

Übungen zur Klassischen Experimentalphysik II SS 2017

Übungsblatt 6 · Besprechung am 7. Juni 2017

<http://www.phi.kit.edu/phys2.php>



DAS PHYSIKERTHEATER PRÄSENTIERT

WER HAT ANGST VOR VIRGINIA WOOLF?

**GAEDE-HÖRSAL
19:30 UHR
EINTRITT FREI**

09. & 10. JUNI 2017

Aufgabe 18: Massenspektrometer (3 Punkte)

Ein anfänglich ruhendes ^{63}Cu Ion (Ladung $+q_e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, Masse $m_1 = 1,045 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$) wird durch ein elektrisches Potential von $2,5 \text{ kV}$ beschleunigt und anschließend von einem senkrecht zur Flugbahn stehenden Magnetfeld ($B = 0,18 \text{ T}$) abgelenkt.

- (a) Welchen Radius hat die Flugbahn?
- (b) Welchen Radius hat die Bahn eines identisch beschleunigten einwertigen ^{65}Cu Ions ($m_2 = 1,078 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$)?
- (c) Von einem radioaktiven Präparat wird ein Strahl von α -Teilchen emittiert (zwei-fach positiv geladene Heliumkerne mit $m_\alpha = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$). Die Teilchen treffen senkrecht auf ein homogenes Magnetfeld ($B = 0,707 \text{ T}$). Nachdem die Teilchen einen Halbkreis durchlaufen haben, treffen sie auf einen Detektor. Der Detektor detektiert Teilchen im Abstand von $d_1 = 87,36 \text{ cm}$ und $d_2 = 89,05 \text{ cm}$ vom Eintrittsspalt des Teilchenstrahls. Welche kinetischen Energien haben die Teilchen?
- (d) Aus welchen Zerfall könnten die α -Teilchen stammen? $\star (+1 \text{ Punkt})$

Aufgabe 19: Halleffekt (2 Punkte)

Ein langer Streifen eines dünnen Kupferblechs (Breite $b = 10 \text{ mm}$, Dicke $d = 0,1 \text{ mm}$, Dichte von Kupfer $\rho_{\text{Cu}} = 8960 \text{ kg/m}^3$) wird in Längsrichtung von einem Strom $I = 10 \text{ A}$ durchflossen. Senkrecht zur Oberfläche wird das Blech von einem Magnetfeld ($|\vec{B}| = 2 \text{ T}$) durchsetzt. Nehmen Sie an dass jedes Kupferatom (Molmasse $63,54 \text{ g/mol}$) je ein Leitungselektron liefert.

- (a) Skizzieren Sie die Anordnung. Zwischen welchen Punkten baut sich die Hallspannung auf und welche Richtung hat diese?
- (b) Berechnen Sie die Driftgeschwindigkeit der Elektronen und die Hallspannung.
- (c) Berechnen Sie die pro Längeneinheit auf den Streifen wirkende Kraft.

Aufgabe 20: Magnetfeld einer Platte (2 Punkte)

Berechnen Sie durch Wahl der geeigneten Methode das Magnetfeld eines Stroms durch eine endlich lange Platte der Breite d (d soll so groß sein, dass Streufelder am Rand der Platte vernachlässigbar sind), mit vernachlässigbarer Dicke und konstanter Stromdichte über der Platte.

Aufgabe 21: Magnetfeld eines Rohres (3 Punkte)

Berechnen Sie durch Wahl der geeigneten Methode das Magnetfeld zweier konzentrisch angeordneter, unendlich langer Rohre mit Innenradien R_1 und R_2 und jeweils der Wandstärke d , die in entgegen gesetzter Richtung jeweils vom Strom I durchflossen werden. Bestimmen und skizzieren Sie $B(r)$ für $0 \leq r \leq \infty$. Die Stromdichte in den Rohren sei jeweils konstant (ortsunabhängig).