

Aufgabe 5, 3 Punkte. Ein Solenoid erzeugt ein homogenes Magnetfeld entlang der z -Achse. Von einem Punkt z_0 dieser Achse gehe ein divergentes Strahlenbündel von Teilchen gleicher Geschwindigkeit v aus. In welchem Abstand zu diesem Punkt werden die Strahlen wieder auf der z -Achse fokussiert? Benutzen Sie $v_z \approx v$.

Aufgabe 6, 3 Punkte. Zeigen Sie, daß ein 60° -Magnet in der hier gezeigten Anordnung mit zwei freien Strecken a fokussierend wirkt. Wie groß ist a ? Am besten benutzen Sie Maple.

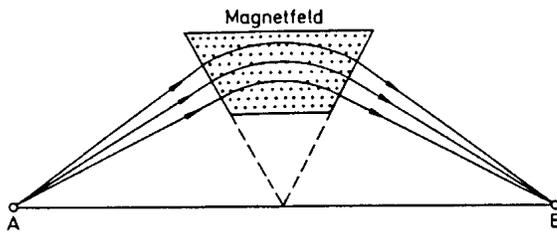


Abbildung 1: Ein 60° -Sektormagnet in symmetrischer Anordnung. Abb. aus Haken, Wolf Atom- und Quantenphysik.

Aufgabe 7, 4 Punkte. Wenn man variable Impulse zuläßt lautet die Transformationsgleichung eines Magneten

$$x = x_0 \cos \alpha + x'_0 R \sin \alpha - R(1 - \cos \alpha) \frac{\Delta p}{p} . \quad (1)$$

- Stellen Sie die 3×3 Matrizen eines Magneten und einer freien Strecke auf.
- Wie groß wird die Massenauflösung eines 60° Massenspektrometers bei einer Spaltbreite von 0.5 mm am Eintritt des Spektrometers? Benutzen Sie $R = 80$ cm.