

ÜBUNGEN ZUR ELEKTRODYNAMIK II WS 13/14

Aufgabenblatt 6

15.11.2013

6.1 Oszillator in Magnetfeld

Bestimme die Schwingungsfrequenz eines geladenen räumlichen Oszillators in einem homogenen Magnetfeld \vec{B} als Funktion seiner Masse m , Ladung q und Frequenz ohne Magnetfeld ω_0 .

6.2 Kraft auf Punktladung via Energie-Impuls-Tensor

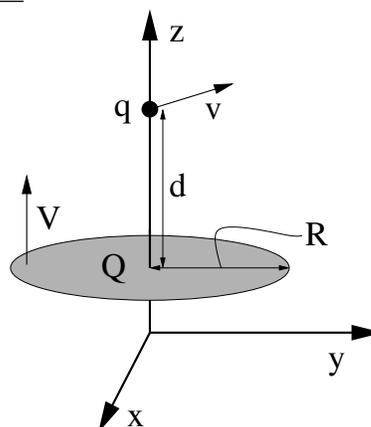
Leite die aus der Vorlesung bekannte Kraft $\vec{F} = q\vec{E}_0$ auf eine Punktladung q in einem elektrischen Feld \vec{E}_0 aus dem Zusammenhang zwischen Kraftdichte \vec{f} und dem Maxwell'schen Spannungstensor T_{ij} (= räumliche Komponenten des Energie-Impuls-Tensors) her,

$$f_i = \partial_j T_{ij}.$$

Anleitung: Schreibe das Volumenintegral, welches bei der Berechnung von \vec{F} aus \vec{f} benötigt wird, als Flächenintegral über eine Kugeloberfläche, in deren Zentrum sich die Punktladung befindet. Beachte außerdem, dass T_{ij} das *gesamte* elektrische Feld enthält.

6.3 Punktladung über bewegter, geladener Scheibe

Eine homogen geladene dünne Kreisscheibe mit Radius R und Gesamtladung Q bewege sich relativ zu einem Inertialsystem Σ mit der Geschwindigkeit V in Richtung ihrer Normalen. Eine Punktladung q befinde sich zum betrachteten Zeitpunkt im Abstand d oberhalb des Zentrums der Scheibe und besitze momentan die Geschwindigkeit \vec{v} (siehe Abbildung). Berechne die Kraft, die momentan auf die Punktladung wirkt.



Hinweis: Berechne zunächst das elektrische Feld entlang der z -Achse im Ruhesystem der Kreisscheibe.