

EDyn I — Tutorien Fr., 12.6.2009

1. Ein Teilchen der Masse m und der Ladung q bewegt sich in den homogenen, gekreuzten Feldern: $\vec{E} = E\hat{e}_x$ und $\vec{B} = B\hat{e}_z$. Geben Sie die Bewegungsgleichungen auf Grund der Lorentzkraft an und berechnen Sie \vec{r} für die Anfangsbedingungen:
 $\vec{r}(t=0) = (0, 0, 0)$ und $\frac{d\vec{r}}{dt}(t=0) = (0, v_y^0, v_z^0)$.
2. Eine Kugel vom Radius a , deren Oberfläche gleichförmig geladen ist (Gesamtladung Q), rotiert mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit ω um die z -Achse.
 - a) Berechnen Sie das magnetische Dipolmoment \vec{m} der entsprechenden Stromverteilung.
 - b) Berechnen Sie für den Innen- und Außenraum der Kugel das Vektorpotential \vec{A} und das Magnetfeld \vec{B} .
3. Zeigen Sie, dass
$$\vec{B}(\vec{r}) = B_0\hat{e}_z \text{ für } r < a \text{ und}$$
$$\vec{B}(\vec{r}) = B_0\left(\frac{a}{r}\right)^3[\cos\theta\hat{e}_r + \frac{1}{2}\sin\theta\hat{e}_\theta] \text{ für } r > a$$
die Feldgleichungen und Anschlussbedingungen der Magnetostatik erfüllt und berechnen Sie die elektrischen Ströme, welche dieses Magnetfeld erzeugen.