

Übungsaufgaben zur Elektrodynamik²

21 Punkte

1. Ampere'sches Gesetz

4 Punkte

In einem zylindrischen Draht mit dem Radius R sei der Strom I homogen verteilt. Bestimmen Sie das magnetische Feld \vec{B} und das Vektorpotential \vec{A} ! Wie groß sind \vec{B} und \vec{A} innerhalb und außerhalb des Drahtes?

2. Ampère'sches Gesetz bei geraden Stromfäden

4 Punkte

Betrachten Sie nun zwei unendlich lange, gerade Stromfäden, die die xy -Ebene in den Punkten $(-a,0,0)$ und $(a,0,0)$ durchstoßen und parallel zur z -Achse verlaufen. Durch die Stromfäden mögen die Ströme I_0 und $-I_0$ fließen. Berechnen Sie das von den Stromfäden erzeugte Feld \vec{B} und stellen Sie das Feld (i) mit Hilfe von Vektoren (ii) mit Hilfe von Flußlinien dar.

3. Stromblatt

4 Punkte

Ein *Stromblatt* ist eine Ebene mit überall gleicher *Linienstromdichte* \vec{j} (Einheit A/m , nicht A/m^2), wobei \vec{j} im Stromblatt liegt. Bitte berechnen Sie mit dem Ampere'schen Gesetz die Magnetfeldstärke außerhalb des Stromblatts (es sei $\mu = \mu_0$).

4. Magnetisches Dipolmoment eines Elektrons

3 Punkte

Berechnen Sie das magnetische Dipolmoment eines Elektrons konstanter Geschwindigkeit auf einer Kreisbahn.

5. Dipolmoment Spiralwicklung

6 Punkte

Eine Kreisscheibe vom Radius a sei (auf einer Seite) mit einer gleichförmigen spiralförmigen Wicklung eines feinen Drahtes mit N Windungen, im Zentrum beginnend, vollständig bedeckt. Im Draht fließe ein konstanter Strom I . Geben Sie das magnetische Dipolmoment an.

Tipp: Das magnetische Dipolmoment einer geschlossenen Stromschleife, die die Fläche A berandet, ist $\vec{m} = \frac{I}{2} \oint_{\partial A} \vec{r} \times d\vec{l}$.

¹Fred.Albrecht@uni-potsdam.de, udo.schwarz@uni-potsdam.de

²**Aufgaben:** <https://udohschwarz.github.io/Lehre/lehrangebot/2020WSEdynamik/2020WSEdynamik.html>,
Punktliste: <http://theosolid.physik.uni-potsdam.de/tpphp/index.php?tpii/ws2021>