Prof. Dr. K. Wüst
Studiengänge Informatik und Ingenieur-Informatik

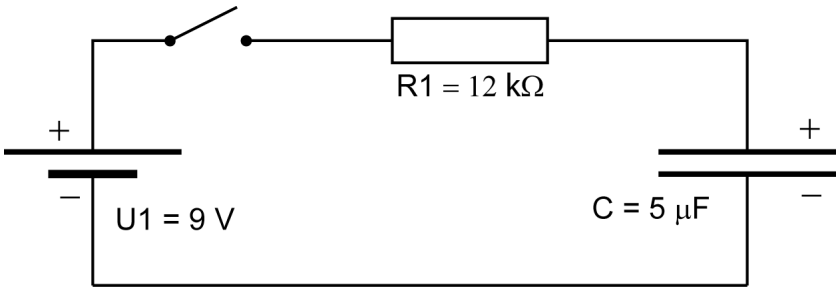
TH Mittelhessen, FB MNI
WS 2015/2016

Übungen Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen
Aufgabenblatt 4

Themen: RC-Kreise, Magnetismus

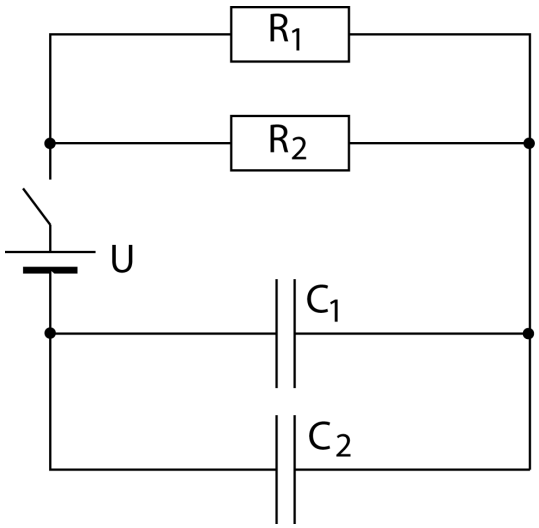
Alle Aufgaben werden möglichst von Studierenden an der Tafel präsentiert. Für die Bereitschaft, die Aufgaben 4.3 und 4.5 zu präsentieren, gibt es je einen Klausurpunkt.

Aufgabe 4.1 Zum Zeitpunkt $t = 0$ wird der Schalter geschlossen. Bestimmen Sie
a) nach welcher Zeit der Kondensator C zu 90% aufgeladen ist,
b) welche Ladung sich dann zu diesem Zeitpunkt auf dem Kondensator befindet.



Aufgabe 4.2 In einer Schaltung wird eine Kapazität von 11 μF zu erreichen. gebraucht. Leider sind nur noch Kondensatoren mit 6 μF Kapazität vorrätig. Versuchen Sie, durch Zusammenschaltung mehrerer 6 μF-Kondensatoren die gewünschte Kapazität von 11 μF zu erreichen.

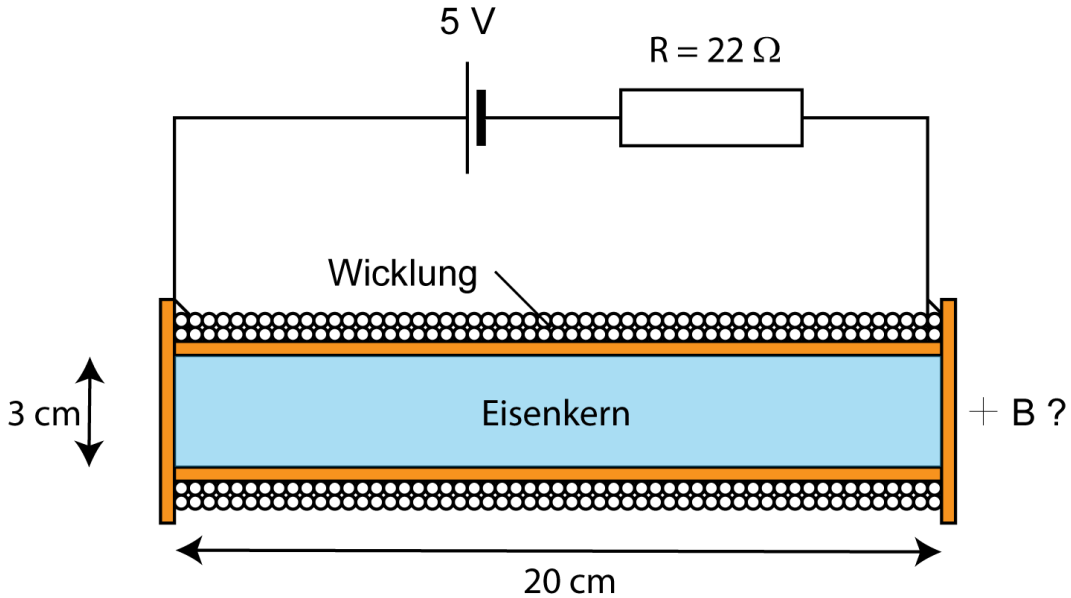
Aufgabe 4.3 In der abgebildeten Schaltung wird zum Zeitpunkt $t = 0$ der Schalter geschlossen. Es ist: $U = 5V, R_1 = 20\,k\Omega, R_2 = 30\,k\Omega, C_1 = 2\mu F, C_2 = 3\mu F$. Welche Ladung befindet sich nach 120 ms insgesamt auf den beiden Kondensatoren?



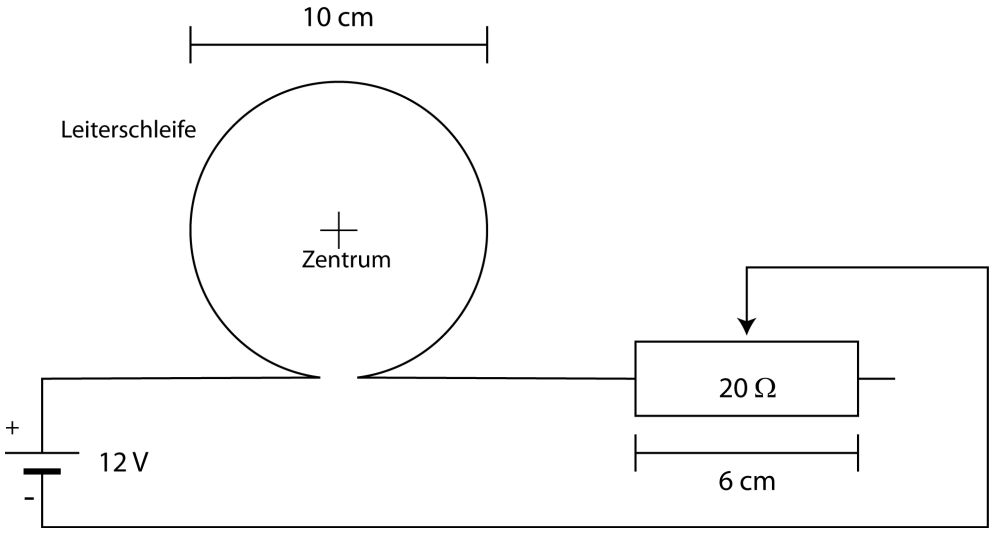
Aufgabe 4.4 Eine Spule ist hergestellt worden mit den folgenden Daten:

- Länge 20 cm
- Durchmesser 3 cm
- Gewickelt aus 500 m Kupferdraht
- Querschnitt des Drahtes 0.25 mm^2
- Kern: Eisen

Diese Spule wird in einem Gleichstromkreis in Serie mit einem ohmschen Widerstand von 22 Ω betrieben, die Spannungsquelle liefert 5V Spannung. Wie stark ist das Magnetfeld im Inneren der Spule, bzw. unmittelbar vor der Spule?



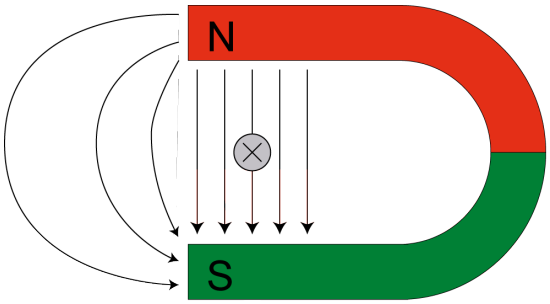
Aufgabe 4.5 Im Zentrum einer einfachen Leiterschleife soll für Experimente ein Magnetfeld erzeugt werden. Zur Einstellung des Stromes ist ein Potentiometer mit $20\,\Omega$ Gesamtwiderstand in Reihe geschaltet.



a) Wohin muss der Kontakt des Potentiometers geschoben werden, damit das Magnetfeld genau eine Stärke von von $30\,\mu T$ hat? Vernachlässigen Sie bei der Rechnung den Widerstand der Leitungen und des Spulendrahtes.

b) In welche Richtung zeigt das erzeugte Magnetfeld im Zentrum?

Aufgabe 4.6 Zwischen den Polen eines Hufeisenmagneten (Permanentmagnet) soll ein stromführender Leiter schweben. Der Leiter hat eine Länge von $20\,cm$ und eine Gesamtmasse von $40\,g$, der homogene Bereich des Magnetfeldes hat eine Stärke von $0.1\,T$. Die Ausrichtung des Leiters und die Stromrichtung soll so sein, wie in der Abbildung dargestellt, die Position und Ausrichtung des Hufeisenmagneten muss evtl. geändert werden.



a) Bestimmen Sie, wie die Orientierung des Hufeisenmagnetes sein muss, damit die entstehende Kraft nach oben gerichtet ist. Zeichnen Sie den Hufeisenmagnet und den Leiter in der richtigen Orientierung.
b) Bestimmen Sie, welcher Strom im Leiter fließen muss, damit er schweben kann.

Hinweis: Die Gewichtskraft eines Körpers der Masse m ist: $F = mg$ wobei die Erdbeschleunigung $g = 9.81 m/s^2$ ist. Die Einheit der Kraft ist $Newton = N = kg\,m/s^2$