

Übungen zur Klassischen Experimentalphysik II SS 2017

Übungsblatt 7 · Besprechung am 14. Juni 2017

<http://www.phi.kit.edu/phys2.php>

Aufgabe 22: Magnetismus (2 Punkte)

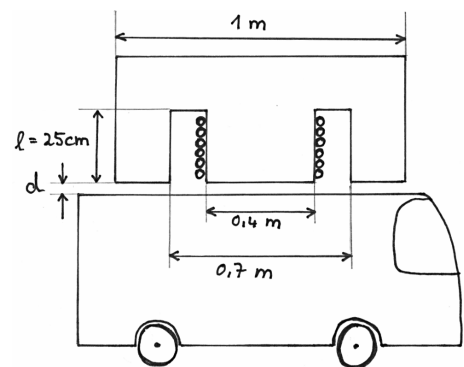
Erklären Sie die Begriffe Hysteresis (mit Zeichnung), Koerzitivität, Sättigung und Remanenz. Was stellt die Fläche unter der Hysteresekurve dar?

Aufgabe 23: Topfmagnet (3 Punkte)

Welcher Strom muss durch die Spule eines Topfmagneten (siehe Skizze) fließen, damit ein Auto der Masse $m = 1000 \text{ kg}$ angehoben werden kann?

Die Spule hat 25 Windungen. Die Magnetisierung im Material ist nicht gesättigt, so dass mit einer relativen Permeabilität von $\mu_r = 1000$ gerechnet werden kann.

Hinweis: Überlegen Sie sich die Energie, die im Feld des Magneten steckt und berechnen Sie den Strom für $\frac{l}{\mu_r} \gg d$.



Aufgabe 24: magnetisierte Hohlkugel (3 Punkte)

Auf einer permanent magnetisierten Hohlkugel ($r_i < r_a, r_a - r_i = d$) ist auf der inneren Oberfläche die Polstärke $+Q_m$ (Nordpol) und auf der äußeren Oberfläche die Polstärke $-Q_m$ (Südpol) gleichmäßig verteilt.

- Berechnen Sie die magnetische Feldstärke $\vec{H}$ als Funktion des Abstandes r zum Mittelpunkt der Kugel. Skizzieren Sie $\vec{H}(r)$ für $0 < r < \infty$.
- Wie sieht die mag. Induktion $B(r)$ und die Magnetisierung $\vec{M}(r)$ für $0 < r < \infty$ aus?
- Wie groß ist die magnetische Feldenergie der Hohlkugel?

Aufgabe 25: Drehmoment (2 Punkte)

Eine stromdurchflossene quadratische Drahtspule der Kantenlänge befindet sich in einem homogenen Magnetfeld $\vec{B}$. Der Winkel α soll so gewählt werden, daß für $\alpha = 90^\circ$, $\vec{B}$ auf der Fläche der Drahtspule senkrecht steht.

- Bestimmen Sie die Kraft F_i , die auf jeweils ein Drahtstück in den vier Spulenabschnitten ($i = 1$ bis 4) wirkt.
- Welches Drehmoment $\vec{M}$ (vom Spulenmittelpunkt aus) wirkt auf die Spule als Funktion von α ?
- ★ (+1Punkt) Wie lässt sich das Drehmoment über das magnetische Moment $\vec{m}$ der Spule ausdrücken?

