

**32. Statische Magnetfelder****(3 Punkte)**

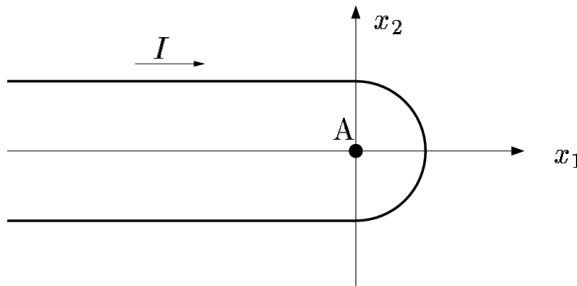
Betrachten Sie eine Kugelschale endlicher Dicke mit Innenradius R_1 und Außenradius R_2 , die eine konstante Magnetisierung in radialer Richtung aufweist:

$$\underline{M} = M \underline{e}_r \quad \text{für} \quad R_1 \leq r \leq R_2 \quad ; \quad M = \text{const} \quad . \quad (1)$$

Bestimmen Sie für eine solche Anordnung die Felder $\underline{B}$ und $\underline{H}$ im ganzen Raum.

33. Biot-Savart-Gesetz**(8 Punkte)**

Bestimmen Sie mit Hilfe des Biot-Savart-Gesetzes das Magnetfeld im Punkt A für den in der Skizze dargestellten, stromdurchflossenen Draht. A sei der Mittelpunkt des Halbkreises. *Hinweis:* zerlegen Sie die Integration geeignet und überlegen Sie sich Parametrisierungen für die Teilstücke.

**34. Gesetz von Ampère****(9 Punkte)**

In zwei einfachen Fällen soll das Magnetfeld mit Hilfe des Gesetzes von Ampère bestimmt werden.

(a) Koaxialkabel

Gegeben sei ein unendlich langer, gerader Draht mit dem Radius R_1 , der vom konstanten Strom I durchflossen wird. Der Strom sei gleichmäßig über den Querschnitt des Drahtes verteilt.

Bitte wenden →

Der Draht verläuft entlang der Achse eines Hohlzylinders mit Innenradius R_2 und Außenradius R_3 ($R_1 < R_2 < R_3$). Der Hohlzylinder wird (im Bereich $R_2 < r < R_3$, r in Zylinderkoordinaten) homogen von einem betragsmäßig gleichen Strom I durchflossen. Die Ströme in Draht und Hohlzylinder sollen jedoch in entgegengesetzte Richtungen fließen.

Berechnen Sie das Magnetfeld dieser Anordnung im gesamten Raum und skizzieren Sie $|\underline{B}|$ als Funktion des Abstandes von der Zylinderachse.

(b) *Koaxiale, dicht gewickelte Spulen*

Gegeben seien zwei unendlich lange und dicht gewickelte Spulen mit N_1 bzw N_2 Windungen pro Länge L und Radien $R_1 < R_2$. Die Spulen werden von den Strömen I_1 bzw. I_2 durchflossen. Die Spulenachse sei die x_3 -Achse. Bestimmen Sie die Gesamtenergie der Anordnung im Volumen $\{\underline{r} \mid 0 < x_3 < L, \sqrt{x_1^2 + x_2^2} \leq R_2\}$ und lesen Sie die Induktionskoeffizienten ab.

Hinweis: Dies ist das letzte Übungsblatt, auf das es Punkte gibt und das korrigiert wird. Nächste Woche gibt es an dieser Stelle dann ein Klausurvorbereitungsblatt.