

Physik II und Einführung in die theoretische Physik II

Übungsaufgaben

Manuel Hohmann

7. Mai 2012

1. In einem Fadenstrahlrohr werden Elektronen beschleunigt, indem sie die Spannung $U = 275\text{V}$ durchlaufen. Anschließend werden sie durch ein Magnetfeld der Flussdichte $B = 1,4\text{mT}$ abgelenkt, das senkrecht auf ihrer Bewegungsrichtung steht. Dabei durchlaufen sie eine Kreisbahn vom Radius $r = 4\text{cm}$. Bestimmen Sie daraus das Verhältnis e/m und vergleichen Sie mit dem Literaturwert.
2. Betrachten Sie ein Helmholtz-Spulenpaar bestehend aus zwei kreisförmigen Spulen vom Radius R , die im Abstand R auf einer gemeinsamen Achse angeordnet sind. Beide Spulen werden vom gleichen Strom I durchflossen.
 - (a) Welche Kraft und welches Drehmoment wirken auf die beiden Spulen?
 - (b) Was ändert sich, wenn die Stromflussrichtung in einer der beiden Spulen umgekehrt wird?
3. Betrachten Sie die Vektorfelder

$$\vec{F}_1 = \left(\frac{x}{x^2 + y^2}, \frac{y}{x^2 + y^2}, 0 \right) \quad \text{und} \quad \vec{F}_2 = \left(\frac{-y}{x^2 + y^2}, \frac{x}{x^2 + y^2}, 0 \right).$$

- (a) Berechnen Sie $\vec{\nabla} \times \vec{F}_i$ für beide Felder.
- (b) Geben Sie, falls möglich, Potentiale ϕ_i an, für die gilt $\vec{F}_i = -\vec{\nabla}\phi_i$.