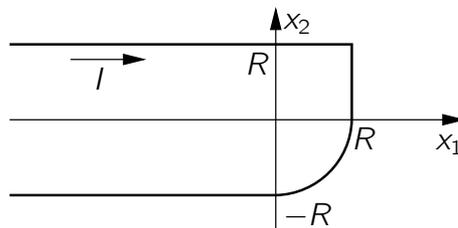


31. **Biot-Savart'sches Gesetz**

Bestimmen Sie mit Hilfe des Biot-Savart-Gesetzes das Magnetfeld im Ursprung für den in der Skizze dargestellten, stromdurchflossenen Draht. Der Ursprung sei der Mittelpunkt des Viertelkreises.

Hinweis: Zerlegen Sie die Integration geeignet und überlegen Sie sich Parametrisierungen für die Teilstücke.



32. **Induktionskoeffizienten**

Bestimmen Sie den Gegen-Induktionskoeffizienten L_{12} zweier infinitesimal dünner Kreisringe mit Radius R , die parallel zueinander und senkrecht zur z -Achse angeordnet sind. Der Abstand beträgt d . Die Mittelpunkte der Kreisringe sind $\vec{M}_1 = \vec{0}$ und $\vec{M}_2 = d\vec{e}_z$.

Hinweis: Parametrisieren Sie die Kreisringe geeignet und stellen Sie das zu berechnende Integral auf. Dieses muss nicht berechnet werden.

33. **Richtantenne**

Betrachten Sie die folgende Anordnung zweier Dipole $\vec{p}_{1(2)} = p_{1(2)}\vec{n}_y$, die mit gleicher Kreisfrequenz $\omega = kc$ schwingen, eine Phasenverschiebung α gegeneinander haben (d.h. $p_2 = e^{i\alpha} p_1$) und im Abstand d auf der x -Achse angebracht sind. Diese Anordnung beschreibt eine einfache Richtantenne.

- Berechnen Sie zur Zeit $t = 0$ das \vec{B} - und \vec{E} -Feld und den Poyntingvektor am Ort $\vec{r} = (x, y, 0)$ als Funktion von x und y .
- Nehmen Sie nun an, dass $kd = \pi$ ist. Geben Sie damit ein „optimales“ α an, so dass \vec{B} - und \vec{E} -Feld und der Poyntingvektor längs der x/h -Achse am größten/kleinsten werden.
Hinweis: Sie dürfen natürlich rechnen, einfacher ist es aber, sich z. B. die Interferenz der \vec{B} -Felder der beiden Dipole längs der x/h -Achse zu vergegenwärtigen. Beschreiben Sie damit Ihre Wahl von α in Worten.
- Wie kann man diese Richtantenne durch Hinzunahme weiterer Dipole verbessern?
- Zusatzaufgabe Antennencharakteristik: Erstellen Sie mit einem Grafikprogramm Ihrer Wahl einen Contourplot von entweder $|\vec{B} \cdot \vec{B}^*|$ oder $|\vec{E} \times \vec{B}^*|$ in der xy -Ebene.

