

**Aufgabenblatt 11**

**4.2.2011**

Aufgabe 1: Schleife (10 Punkte = 3 + 2 + 2 + 3)

Gegeben sei eine Leiterschleife mit Fläche  $S$ , die in der  $xy$ -Ebene liegt. Das Zentrum der Schleife stimmt mit dem Koordinatenursprung überein. Der stationäre Strom  $I$  fließe durch die Schleife.

1. Berechnen Sie das Vektor-Potential  $\vec{A}(\vec{r})$  in Kugelkoordinaten.
2. Berechnen Sie das Vektor-Potential  $\vec{A}(\vec{r})$  in kartesischen Koordinaten.
3. Zeichnen Sie den Verlauf des Vektorfeldes  $\vec{A}(\vec{r})$  in der  $xy$ -Ebene.
4. Berechnen Sie das magnetische Feld  $\vec{B}(\vec{r})$  in kartesischen Koordinaten.

Aufgabe 2: Draht (9 Punkte = 3 + 3 + 3)

Gegeben sein ein dünner, langer, leitender Draht, der entlang der  $z$ -Achse verläuft. Durch den Draht fließe der Strom  $I_1$ .

1. Berechnen Sie  $\vec{A}(\vec{r})$  in kartesischen Koordinaten.
2. Berechnen Sie das magnetische Feld  $\vec{B}(\vec{r})$  in kartesischen Koordinaten.
3. Berechnen Sie  $\vec{A}(\vec{r})$  und  $\vec{B}(\vec{r})$ , wenn ein zweiter Draht entlang der  $y$ -Achse verläuft. (Der Strom durch den zweiten Draht sei  $I_2$ ).

Aufgabe 3: Zylinder (11 Punkte = 4 + 3 + 4)

Gegeben sei ein unendlich langer Zylinder mit Radius  $R$ , dessen Achse mit der  $z$ -Achse übereinstimmt. Im Inneren des Zylinders fließe der homogene Strom  $I > 0$ .

1. Berechnen Sie das Vektorfeld  $\vec{A}(\vec{r})$ .
2. Berechnen Sie das magnetische Feld  $\vec{B}(\vec{r})$ .
3. Wie ändern sich  $\vec{A}(\vec{r})$  und  $\vec{B}(\vec{r})$ , wenn der Strom  $I$  nur entlang der Fläche (und nicht im Inneren) des Zylinders fließt?