  $ct \gg \rho$ , und für  $ct \gtrsim \rho$ .

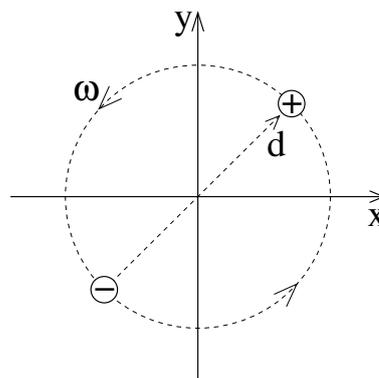
*Hinweis: Der schnörkellose Weg, über die retardierten Potentiale, führt direkt zum Erfolg.*

**Aufgabe 33** *Dipolstrahlung*

Ein elektrischer Dipol (Dipolmoment  $d$ ) in der  $xy$ -Ebene rotiert mit Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  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?

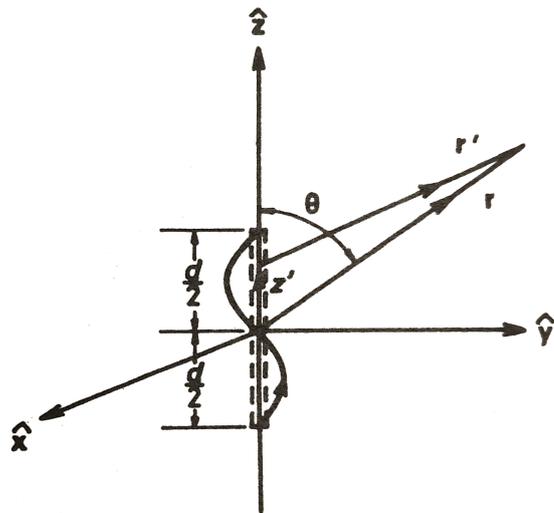
*Bemerkung: Als Strahlungsfelder bezeichnen wir den Anteil der Felder, der wie  $1/r$  mit dem Abstand  $r$  zum Dipol abfällt.*



Andeutung eines rotierenden Dipols.

**Aufgabe 34** *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  $\theta$ !



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