

**Aufgabe 1:** Ein geladenes Teilchen (Ladung  $q$ , Masse  $m$ ) bewege sich in gleichzeitig existierenden homogenen statischen elektrischen und magnetischen Feldern  $\vec{E}$  und  $\vec{B}$ . Nur die Lorentz-Kraft wird berücksichtigt.

- (a) Was ist die allgemeine Lösung der Bewegungsgleichungen?  
[Hinweis: Landau & Lifshitz, *Klassische Feldtheorie*, §22].
- (b) Zeigen Sie, dass wenn  $\vec{E}$  und  $\vec{B}$  orthogonal aufeinander sind, dann gibt es Lösungen mit konstanter Geschwindigkeit  $\vec{v}$ .

**Aufgabe 2:** Wir betrachten einen Leiter, in dem der Strom von Teilchen mit Masse  $m$ , Ladung  $q$  und konstanter Ladungsdichte  $\rho$  transportiert wird. Der Strom wird von einem räumlich konstanten elektrischen Feld  $\vec{E}$  verursacht, aber keine magnetischen Felder sind vorhanden. Neben Lorentz-Kraft fühlen die Teilchen die Stokesche Reibung,  $\vec{F}_R = -\alpha \vec{v}$ .

- (a) Leiten Sie das Ohmsche Gesetz

$$\vec{J} = \sigma \vec{E}$$

her.

- (b) Wie benimmt sich das elektrische Feld als Funktion der Zeit?

**Aufgabe 3:** Ein viereckiger, an einer Stelle aufgeschnittener Draht (Kantenlänge  $L$ ) drehe sich um eine Hauptdrehachse, die parallel zu zwei Kanten ist, mit einer konstanten Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  im homogenen, senkrecht auf der Drehachse gerichteten Magnetfeld  $\vec{B}$ . Bestimmen Sie die induzierte Spannung  $U$  als Funktion der Zeit.