

Magnetisches Feld einer Spule

- Eine Luftspule besteht aus 500 Windungen und hat die Länge von 30cm. Die Stromstärke beträgt $I=1,5A$,

 - Berechnen Sie die magnetische Flussdichte im Inneren dieser Spule.
 - Die Spule wird wie eine Ziehharmonika um $\Delta l=5cm$ auseinandergezogen. Wie ändert sich quantitativ die Flussdichte?
 - Wie hoch müsste die Stromstärke in der Ausgangsspule sein, damit die Flussdichte $B=10mT$ beträgt ?
 - Bei $I=1A$ wird in die Spule ein ferromagnetischer Kern hinein geschoben.
Die Flussdichte steigt dabei auf $B=1,2T$ an. Bestimmen Sie die Permeabilitätszahl μ_r des Kernes.
 - Über die Spule wird eine zweite baugleiche Spule gewickelt. Wie verändert sich die Flussdichte, wenn beide Spulen in gleicher/entgegengesetzter Richtung von der gleichen Stromstärke durchflossen werden ?
- 5m Kupferdraht von 0,25mm Durchmesser werden Windung an Windung zu einer einlagigen Spule von 1,0cm Durchmesser aufgewickelt und an eine Spannungsquelle von $U=6V$ angeschlossen.
Berechnen Sie die magnetische Flussdichte im Inneren der Spule.

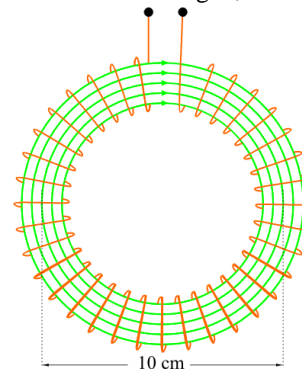
- Für die Flussdichte kurzer Spulen gilt die Gleichung:

$$B = \mu_0 \cdot \frac{I \cdot N}{l} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + 4 \cdot \left(\frac{r}{l}\right)^2}}$$

- Zeigen Sie, dass die Gleichung für $l \gg r$ in die Gleichung der Flussdichte einer langen Spule übergeht.
- Bestimmen Sie den prozentualen Fehler zwischen beiden Gleichungen, wenn $l=5r$ ist.

- Biegt man die Enden einer langen Zylinderspule zusammen ohne die Gesamtlänge zu ändern, entsteht eine Ringspule mit gleicher Flussdichte wie die der Zylinderspule.

 - Welche Pole müssen an den Enden der Ringspule angelegt werden, damit sich die Richtung des dargestellten Magnetfeldes (im Uhrzeigersinn) ergibt?
 - Wie groß muss die Stromstärke in dieser Ringspule mit 600 Windungen und einem Durchmesser von 10cm sein, damit die Flussdichte $B=6,6mT$ beträgt?



Magnetisches Feld einer Spule

- Eine Luftspule besteht aus 500 Windungen und hat die Länge von 30cm. Die Stromstärke beträgt $I=1,5A$,

 - Berechnen Sie die magnetische Flussdichte im Inneren dieser Spule.
 - Die Spule wird wie eine Ziehharmonika um $\Delta l=5cm$ auseinandergezogen. Wie ändert sich quantitativ die Flussdichte?
 - Wie hoch müsste die Stromstärke in der Ausgangsspule sein, damit die Flussdichte $B=10mT$ beträgt ?
 - Bei $I=1A$ wird in die Spule ein ferromagnetischer Kern hinein geschoben.
Die Flussdichte steigt dabei auf $B=1,2T$ an. Bestimmen Sie die Permeabilitätszahl μ_r des Kernes.
 - Über die Spule wird eine zweite baugleiche Spule gewickelt. Wie verändert sich die Flussdichte, wenn beide Spulen in gleicher/entgegengesetzter Richtung von der gleichen Stromstärke durchflossen werden ?
- 5m Kupferdraht von 0,25mm Durchmesser werden Windung an Windung zu einer einlagigen Spule von 1,0cm Durchmesser aufgewickelt und an eine Spannungsquelle von $U=6V$ angeschlossen.
Berechnen Sie die magnetische Flussdichte im Inneren der Spule.

- Für die Flussdichte kurzer Spulen gilt die Gleichung:

$$B = \mu_0 \cdot \frac{I \cdot N}{l} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + 4 \cdot \left(\frac{r}{l}\right)^2}}$$

- Zeigen Sie, dass die Gleichung für $l \gg r$ in die Gleichung der Flussdichte einer langen Spule übergeht.
- Bestimmen Sie den prozentualen Fehler zwischen beiden Gleichungen, wenn $l=5r$ ist.

- Biegt man die Enden einer langen Zylinderspule zusammen ohne die Gesamtlänge zu ändern, entsteht eine Ringspule mit gleicher Flussdichte wie die der Zylinderspule.

 - Welche Pole müssen an den Enden der Ringspule angelegt werden, damit sich die Richtung des dargestellten Magnetfeldes (im Uhrzeigersinn) ergibt?
 - Wie groß muss die Stromstärke in dieser Ringspule mit 600 Windungen und einem Durchmesser von 10cm sein, damit die Flussdichte $B=6,6mT$ beträgt?

