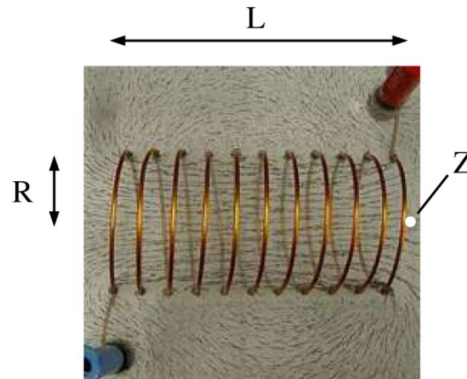


1. Feldspule *



Für welches Verhältnis L/R eines stromführenden Solenoids mit Länge L und Radius R , ergibt sich am Ende Z des Solenoids gerade das Magnetfeld $B_Z = B_0/3$, wenn B_0 das Feld einer unendlich lange Spule mit gleicher Windungszahl pro Längeneinheit ist? Für die Rechnung kann die Spule als Zylinderfläche betrachtet werden, die von einem Kreistrom mit $dI/dL = N \cdot I/L$ durchflossen wird. Wie könnte man mit diesem Solenoid bei gleichem Strom ein höheres Magnetfeld B_Z erzeugen?

2. Sättigungsmagnetisierung

- (a) Berechne die Sättigungsmagnetisierung für Eisen. $\rho_{Fe} = 7874 \text{ kg/m}^3$, $M_{mol} = 55,85 \text{ g/mol}$, $\mu_{Sätt.} = 2,22\mu_B/\text{Atom}$.
- (b) Welche magnetische Oberflächenladungsdichte wird durch einen senkrecht auf der Oberfläche stehenden Magneten erzeugt. Welches Feld entsteht dabei im Aussenraum?

3. Magnetische Momente

- (a) Berechne das magnetische Moment eines freien Fe-Atoms und eines Fe-Atoms im Gitter (unter der Annahme, dass der Bahndrehimpuls unterdrückt wird und ansonsten alles wie beim freien Atom gerechnet werden kann).
- (b) Berechne das magnetische Moment für Cr mit 4s:1 und 3d:5
- (c) Berechne das magnetische Moment für Gd³⁺ (experimenteller Wert = $7.8 \mu_B$)