

9 Gleichgewichtslagen

9.1 Perle auf rotierendem Draht im konstanten Magnetfeld

Wir betrachten eine geladene Perle (Masse m und Ladung q), die auf einem Draht reibungsfrei gleiten kann (siehe Abb. 1). Der Draht rotiere mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω um die z -Achse, seine Form sei zum Zeitpunkt $t = 0$ durch den Graphen von $\alpha x^4/4$ gegeben. Zusätzlich zum konstanten Schwerfeld g herrscht ein konstantes Magnetfeld B in z -Richtung.

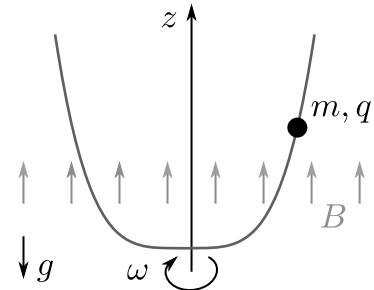


Abbildung 1: Perle auf rotierendem Draht im konstanten Magnet- und Schwerfeld.

- Bestimmen Sie das magnetische Vektorpotential \vec{A} .
- Geben Sie die Lagrangefunktion L für das System an. Zeigen Sie, dass der Einfluss des Magnetfeldes B in die Winkelgeschwindigkeit ω absorbiert werden kann.
- Leiten Sie die Bewegungsgleichung her.
- Finden Sie die Gleichgewichtslagen.
- Betrachten Sie eine kleine Auslenkung aus den Gleichgewichtslagen. Geben Sie die Bewegungsgleichung für die Auslenkung zu niedrigster nicht-trivialer Ordnung an und überprüfen Sie damit die Stabilität der Lagen. Geben Sie im stabilen Fall die Frequenz kleiner Oszillationen an.