

Übungsaufgaben zur Vorlesung „Höhere Experimentalphysik“

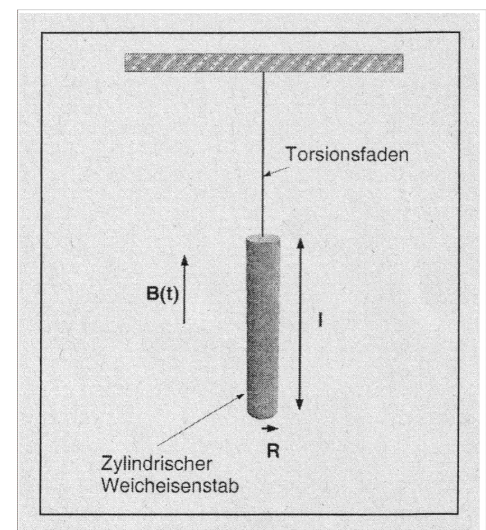
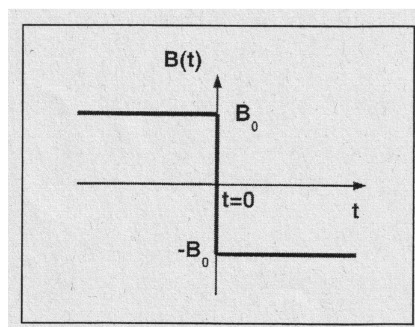
WS 11/12, Blatt 10, 19.01.2012

1. Einstein-de-Haas-Effekt.

Es wird der magnetomechanische Parallelismus für ferromagnetisches Material untersucht. Dazu wird ein zylinderförmiger Weicheisenstab an einem Torsionsfaden drehbar aufgehängt und einem äußeren magnetischen Feld $B(t)$ ausgesetzt (vgl. Skizze):

Zustand 1: Die Probe wird mittels $B_0(t < 0)$ in Sättigung gebracht, vollständige Ausrichtung der magnetischen Momente nach oben.

Zustand 2: Umdrehen des äußeren Magnetfeldes nach $-B_0(t > 0)$, vollständige Ausrichtung der magnetischen Momente nach unten.



- Errechnen Sie aus der gegebenen Sättigungsmagnetisierung $M=2,3T/\mu_0$ die auftretende Änderung des Gesamtdrehimpulses in den Hüllenelektronen der Probe beim Übergang von Zustand 1 auf Zustand 2.
- Beschreiben Sie qualitativ die Wirkung der Ummagnetisierung auf das System zylindrischer Ferromagnet am Torsionsfaden.
- Die Torsionskonstante des Fadens sei K ($D = K\varphi$). Zeigen Sie, dass es bei gegebener Probenmasse m vorteilhaft ist, eine große Länge l bei kleinem Außenradius R zu wählen, um einen großen Torsionswinkel φ_{\max} der Probe messen zu können.
- Errechnen Sie die Torsionskonstante K , welche bei Ummagnetisierung zu einem maximalen Auslenkwinkel von $0,1^\circ$ führt. Dabei sei $l=200\text{mm}$, $R = 1\text{mm}$, $M=2,3T/\mu_0$, $S=1$, $g=2$, $\rho_{\text{Fe}}=7,6\text{g/cm}^3$. Mit welchem modifizierten Betriebsmodus könnte man das Torsionspendel betreiben, um größere Ausschläge zu erhalten?