

Name, Vorname: \_\_\_\_\_ Matnr.: \_\_\_\_\_ Gruppe: \_\_\_\_\_ !!!

**Aufgabe 33: (3 Punkte)**Gegeben ist eine lange Spule mit dem Radius  $r = 6$  cm.

- Die Spule soll bei einem Strom von 70 A eine magnetische Induktion von  $B = 8$  T erzeugen. Welche Windungsdichte  $n$  (Windungen pro Länge) ist dafür erforderlich?
- Wie groß ist die Zugspannung in den Drähten (Querschnitt  $4 \text{ mm}^2$ ), wenn ein Strom von 70 A fließt? Nehmen Sie an, dass alle Drähte der magnetischen Induktion von 8 T ausgesetzt sind, und verwenden Sie die Beziehung  $\vec{F} = I \cdot \vec{l} \times \vec{B}$
- Mit welcher Kraft ziehen sich bei diesem Strom zwei benachbarte Windungen an, wenn ihr Abstand 2 mm betragen würde?

**Aufgabe 34: (3 Punkte)**

Ein Flugzeug aus Metall mit einer Spannweite von  $\ell = 40$  m fliegt von Westen nach Osten ( $v = 1000$  km/h). Die Flussdichte des erdmagnetischen Feldes ist  $B = 5,5 \cdot 10^{-5}$  T. Sie bildet mit der Horizontalen einen Winkel von  $75^\circ$ . Die Horizontalkomponente zeigt exakt von Süden nach Norden.

- Welcher Flügel ist positiv geladen?
- Welche Spannung haben die Flügelspitzen gegeneinander?
- Welche Spannung stellt sich ein, wenn das Flugzeug von Norden nach Süden fliegt?

**Aufgabe 35: (3 Punkte)**

Ein Strahl einfach ionisierter Atome trifft mit einheitlicher Geschwindigkeit  $v = 2 \cdot 10^5$  m/s senkrecht in ein magnetisches Feld mit der Flussdichte  $B = 0,5$  T.

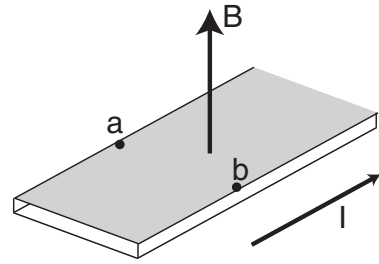
- Nachdem die Ionen um  $180^\circ$  abgelenkt sind, treffen sie auf eine Fotoplatte. Wie weit sind die Auftreffpunkte der Isotope  $^{16}\text{O}$  und  $^{18}\text{O}$  vom einfallenden Ionenstrahl entfernt?
- Welchen Drehimpuls hat ein  $^{16}\text{O}$ -Ion bei seiner Bahn im Magnetfeld? Geben Sie den Drehimpuls als Vielfaches von  $\hbar$  an.
- Wie groß muss ein elektrisches Feld sein, und wie muss es orientiert werden, wenn es die Ablenkung der  $^{16}\text{O}$ -Atome verhindern soll? Wie bewegen sich dann die  $^{18}\text{O}$ -Ionen?

Zahlenwerte:  $N_A = 6 \cdot 10^{23}$  1/mol,  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  As,  $\hbar = 6,6 \cdot 10^{-16}$  eVs

### **Aufgabe 36: (2 Punkte)**

Ein Metallstreifen wird von einem Strom  $I$  durchflossen und befindet sich in einem homogenen Magnetfeld  $\mathbf{B}$ . Die zwischen a und b auftretende Potentialdifferenz heißt Hallspannung.

- Welcher der beiden Punkte a und b in der gezeigten Abbildung liegt auf höherem Potential?
- Wie ändern sich die Verhältnisse, wenn der Metallstreifen durch einen p-dotierten Halbleiter ersetzt wird, in dem die Ladungsträger positive Ladung haben?



### **Aufgabe 37: (2 Punkte)**

Ein Stäbchen aus reinem n-Germanium mit einem quadratischen Querschnitt von  $1 \text{ cm}^2$  befindet sich im transversalen Magnetfeld  $B = 0,126 \text{ T}$ . Bei einer Stromstärke  $I = 10 \text{ mA}$  wird eine Hallspannung von  $U_H = 1,2 \text{ mV}$  gemessen.

- Wie groß ist die Hallkonstante  $A_H = 1/(e \cdot n)$ ?
- Wie viele freie Ladungsträger befinden sich in einem  $\text{m}^3$  des Materials?