

Übungen zum Modul P2a
„Elektrostatik/Magnetostatik und Elektrodynamik“

Blatt 7

Abgabe: 28.05.2013 (vor Beginn der Übung)

Aufgabe 19: (4 Punkte)

Entlang der y-Achse eines kartesischen Koordinatensystems fließe der Gleichstrom I in positiver y-Richtung und entlang der x-Achse der Gleichstrom $2 \cdot I$ in negativer x-Richtung. Berechnen Sie den resultierenden magnetischen Fluss durch die Fläche eines in der xy-Ebene liegenden gleichschenkligen Dreiecks mit der Schenkellänge a, wobei der Eckpunkt des rechten Winkels die Koordinaten (a,a) hat und jeweils eine Schenkelseite parallel zur x- bzw. zur y-Achse verläuft!

Aufgabe 20: (3 Punkte)

Im Bohrschen Atommodell für das Wasserstoff-Atom läuft ein Elektron mit der Bohrschen Geschwindigkeit $v_{\text{Bohr}} \approx c/137$ (c ist die Vakuum-Lichtgeschwindigkeit) auf einer Kreisbahn mit dem Bohrschen Radius $a_{\text{Bohr}} = 0.529177 \cdot 10^{-10}$ m um das positiv geladene Proton. Wie groß sind das durch die Elektronenbewegung hervorgerufene magnetische Moment und die magnetische Flussdichte am Ort des Protons?

Aufgabe 21: (5 Punkte)

Wie groß ist bei einem „Anti-Helmholtz-Spulenpaar“ („Maxwell-Spule“) das Verhältnis zwischen Abstand d und Radius R zu wählen, damit bei einer Gleichstromstärke I die magnetische Flussdichte auf der Symmetrieachse (z-Achse) bis zur dritten Ordnung des Abstandes z vom Zentrum linear mit z verläuft? Welche Abhängigkeit vom Radius R ergibt sich für die magnetische Flussdichte für diesen Fall?