

Felder und Wellen

WS 2011/2012

Aufgaben zum 10. 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.

- a) Berechnen Sie das \vec{B} -Feld der Spule, wenn sich Luft ($\mu = \mu_0$) in der Spule befindet.
- b) Berechnen Sie das \vec{B} -Feld der Spule, wenn sich ein Eisenkern ($\mu = \mu_0\mu_{Fe}$, $\mu_{Fe} = 1000$) in der Spule befindet.
- c) Der Eisenkern füllt die Spule nur halb aus, berechnen Sie \vec{B} - und \vec{H} -Feld in beiden Bereichen.
- d) 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.
- e) 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.

