

Seminar zur Vorlesung Theoretische Physik II (Elektrodynamik)

WS 2012/2013

Blatt 14

31.01.2013

Aufgabe 40 *Gleichförmig bewegter elektrischer Dipol*

Im Ruhesystem (IS) eines Dipols \vec{p} ist das elektrische Feld

$$\vec{E}(\vec{x}, t) = \frac{3\vec{e}_r(\vec{p} \cdot \vec{e}_r) - \vec{p}}{r^3}$$

- a) Berechnen Sie die elektromagnetischen Felder in einem Inertialsystem IS', das sich bezüglich IS mit der Geschwindigkeit $\vec{v} = v\vec{e}_x$ bewegt.

Hinweis: Verwenden Sie explizit die Transformationsmatrix für einen Lorentz-Boost in x -Richtung, um den Feldstärketensor oder die elektromagnetischen Potentiale zu transformieren. (2 Punkte)

- b) Drücken Sie die Felder in den Koordinaten \vec{x}' und $t' = 0$ des IS' aus. (1 Punkt)
- c) Verwenden Sie Ihr Ergebnis aus Teil b) und betrachten Sie die Fälle $\vec{p} = p\vec{e}_z$ und $\vec{p} = p\vec{e}_x$. Wie unterscheiden sich die Felder in IS und IS'? Diskutieren Sie Ihr Ergebnis. (1 Punkt)