Elektrodynamik und Relativitätstheorie Übungen

5 Eine Kugel vom Radius a, deren Oberfläche gleichförmig geladen ist (Gesamtladung Q), rotiert mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit ω um eine durch den Kugelmittelpunkt gehende Achse.

(a) Berechnen Sie das magnetische Moment $\vec{m}$

(b) Berechnen Sie für den Innen- und Außenbereich der Kugel das Vektorpotential $\vec{A}$ und das Magnetfeld $\vec{B}$. Diskutieren Sie mögliche verschiedene Lösungswege.

(c) Verifizieren Sie, daß das Magnetfeld $\vec{B}$ im Außenraum ein reines magnetisches Dipolfeld ist.

(Hinweis: $\sin\theta\cos\varphi$ und $\sin\theta\sin\varphi$ lassen sich als Linearkombinationen der Kugelflächenfunktionen $Y_{11}(\theta,\varphi)$ und $Y_{1,-1}(\theta,\varphi)$ ausdrücken).