

Experimentalphysik II

Abzugeben am 17.06.2014

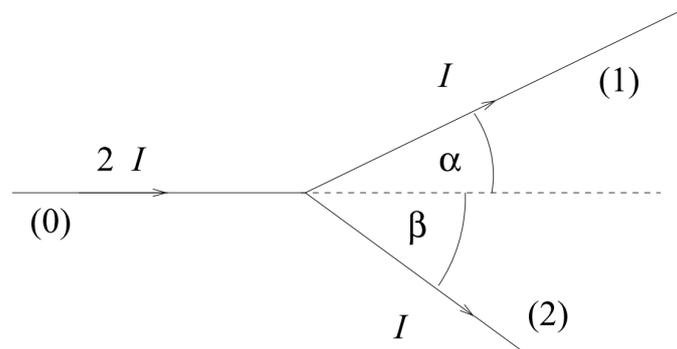
10. Übung

10.1

Durch einen langen, geraden, dünnwandigen Hohlzylinder mit Radius r fließt parallel zu seiner Längsachse ein Strom I . Beschreiben Sie die Magnetfelder (hinsichtlich Betrag und Richtung) innerhalb und außerhalb des Hohlzylinders.

10.2

Berechnen Sie die Magnetfeldstärke auf der gedachten Verlängerung (in der Abbildung gestrichelt) des geraden und unendlich langen Drahtes 0 mit dem Strom $2I$. Die ebenfalls geraden und unendlich langen Drähte 1 und 2 bilden die Winkel α und β mit dieser Verlängerung und führen jeweils den Strom I . Wie groß ist das Magnetfeld im Falle $\alpha = \beta$?



10.3

Wie sieht das Magnetfeld im Inneren einer stromdurchflossenen Leiterschleife mit quadratischem Querschnitt (Seitenlänge $2R$) in der Ebene der Schleife aus?

10.4

Ein Elektron wird mit einer Energie von 1 eV senkrecht zu den Feldlinien in ein homogenes magnetisches Feld der Stärke 1 mT eingeschossen und durch die Lorentz-Kraft von diesem abgelenkt. Es verlässt nach 10 ns das Magnetfeld wieder.

- Skizzieren Sie die Flugbahn. Um welchen Winkel wird es aus seiner ursprünglichen Flugrichtung abgelenkt?
- Um welchen Betrag ändert sich dabei seine kinetische Energie?

10.5

- a) Benutzen Sie das Biot-Savart-Gesetz um das Magnetfeld B auf der Symmetrieachse einer kreisrunden Leiterschleife (mit Radius R , Stromstärke I) zu berechnen.
- b) Ein Helmholtz-Spulenpaar besteht aus zwei parallelen kreisrunden Leiterschleifen mit Radius R im Abstand $d = R$, die in gleicher Richtung von einem Strom I durchflossen werden. Skizzieren Sie den Verlauf des Magnetfeldes auf der Symmetrieachse und berechnen Sie das Magnetfeldes im Zentrum der Helmholtz-Spule.
- c) Werden die beiden Spulen von entgegengesetzt gerichteten gleichen Strömen durchflossen, so erzeugt dieses Anti-Helmholtz-Spulenpaar (oder Maxwell-Spule). Skizzieren Sie wieder den Verlauf des Magnetfeldes auf der Symmetrieachse und berechnen Sie das Magnetfeldes im Zentrum der Maxwell-Spule.