

Aufgabe 44: (1,5 + 1 + 0,5 = 3 Punkte)

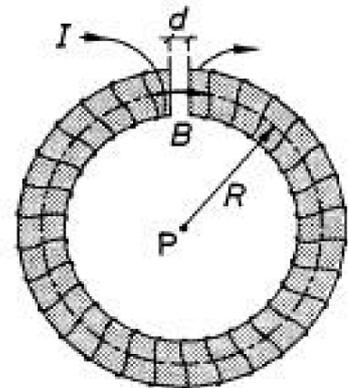
Ein Flugzeug aus Metall mit einer Spannweite von $L = 40 \text{ m}$ fliegt von Westen nach Osten ($v = 1000 \text{ km/h}$, auf der Nordhalbkugel). Die Flussdichte des erdmagnetischen Feldes ist $B = 5,5 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. Sie bildet mit der Horizontalen einen Winkel von 75° . Die Horizontalkomponente zeigt exakt von Süden nach Norden.

- Welcher Flügel ist positiv geladen?
- Welche Spannung haben die Flügelspitzen gegeneinander?
- Welche Spannung stellt sich ein, wenn das Flugzeug von Norden nach Süden fliegt?

Aufgabe 45: (1,5 + 0,5 + 1,5 + 1 = 4,5 Punkte)

Ein zylindrischer Weicheisenstab wird ringförmig zu einem Torus mit mittlerem Radius $R = 0,1 \text{ m}$ gebogen. Die relative magnetische Permeabilität $\mu_r = 2000$ sei konstant. Der Torus wird mit $N = 200$ Windungen eines Drahtes gleichmäßig umwickelt. Durch den Draht fließt ein Strom $I = 5 \text{ A}$.

- Bestimmen Sie die magnetische Feldstärke H , die magnetische Flussdichte B und die Magnetisierung M im Torus (kein Luftspalt vorhanden).
- Wie groß wären H und B ohne Weicheisenkern.
- Zwischen den Enden des gebogenen Weicheisenstabs soll nun ein Luftspalt der Dicke $d = 5 \text{ mm}$ entstehen. Wie groß sind B und H im Eisen und im Luftspalt? (Streifelder am Rand des Spaltes sollen vernachlässigt werden).
- Wie groß ist das Magnetfeld im Mittelpunkt P des Torus (Trickfrage)?



Hinweis: Rechnen Sie jeweils entlang der Mittellinie.

Aufgabe 46: (2 Punkte)

Wie sieht die Magnetisierung M , das magnetische Feld H und die magnetische Flussdichte B von einem Stabmagneten in seinem Inneren und Äußeren aus (qualitative Skizze)?

Aufgabe 47: (1 + 0,5 = 1,5 Punkte)

Supraleiter (vom Typ I) sind ideale Diamagnete.

- Wie muss die Magnetisierung als Funktion des von außen angelegten Feldes H aussehen, wenn das Innere des Supraleiters feldfrei ist?
- Wie groß ist die magnetische Suszeptibilität des Supraleiters?

Aufgabe 48: (2 Punkte)

Eine rechteckige Leiterschleife mit den Seitenlängen a und b rotiert mit konstanter Winkelgeschwindigkeit ω in einem homogenen Magnetfeld. Berechnen Sie die durch die Rotation in der Leiterschleife induzierte Spannung.

Zahlenwerte: $\omega = 3000/\text{min}$, $a = b = 1 \text{ m}$, $B = 2,8 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

