

Klassische Teilchen und Felder

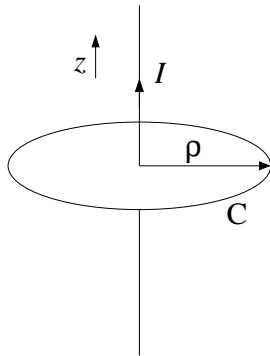
Präsenzübung, Blatt 11

WS 08/09 06.01.2009

Vorlesung: Luis Santos – Übungen: Garu Gebreyesus & Tobias Wirth

[P20] Magnetisches Feld eines Drahts

In der Vorlesung haben wir das \vec{B} -Feld eines unendlich langen Drahtes im Vakuum direkt aus der Biot-Savart-Formel berechnet. Eigentlich ist hierfür aber die direkte Verwendung der Maxwell-Gleichungen einfacher.



- Betrachten Sie wie in der Abbildung einen Kreis mit Radius ρ senkrecht zum Draht.
Im Vakuum gilt $\int_C \vec{B} \cdot d\vec{r} = \mu_0 I$.
- Welche Schlüsse über \vec{B} lässt die Symmetrie des Problems zu? Genauer: Ist \vec{B} abhängig von ρ , φ und z ? Oder nur von einer der Variablen?
- Bestimmen Sie die Richtung in die \vec{B} zeigen soll aus der Biot-Savart-Formel.

[P21] Draht mit endlicher Ausdehnung

Betrachten Sie die gleiche Situation wie in [P20], jedoch hat der Draht hier eine endliche Ausdehnung mit Radius a . Der Draht leitet einen Strom I homogen.

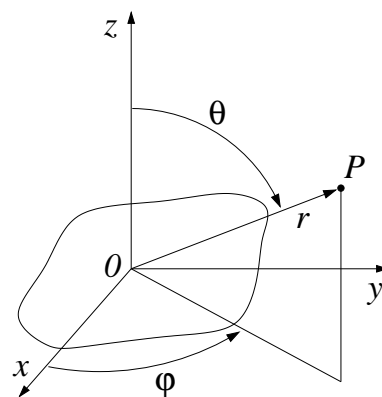
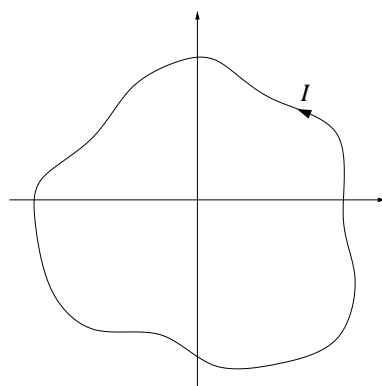
- Geben Sie die Stromdichte an.
- Bestimmen Sie das Magnetfeld \vec{B} innerhalb des Drahtes.

[P22] Vektorpotential

Berechnen Sie das Vektorpotential \vec{A} zum Draht aus [P20].

[P23] Magnetisches Moment

Gegeben ist ein geschlossener ebener Stromkreis mit Stromstärke I und Gesamtfläche F .



- Berechnen Sie das magnetische Moment \vec{m} des Stromkreises.
- Bestimmen Sie das \vec{B} -Feld in einem Punkt P , der weit vom Stromkreis entfernt ist.

Bitte wenden

[P24] **Potentielle Energie**

Ein Kreis mit Radius R leitet einen Strom I_1 . Der Kreis ist koplanar zu einem unendlich langen Draht (mit Strom I_2). Für den Abstand d zwischen Draht und Kreis gilt $d \gg R$.

Bestimmen Sie die potentielle Energie des Kreises im \vec{B} -Feld des Drahtes.

