26.1 Aufgaben 9.1 und 9.2

Energie und Kräfte im magnetischen Feld

9.1

26.1: Eine Luftspule mit N = 250 sei so dicht gewickelt, dass kein Streufluss entsteht. Mit einer einstellbaren Stromquelle wird der Spulenstrom von $i_0 = 0$ auf $i_n = I$ erhöht.

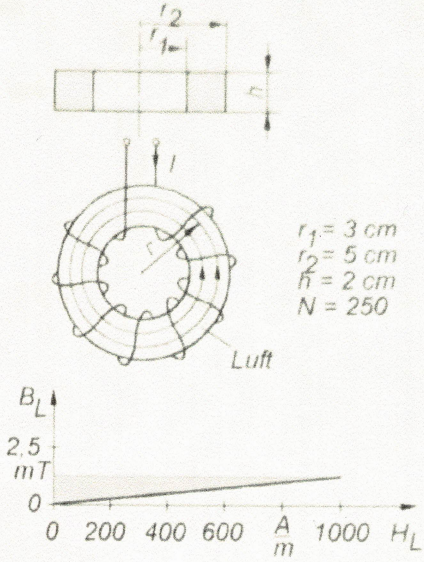
a) Man berechne die Induktivität L der Ringspule (s. Kp. 23).

b) Wie groß ist die im magnetischen Feld gespeicherte Energie bei $I = 1$ A?

c) Woher kommt die in der Spule gespeicherte Energie?

d) Ist zusätzliche Energie zur Aufrechterhaltung des magnetischen Feldes erforderlich?

e) Man berechne die magnetische Energie aus magnetischen Größen und dem Feldvolumen für $I = 1$ A.



9.2

26.2: Eine eisengefüllte Spule ohne Luftspalt habe N = 250 Windungen und ebenfalls gleiche Abmessungen wie in Aufgabe 26.1.

a) Berechnen Sie die zu $I = 1$ A zugehörige magnetische Feldstärke H_{Fe} in Eisen.

b) Bestimmen Sie unter Berücksichtigung des magnetischen Eisenvolumens V_{Fe} und der gegebenen Magnetisierungskurve des Eisens den Betrag der magnetischen Energie für $I = 1$ A durch „Flächenauszählen".

c) Diskussion: Wie sind die Ergebnisse aus Aufgabe 26.1.e und 26.2.b im Vergleich zu deuten?

d) Man berechne auf formalem Wege ($W_{magn} = 1/2 \cdot L \cdot I^2$) die Induktivität L der eisengefüllten Spule bei $I = 1$ A. Kann bei nun bekannter Induktivität L der zu einer anderen Stromstärke I zugehörige Betrag der magnetischen Energie mit $W_{magn} = 1/2 \cdot L \cdot I^2$ berechnet werden?

