

Übungsaufgaben zur Experimentalphysik 3

Prof. Dr. J. Käs, Dr. M. Zink

Übungsblatt 1 (WS 2009/10)

Ausgabe: 19. Oktober 2009

Abgabe: 26. Oktober 2009

Abgabeort: Markierter Briefkasten neben Zimmer 302 (Linnestr. 5, 1. Etage)

Abgabezeit: Bis spätestens 9:00 Uhr zum o.g. Abgabetermin

Bitte beachten: Schreiben sie auf JEDEN Zettel Ihren Name und die Matrikelnummer.
Geben Sie NUR die Lösungen für Aufgabe 1 + 2 ab.

Aufgaben:

1. Gegeben sei eine Zylinderspule der Länge 25 cm mit 400 Windungen und einem Durchmesser von 1 cm. Bestimmen Sie den magnetischen Fluss in den entsprechenden physikalischen Einheiten, wenn ein Strom von 3 A durch die Spule fließt. (6 Punkte)
2. Eine Spule mit 1000 Windungen, einer Querschnittsfläche von 300 cm^2 und einem Widerstand von 15Ω befindet sich am Äquator. Sie ist so ausgerichtet, dass ihre Fläche sich senkrecht zum Erdmagnetfeld der Stärke 0,7 G (1 Tesla = 10.000 Gauss) befindet. a) Annahme: Die Spule "überschlägt" sich einmal in 0,35 s. Wie groß ist der Strom, der in dieser Zeit in der Spule induziert wird? b) Welche Ladung fließt während dieser Zeit durch den Spulendraht? (9 Punkte)
3. Ein Stromzähler misst den Strom als Funktion der Zeit und integriert (addiert) die Ströme, die durch ihn fließen zur Ermittlung des Gesamtstroms. (Sei $I = dQ/dt$, so berechnet der Stromzähler das Integral des Stroms $Q = \int I dt$.) Eine runde Spule hat 300 Windungen, einen Radius von 5 cm und ist mit einem Stromzähler verbunden. Der Gesamtwiderstand dieser Schaltung beträgt 20Ω . Die Fläche der Spule ist zu Beginn senkrecht zum Erdmagnetfeld ausgerichtet. Wird nun der Spulenring um 90° um eine Achse rotiert wird, die in der Ebene des Rings liegt, so wird eine Ladung von $9.4 \mu\text{C}$ im Stromzähler gemessen. Berechnen Sie die Stärke des Erdmagnetfeldes.
4. Ein 30 cm langer Eisenstab bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit von 8 m/s in einer Ebene, die senkrecht zu einem magnetischen Feld von 500 G ist (1 Tesla = 10.000 Gauss). Der Geschwindigkeitsvektor zeigt senkrecht zur Stablänge. a) Berechnen Sie die magnetische Kraft, die auf ein Elektron im Stab wirkt. b) Bestimmen Sie das elektrostatische Feld E in dem Stab, sowie c) die Potentialdifferenz zwischen den Stabenden.