

Übungen zur Einführung in die Physik II

für Studierende der Physik, Nanowissenschaften, Informatik, Chemie und Mathematik

Abgabe: 08.04.2013 in den Briefkästen

02.04.2013

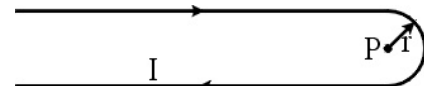
1. Autobatterie (4 Punkte) Demtröder

Eine Autobatterie hat im unbelasteten Zustand die Spannung $U_0 = 12\text{V}$. Beim Anlassen des Motors sinkt die Spannung auf den Wert $U_1 = 10\text{V}$, wobei der Strom $I = 150\text{A}$ fließt.

- Wie groß sind Innenwiderstand R_i der Batterie und Widerstand R_a des Anlassers?
- Bei tiefen Temperaturen erhöht sich R_i auf den Wert $R_i = R_a$. Wie groß wird dann U_1 ?
- Wie groß ist in a), b) die im Anlasser und in der Batterie verbrauchte Leistung?

2. Biot-Savart Gesetz (4 Punkte)

Berechnen Sie das Magnetfeld im Krümmungsmittelpunkt P des gezeichneten Leiters.



3. Helmholtzspulen (4 Punkte) Demtröder

Gegeben sind zwei Helmholtz-Spulen mit je 1000 Windungen und einem Radius von 40 cm. Der Strom $I = 1\text{A}$ in beiden Spulen fließt in die gleiche Richtung.

- Wie groß ist das Magnetfeld im Mittelpunkt $z = 0$ bei einem Spulenabstand d ?
- Wie groß muss die Stromstärke I sein, wenn man das Erdmagnetfeld von $0,5\text{Gauß} = 5 \cdot 10^{-5}\text{ T}$ kompensieren möchte? Wie muss die Spulenachse dann gerichtet sein?
- Plotten Sie $B(z)$ und beschreiben Sie qualitativ das Verhalten auf den Spulenachsen sowohl in der Mitte sowie als auch ausserhalb der Spulenebenen.

3. Lorentz-Kraft (4 Punkte)

Einem elektrischen Feld \vec{E} wird ein \vec{B} -Feld überlagert.

- Wie muss das elektrische Feld gewählt werden, damit ein Elektron, das mit der Geschwindigkeit $\vec{v}_0 = (0,0,v_0)$ senkrecht zum Magnetfeld $\vec{B} = (0,B,0)$ eintritt, nicht abgelenkt wird?
- Wie gross ist $|\vec{v}_0|$, wenn bei $|\vec{B}| = 0,01\text{ T}$ und $|\vec{E}| = 10^5\text{ V/m}$ keine Ablenkung des Elektrons erfolgt?
- Berechnen Sie die Bahnen des Elektrons, wenn nur das \vec{E} -Feld bzw. nur das \vec{B} -Feld eingeschaltet ist. Verwenden Sie dabei ein Koordinatensystem, dessen Ursprung mit dem Eintrittspunkt des Elektrons in den Feldbereich zusammenfällt.

