



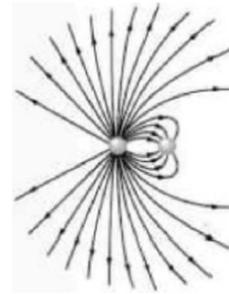
Übungen zu Experimentalphysik II für Biologen

Blatt 04

Aufgabe 1: Feldlinien

Zwei Punktladungen erzeugen elektrische Feldlinien.

- Welches Vorzeichen haben die Ladungen?
- Wie ist das Verhältnis der beiden Ladungen?
- Wo ist das elektrische Feld stark, wo ist es schwach?



Aufgabe 2: Elektrischer Schlag

Berechnen Sie die Stärke eines elektrischen Schlags in verschiedenen Fällen.

- Skizzieren Sie ein vereinfachtes Ersatzschaltbild für den elektrischen Widerstand des menschlichen Körpers. Hierbei betrage der Widerstand des Torsos 250Ω und der Widerstand jedes Arms und Beins 500Ω . Weitere Widerstände werden vernachlässigt.
- Welche Spannung liegt an einer Auto-Starterbatterie an?
- Wie viel Strom fließt, wenn ein Mensch mit einer Hand an den positiven und mit der anderen Hand an den negativen Pol einer Autobatterie fasst?
- Wie viel Strom fließt, wenn die selbe Spannung zwischen einer Hand und dem Untergrund anliegt, auf dem der Mensch steht.
- Wie viel Strom fließt in dieser Situation, wenn der Mensch Schuhe trägt, deren Widerstand jeweils $10 \text{ k}\Omega$ beträgt?

Aufgabe 3: Autoscheinwerfer

Das Fernlicht im Scheinwerfer eines Autos, das an der Autobatterie angeschlossen ist, hat eine Leistung von 65 Watt pro Glühbirne (beide Birnen sind parallel geschaltet).

- Wie gross ist der Strom in einer Glühbirne und welchen Widerstand hat sie?
- Wenn Sie die beiden Glühbirnen in Reihe schalten, wie viel Leistung verbrauchen sie dann zusammen?
- Sie schalten wieder parallel und betrachten einen Scheinwerfer. Die Kupferleitungen von der Batterie zur Glühbirne und zurück haben eine Länge von 5 m und einen Durchmesser von 1 mm^2 . Wie gross ist der Gesamtwiderstand von Leitung und Glühbirne zusammen? (spezifischer Widerstand von Cu: $1,7 \cdot 10^{-6} \Omega \text{cm}$).
- Wie viel Leistung wird in der Glühbirne und der Leitung zusammen umgesetzt?

Aufgabe 4: Kondensator

Ein Kondensator mit der Kapazität $4 \mu\text{F}$ wird über einen Widerstand von 2000Ω von einer Spannungsquelle mit 24 V aufgeladen.

- a) Skizzieren Sie das Schaltbild.
- b) Zeichnen Sie qualitativ den Verlauf von Strom und Ladung während des Aufladevorgangs.
- c) Wie groß ist die Anfangsstromstärke I_0 und die Ladung im Kondensator am Ende des Ladevorgangs Q_{Ende} ?
- d) Nun wird der Kondensator entladen. Wie groß ist die Zeitkonstante und welche Ladung befindet sich nach 4 ms noch auf dem Kondensator?