

Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik II
für Studierende
der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

Serie 5 / 30.03.2022

Besprechung: **05.04.2022/06.04.2022**

Aufgabe 17.

Zwischen den übereinander liegenden Polen eines Hufeisenmagnetes befindet sich, an dünnen Stromzuführungen waagrecht aufgehängt, ein Draht aus Aluminium (Dichte $\rho = 2.7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$), welcher im vertikalen Magnetfeld (Flussdichte $B = 0.08 \text{ T}$) frei schwingen kann. Durch den Draht fließt ein Strom der Stromdichte $j = 10^5 \text{ A/m}^2$. Um welchen Winkel gegenüber der Vertikalen wird die Pendelaufhängung (sog. Lorentz-Schaukel) im statischen Gleichgewicht ausgelenkt?

Aufgabe 18.

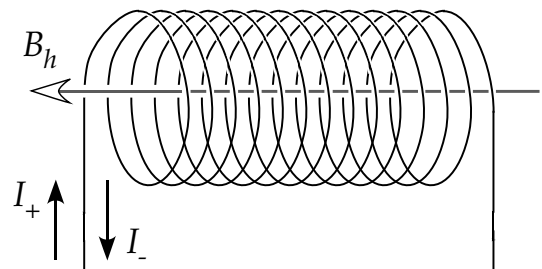
Ein anfänglich ruhendes ^{63}Cu -Ion (Ladung $+e$, Masse $m_1 = 1.045 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$) wird durch ein Potentialgefälle von $U = 2.5 \text{ kV}$ beschleunigt und anschliessend in einem senkrecht zur Flugbahn des Ions verlaufenden homogenen Magnetfeld abgelenkt (Massenspektrometer). Der Flugbahnradius des Cu-Ions ist 317.3 mm .

- Berechnen Sie die magnetische Feldstärke B ?
- Welchen Radius hat die Flugbahn eines ebenfalls einwertigen ^{65}Cu -Ions der Masse $m_2 = 1.078 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$ im gleichen magnetischen Feld?

Aufgabe 19.

Das B -Feld der Erde (B_H) soll lokal mit einer Spule der Länge 2 m und 100 Windungen kompensiert werden.

- Wie gross muss der Strom gewählt werden, wenn das B -Feld der Erde $B_H = 2.1 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ beträgt?
- Welche Richtung des Stromes muss gewählt werden: I_+ oder I_- ?



Aufgabe 20.

Durch eine, auf einen geschlossenen ringförmigen Eisenkern (Durchmesser des Kerns $d_E = 2$ cm, mittlerer Durchmesser des Rings $d_S = 10$ cm, Permeabilitätszahl $\mu_r = 600$), einlagig gewickelte Spule mit $N = 300$ Windungen fließt bei einer anliegenden Gleichspannung von $U_0 = 133$ V ein Strom von $I_0 = 3.5$ A. Auf elektronischem Wege wird die Spannung abgeschaltet und gleichzeitig die Spule kurzgeschlossen. Wie gross ist die Stromstärke in der Spule $t = 1 \cdot 10^{-3}$ sec nach dem Abschalten?

Antworten.

Aufgabe 17. 16.8°

Aufgabe 18. (a) 0.18 T (b) 322.2 mm

Aufgabe 19. (a) 0.33 A

Aufgabe 20. 2 A