

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ib"

SS 2014

Blatt 8

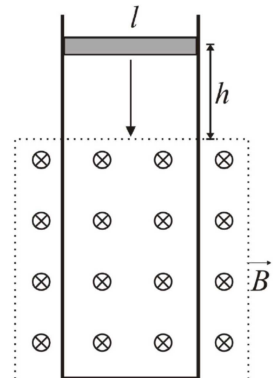
Abgabe bis 03. Juni 2014, 8:00 Uhr
In der Vorlesung

Aufgabe 1

Ein waagerechter dicker, runder Kupferstab tritt in ein homogenes Magnetfeld der Flussdichte $B = 0,035 \text{ T}$ ein und durchquert dieses. Obwohl der Kupferstab beidseitig durch zwei senkrechte leitfähige Schienen geführt wird, kann die Durchquerung als freier Fall betrachtet werden.

Aus welcher Höhe h über dem oberen Rand des Magnetfeldes muss der Stab fallen gelassen werden, damit er das Feld mit konstanter Geschwindigkeit v passiert?

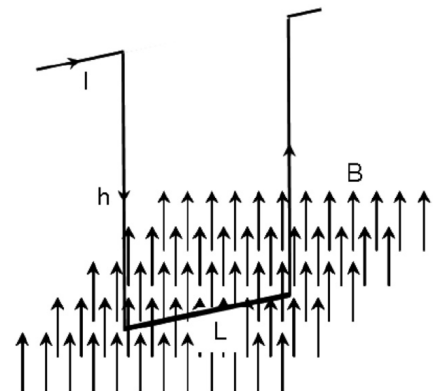
(Rechnen Sie für den Kupferstab mit: Länge $l = 40 \text{ mm}$, Dicke $d = 2 \text{ mm}$, Dichte $\rho = 8,96 \text{ kg/cm}^3$ und spezifischer Widerstand $R_{\text{spez}} = 1,78 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ cm}$)



Aufgabe 2

Eine Stromschaukel hängt wie in der Abbildung gezeigt in einem homogenen Magnetfeld $\vec{B} = B\vec{e}_z$. Die masselosen, aber perfekt starren Zuleitungen sind oben drehbar aufgehängt und besitzen jeweils die Länge h . Das untere Leiterstück des Pendels mit der Länge L verläuft senkrecht zu den Magnetfeldlinien und besitzt die Masse M .

- Berechnen Sie das auf das Pendel wirkende Drehmoment, wenn der Leiter vom Strom I durchflossen wird für den Fall, dass das Pendel gerade nach unten hängt.
- Berechnen Sie den Auslenkungswinkel im Gleichgewicht. Das Schwerfeld der Erde zeige senkrecht nach unten, d.h., in die Richtung von $-\vec{e}_z$.



Aufgabe 3

In das homogene Magnetfeld (Feldstärke $B = 1,5 \text{ T}$) eines Massenspektrometers tritt senkrecht zur Feldrichtung ein Ionenstrahl ein, der ein Isotopengemisch von Zinkionen enthält, die alle die gleiche Geschwindigkeit $v_0 = 7,22 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ und die gleiche elektrische Ladung $q = 2e_0$ besitzen. Nachdem die Ionen das Magnetfeld durchlaufen haben, treffen sie auf eine Fotoplatte, die in den Abständen $d_1 = 31,9 \text{ cm}$, $d_2 = 32,9 \text{ cm}$ und $d_3 = 33,9 \text{ cm}$ von der Eingangsöffnung geschwärzt wird.

Berechnen Sie die Massen und die Massenzahlen der registrierten Ionen.

Hinweis:

Die Massenzahl A ist der auf eine ganze Zahl gerundete Wert des Verhältnisses der Masse m zur atomaren Masseneinheit $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

