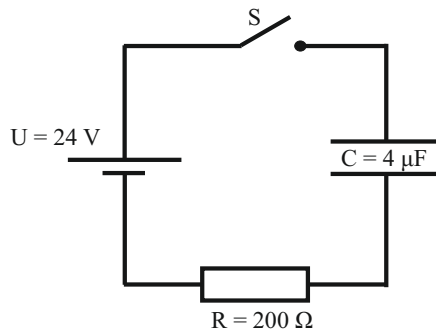

Übung zu Physik II für Geodäsie und Geoinformation
Prof. Dr. L. Oberauer
Sommersemester 2013

Blatt Nr. 6

13.06.2013

Aufgabe 1 Der RC-Kreis

Mit der unten gezeigten Anordnung wird ein Kondensator geladen. Zum Zeitpunkt $t=0$ ist der Kondensator entladen ($Q=0$) und der Stromkreis wird mit dem Schalter geschlossen. Sofort beginnt ein Strom zu fließen.



- Bestimmen Sie allgemein den Ladungszustand des Kondensators in Abhängigkeit von der Zeit $Q(t)$. (Hinweis: Beginnen Sie mit der Maschenregel)
- Bestimmen Sie allgemein den Stromfluss I durch den Widerstand in Abhängigkeit von der Zeit $I(t)$.
- Bestimmen Sie den Anfangsstrom I_0 , die maximale Ladung Q des Kondensators, sowie die Zeitkonstante τ .
- Welche Ladung hat der Kondensator zum Zeitpunkt $t = 4 \text{ ms}$?

Aufgabe 2 Der Hall-Effekt

Blut enthält geladene Teilchen (Ionen), so dass fließendes Blut eine Hall-Spannung über den Durchmesser einer Ader hervorrufen kann. Eine große Arterie mit einem Durchmesser von $d=0,85 \text{ cm}$ und einer Fließgeschwindigkeit von $0,6 \text{ m/s}$ befindet sich in einem Magnetfeld von $0,2 \text{ T}$.

- Welche Potentialdifferenz entsteht über diesen Durchmesser ?

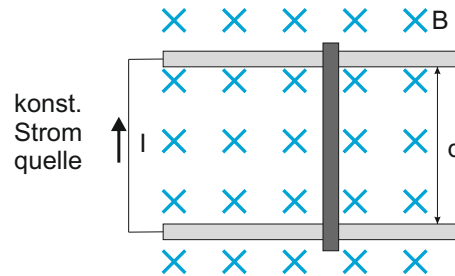
Aufgabe 3 Parallele Leiter

Zwei Leiter werden vertikal und parallel aufgehängt. Die Stromrichtung durch die beiden Leiter kann beliebig eingestellt werden.

- Zeichnen Sie das Magnetfeld für einen Leiter und für zwei Leiter, wenn die Stromrichtung parallel ist und wenn sie anti-parallel ist.
- In welchem Fall ziehen sich die beiden Leiter zusammen und warum tun sie das ?

Aufgabe 4 Induktion

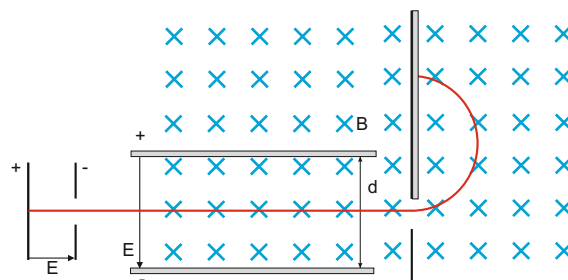
Ein Metallstab der Masse m gleite reibungsfrei auf einem horizontal gelagerten Paar leitfähiger Schienen. Die Schienen haben den Abstand d und seien mit einem Netzgerät verbunden, das einen konstanten Strom I liefert. Der Aufbau wird zudem von einem homogenen Magnetfeld (B) durchsetzt, das in Zeichnung durch kleine Kreuze angedeutet ist.



- In welche Richtung wird sich der Stab bewegen, wenn der Strom zu fließen beginnt?
- Zeigen Sie, dass die Geschwindigkeit des Stabes durch $v = \frac{BId}{m}t$ beschreiben werden kann, wenn der Stab zum Zeitpunkt $t=0$ startet.

Aufgabe 5 Massenspektrometer

In der Abbildung ist der grundlegende Aufbau eines Massenspektrometers gezeigt. Eine Beschleunigungsspannung U_b beschleunigt einfach ionisierte Atome. Die beschleunigten Ionen treten horizontal in einen Kondensator mit der Feldstärke (E) ein. Ein homogenes Magnetfeld (B) überlagert das elektrische Feld im 90° -Grad-Winkel. Am Ende des Kondensators ist eine kleine Blende angebracht, die nur solche Ionen durchlässt, die geradeaus fliegen. Hinter der Blende herrscht nur noch das Magnetfeld und die Ionen werden abgelenkt und treffen auf einen Schirm. Das E-Feld im Kondensator hat eine Stärke von $2 \cdot 10^5 \text{ V/m}$, das Magnetfeld hat eine Stärke von $0,5 \text{ T}$.



- Wie schnell muss ein einfach ionisiertes Eisenatom sein, um durch die Blende zu kommen und welche Beschleunigungsspannung U_b ist dazu nötig (Atommasse von ${}^{56}_{26}\text{Fe}$: $55,845 \text{ u}$)?
- Mit obiger Anordnung werden zwei unbekannte Proben vermessen, die beide einfach ionisiert sind. Die erste Probe trifft genau $32,650 \text{ cm}$ oberhalb der Blende auf den Schirm, die zweite genau $9,258 \text{ cm}$. Aus welchen Elementen bestehen die beiden Proben?