

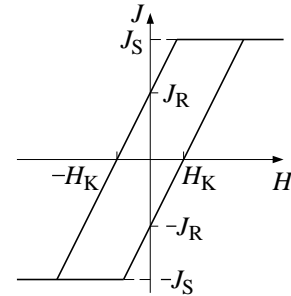
Übungsaufgaben zum Modul B1:

Klassische Physik 2

Aufgabenblatt 6 — *Magnetisches Feld in Stoffen*

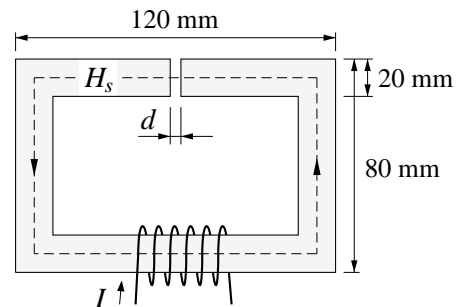
21 Hysteresisschleife

(Bild) Die Hysteresisschleife eines ferromagnetischen Werkstoffs habe die Form eines Parallelogramms mit horizontaler Sättigungscharakteristik, wobei die Koerzitivfeldstärke $H_K = 800 \text{ A/m}$, die Sättigungspolarisation $J_S = 0,9 \text{ T}$ und die Remanenz $J_R = 0,5 \text{ T}$ betragen. a) Wie groß ist das magnetische Dipolmoment m eines Permanentmagneten von $l = 10 \text{ cm}$ Länge und $A = 1 \text{ cm}^2$ Querschnitt aus diesem Material? b) Man berechne die mittlere Verlustleistung P infolge der Hysterisisverluste durch ständige Ummagnetisierung, wenn sich dieser Werkstoff als Eisenkern vom Volumen $V = 10 \text{ cm}^3$ in einer von Wechselstrom ($f = 50 \text{ Hz}$) durchflossenen Spule befindet! (5 Punkte)



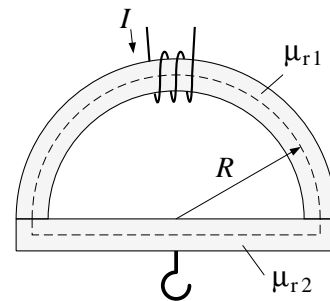
22 Magnetischer Kreis mit Luftspalt

(Bild) Ein durch einen Luftspalt ($d = 0,5 \text{ mm}$) unterbrochener Eisenkern (Permeabilitätszahl $\mu_{rE} = 1860$) wird mittels einer darauf gewickelten Spule (Windungszahl $N = 250$, Stromstärke des Spulenstroms $I = 2,5 \text{ A}$) magnetisiert. Man berechne die Flussdichte B im magnetischen Kreis sowie die magnetische Feldstärke H_E im Eisenkern und H_L im Luftspalt ($\mu_{rL} = 1$)! (6 Punkte)



23 Tragkraft eines Elektromagneten

(Bild) Wie groß ist die Tragkraft des im Bild dargestellten Elektromagneten (magnetisches Joch mit $\mu_{r1} = 2200$, $R = 0,2 \text{ m}$, Windungszahl $N = 300$, Stromstärke $I = 3 \text{ A}$), dessen beide Polschuhe mit der Polfläche $A = 8 \text{ cm}^2$ durch den zu tragenden ferromagnetischen Körper (Anker, $\mu_{r2} = 850$) zu einem magnetischen Kreis geschlossen werden? – *Hinweis:* Man gehe davon aus, dass die im engen Luftspalt zwischen Polschuh und Anker vorhandene magnetische Energiedichte (vgl. Aufgabe 14) gleich dem Anpressdruck zwischen Joch und Anker ist. (5 Punkte)



24 Luftspalt im magnetischen Joch

Auf welchen Wert reduziert sich die Tragkraft F des Elektromagneten in Aufgabe 23, wenn der magnetische Kreis durch einen Luftspalt im magnetischen Joch der Breite $d = 1,5 \text{ mm}$ unterbrochen wird? (4 Punkte)