

1. Ein Koaxialkabel besteht aus einem drahtförmigen Innenleiter (Radius: R_1) und einem diesen konzentrisch umgebenden Außenleiter (Radien: R_2 und R_3), durch den der Strom in entgegen gesetzter Richtung im Vergleich zum Innenleiter zurück fließt.

Man berechne das von einem Gleichstrom I erzeugte Magnetfeld \vec{B} im gesamten Raum, wenn die Stromdichte \vec{j} über den Leiterquerschnitten konstant ist !

2. Gegeben ist eine quadratische Leiterschleife der Seitenlänge $2a$.
- Berechnen Sie das Magnetfeld \vec{B} auf der Achse, die senkrecht auf der Ebene der Schleife steht und durch deren Mittelpunkt geht !
 - Berechnen Sie das Magnetfeld \vec{B} für eine kreisförmige Leiterschleife vom Radius R für die unter a. gegebenen Bedingungen !
 - Wie groß muss der Radius der kreisförmigen Schleife sein, damit in seinem Mittelpunkt das gleiche Magnetfeld \vec{B} herrscht wie in der Mitte der quadratischen Leiterschleife, wenn durch beide Schleifen der gleiche Strom fließt ?

Hinweis:
$$\int \frac{dx}{(ax^2 + bx + c)^{3/2}} = \frac{2(2ax + b)}{(4ac - b^2)(ax^2 + bx + c)^{1/2}}$$

3. Zur Erzeugung sehr homogener Magnetfelder benutzt man ein HELMHOLTZ-Spulenpaar. Die Anordnung besteht aus zwei parallelen ringförmigen Spulen mit dem Radius $R = 69$ mm, die vom gleichen Strom $I = 1$ A durchflossen werden, wobei sich die Mittelpunkte der Spulen auf der gemeinsamen Symmetrieachse befinden. Der Abstand der Mittelpunkte beträgt in dieser Anordnung gerade R . Die Windungszahlen der beiden Spulen sind $N_1 = N_2 = N = 320$.
- Welche Richtung müssen die Ströme in beiden Spulen haben, damit das sehr homogene Magnetfeld \vec{B} erreicht wird ?
 - Wie groß ist das Magnetfeld \vec{B}_0 auf der Symmetrieachse in der Mitte zwischen beiden Spulen ?
 - Um wie viel Prozent ändert sich die Größe des Magnetfeldes auf der Symmetrieachse in der Entfernung $R/4$ von diesem Punkt ?

4. Eine in der y - z -Ebene symmetrisch zu $x = 0$ liegende, unendlich ausgedehnte Platte der Dicke $d = 2x_0$ werde in z -Richtung gleichmäßig vom Strom der Stromdichte j durchflossen.

Berechnen Sie das Magnetfeld $\vec{B}(x)$! (Überlegen Sie sich dazu qualitativ den Feldlinienverlauf und nutzen Sie die Symmetrie des Problems.)