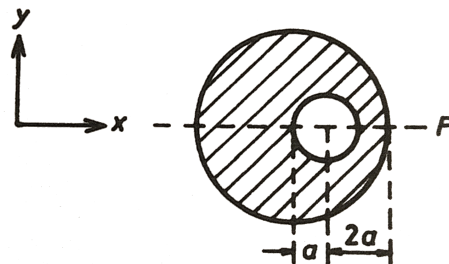


Aufgabe 24

Bestimmen Sie die Komponenten des Quadrupolmoment Q_{ij} eines Ellipsoids mit homogener Ladungsdichte bezüglich seines Zentrums.

Aufgabe 25 *Stromdurchflossener Zylinder mit Loch*

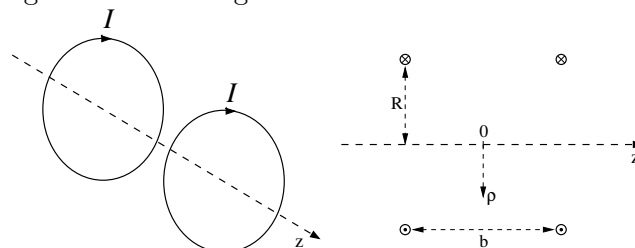


Die Abbildung zeigt den Querschnitt eines unendlich langen kreisrunden Zylinders vom Radius $3a$ mit einem unendlich langen zylindrischen Loch vom Radius a , dessen Symmetrieachse im Abstand a von der Symmetrieachse des großen Zylinders entfernt liegt. Der massive Teil des Zylinders führt den Strom I gleichförmig verteilt über die Querschnittsfläche und senkrecht zur $x - y$ -Ebene.

- Man finde das Magnetfeld in allen Punkten der P -Ebene (siehe Abbildung), welche die beiden Symmetrieachsen der Zylinder enthält.
- Man bestimme das Magnetfeld im Inneren des Loches. Es ist von recht einfachem Charakter!

Aufgabe 26 *Mal zwei Kreise*

Man betrachte folgende Anordnung zweier Kreisströme I



- Berechnen Sie das Magnetfeld auf der z -Achse.
- Bestimmen Sie, für welches Verhältnis b/R das Magnetfeld im Ursprung besonders homogen ist, d.h. sich in 2. Ordnung von z nicht ändert.
- Für Profis:* Zeigen Sie, daß für den in (b) bestimmten Fall auch $B_z(0, \rho)$ größtmögliche Homogenität besitzt, d.h. $B_z(0, \rho)$ sich nicht in 2. Ordnung von ρ ändert.

Hinweis zu (c): Ausgehend von der Symmetrie des Problems erhält man aus $\nabla \times (\nabla \times \mathbf{A}) = 0$ eine Differentialgleichung für die einzig interessierende A_ϕ -Komponente, für deren Lösung der Ansatz $A_\phi = \sum_{k=0}^{\infty} \rho^k f_k(z)$ sinnvoll ist. Damit kann über $\mathbf{B} = \nabla \times \mathbf{A}$ das \mathbf{B} -Feld durch f_1 und Ableitungen von f_1 ausgedrückt werden.