

# Elektromagnetische Felder

SS 2019

## Aufgaben zum 9. Tutorium

### 1. Aufgabe (\*\*)

Gegeben ist eine Spule mit der Windungszahl  $w$  und der Länge  $l$ . Durch die Spule fließt der Strom  $I$ . Die Näherung für unendlich lange Spulen soll gelten.

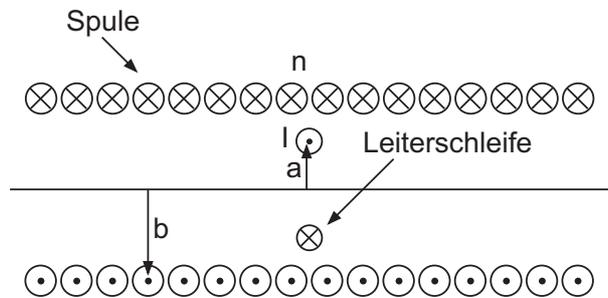
- Berechnen Sie das  $\vec{B}$ -Feld der Spule, wenn sich Luft ( $\mu = \mu_0$ ) in der Spule befindet.
- Berechnen Sie das  $\vec{B}$ -Feld der Spule, wenn sich ein Eisenkern ( $\mu = \mu_0\mu_{Fe}$ ,  $\mu_{Fe} = 1000$ ) in der Spule befindet.
- Der Eisenkern füllt die Spule nur halb aus, berechnen Sie  $\vec{B}$ - und  $\vec{H}$ -Feld in beiden Bereichen.
- In der Spule befindet sich ein Eisenkern mit einem Luftspalt der Breite  $d$ . Berechnen Sie  $\vec{H}$ - und  $\vec{B}$ -Feld in beiden Bereichen. Geben Sie Näherungen für das  $\vec{B}$ -Feld im Luftspalt für große  $d$  und für sehr kleine  $d$  an.
- Wo konzentriert sich bei Teil d) die magnetische Feldenergie?

### 2. Aufgabe (\*\*\*)

Eine Drahtschleife, die die Form eines gleichseitigen Dreiecks mit der Seitenlänge  $a$  hat, wird von einem Strom  $I$  durchflossen. Berechnen Sie die magnetische Feldstärke  $\vec{H}$  im Mittelpunkt des Inkreises (im Dreiecksmittelpunkt).

### 3. Aufgabe (\*\*\*)

Eine Leiterschleife mit dem Radius  $a$  liegt auf der Achse einer langen Spule (Radius  $b$ ,  $n$  Windungen pro Längeneinheit). Ein Strom  $I$  fließt durch die Leiterschleife. Berechnen Sie den von der Spule umschlossenen magnetischen Fluß. *Hinweis:* Berechnen sie zunächst die Gegeninduktivität  $L$ . Beachten Sie dabei, dass allgemein gilt:  $L_{ij} = L_{ji}$ . Überlegen Sie sich, was Sie für  $L_{ij}$  ausrechnen müssten, bzw. was für  $L_{ji}$ . Entscheiden Sie sich dann für den einfacheren Weg.



*Schwierigkeit der Aufgaben von einfach lösbar(\*) bis hin zu anspruchsvoll (\*\*\*)*.