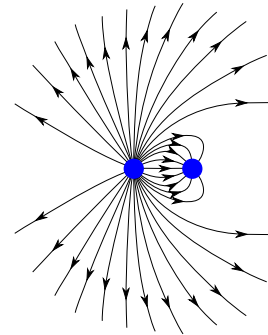


Übungen zu Experimentalphysik II
für Studierende der Biologie und der Sportwissenschaft
Blatt 06

Aufgabe 1: Elektrische Feldlinien

Zwei Punktladungen erzeugen elektrische Feldlinien.

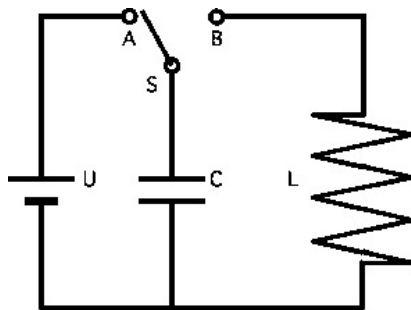
- Welches Vorzeichen haben die Ladungen?
- Wie ist das Verhältnis der beiden Ladungen? (qualitativ)
- Wo ist das elektrische Feld stark, wo ist es schwach?
- Welche Kräfte wirken auf die ortsfesten Ladungen? (qualitativ)



Aufgabe 2: Strom- und Spannungsmessung

Erkundigen Sie sich, wie man elektrische Ströme und elektrische Spannungen analog messen kann und wie die Schaltzeichen der Messgeräte aussehen. Welches Messgerät wird in Reihe bzw. parallel zu einem Verbraucher geschaltet? Besprechen Sie diese Aufgabe gemeinsam in der Übung!

Aufgabe 3: Feder vs. Schwingkreis



(a) Elektrische Schaltung mit einer Spannungsquelle U , einem Kondensator C , einer Spule L und einem Schalter S



(b) Federpendel (Die Striche beschreiben die Ruhelage)

- Was wird in den obigen Bildern jeweils dargestellt? Versuchen Sie einen Bezug zwischen beiden Bildern herzustellen.
- Die Feder des Pendels wird losgelassen. Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Geschwindigkeit v und der Auslenkung x .

- c) Der Schalter in der elektrischen Schaltung wird umgeklappt. Was passiert am Kondensator und was an der Spule? Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Spannung U und des Stromes I .
- d) Welche Arten der Energie können wir den Größen aus Aufgabe b) und c) zuordnen.
- e) Sie stellen die Feder einmal in ein Becherglas mit Wasser und einmal in Honig. Wie heißen die Arten der Schwingungen, die zu erwarten sind? Wie kann man dasselbe im Schwingkreis erreichen?
- f) Die Resonanzfrequenz für den gedämpften Schwingkreis berechnet sich zu

$$\omega_r = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}$$

Wie gelingt es ihnen einen Schwingkreis mit möglichst großer Resonanzfrequenz zu bauen? Was erhalten Sie für den Extremfall, wenn Sie den Schwingkreis 'aufbiegen'?

Aufgabe 4: Transformator

Ein Transformator, der in einem Handyladegerät verwendet wird, reduziert eine 230 V-Wechselspannung auf eine 5 V-Wechselspannung. Die Sekundärspule besitzt 30 Windungen und das Handy benötigt 500 mA Strom. Zeichnen Sie den Stromkreis zwischen Steckdose und Handy sowie Spannungs- und Stromstärkemessgerät am Niedervoltkreis. Berechnen Sie die Anzahl der Windungen in der Primärspule und den Strom in der Primärspule.

Aufgabe 5: Induktionskocher

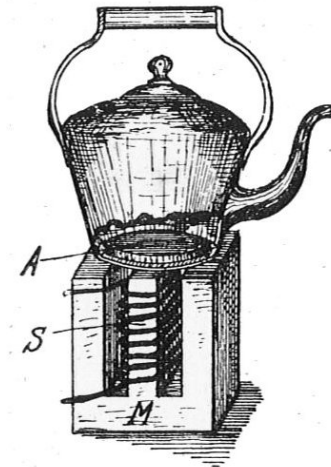


Abbildung 1: de.wikipedia.org: Induktionskochfeld, Historischer Induktionskocher von 1909. A: ferromagnetische Platte, S: Spule, M: Eisenkern.

- a) Mittels Induktion möchten Sie Wasser im obigen Kessel erhitzen. Was ist das Prinzip eines Induktionskochfeldes? Was für eine Spannungsart muss demnach an der Spule anliegen?
- b) Sie ersetzen den Topf mit einer Spule mit der Querschnittsfläche $A = 30 \text{ cm}^2$ und $N = 500$ Windungen. Diese Spule wird von einem magnetischen Wechselfeld der Flussdichte $B(t) = B_0 \cdot \sin(\omega \cdot t)$ durchsetzt. Berechnen Sie die maximale Spannung die an der oberen Spule induziert wird, wobei $B_0 = 1 \text{ mT}$ und $f = \frac{\omega}{2\pi} = 75 \text{ kHz}$. Warum werden Frequenzen im kHz Bereich verwendet statt der Netz-Wechselspannung von 50 Hz?