

Blatt 2

Aufgabe 1: Eigenwerte und Eigenvektoren (4 Punkte)

Berechnen Sie die Determinante, Eigenwerte und die zu den entsprechenden Eigenwerten gehörenden Eigenvektoren der Matrix A . Überprüfen Sie, ob die Eigenvektoren orthogonal zueinander sind.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

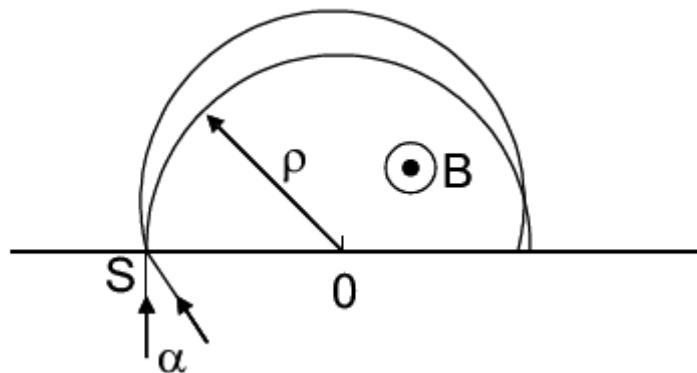
Skizzieren Sie den Lösungsweg für die Berechnung aller Größen.

Aufgabe 2: Massenspektrometer (3 Punkte)

Man betrachte die Fokussierung eines schwach divergenten Ionenbündels mit konstantem e/m und einer konstanten Geschwindigkeit v in einem homogenen magnetischen Querfeld (siehe Abb.).

(a) Berechnen Sie den Bahnradius R für einfach geladene Kaliumionen in einem Magnetfeld von 1 T. Die Ionen haben, bevor sie in das Magnetfeld an der Stelle S eintreten, eine Spannungsdifferenz von 2 kV durchlaufen.

(b) Berechnen Sie das Auflösungsvermögen m/Dm des Massenspektrometers für kleine Öffnungswinkel. Können für einen Öffnungswinkel von $\Delta = 3^\circ$ noch die verschiedenen Kaliumisotope nachgewiesen werden?


Aufgabe 3: Eingesperrtes Teilchen (2 Punkte)

Ein Teilchen sei in einem Kasten der Seitenlänge L eingesperrt. Berechne die Unschärfe des Teilchenimpulses sowie seine kinetische Energie. Die Wellenlänge des Teilchens soll hierbei mit der Kastengröße identifiziert werden.