

UNI  
BASEL

Departement Physik

Universität Basel

Prof. E. Meyer / PD T. Glatzel

Contact person: Carl Drechsel

c.drechsel@unibas.ch

Büro 3.04

Tel.: 061 207 37 30

<http://adam.unibas.ch>

---

---

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

---

---

Serie 4 / 12.03.2020

Besprechung der Übungen: **Di, 24.03.2020 / Mi, 25.03.2020**

**Aufgabe 13.**

Über eine Hochspannungsleitung aus Kupfer (Massendichte  $\rho_M = 9.0 \cdot 10^3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , Atommasse  $M_A = 63.3 \cdot 10^{-3} \text{ kg}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) der Länge 10 km (Leitungsdurchmesser  $d = 2 \text{ cm}$ ) werde Strom transportiert.

- (a) Bestimmen Sie den Widerstand der Leitung ( $\rho_{Cu} = 1.7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$ ).
- (b) Über die Leitung fliesse ein Strom von  $I = 100 \text{ A}$  und am Anfang der Leitung liege eine Spannung von 220 V an. Wie gross ist die Spannung am Ende der Leitung und somit der Spannungsabfall?
- (c) Wie lange benötigt ein Leitungselektron durchschnittlich, um vom Anfang zum Ende der Leitung zu gelangen?

**Hinweis:** Nehmen Sie an, dass pro Cu-Atom ein Elektron zur Leitfähigkeit beiträgt.

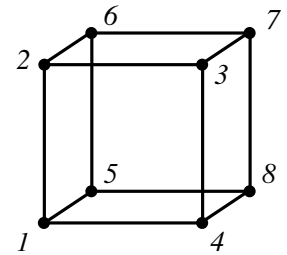
**Aufgabe 14.**

Der Salzgehalt im menschlichen Blut beträgt 9 g pro Liter. Um das elektrische Leitvermögen von Blut zu untersuchen, wird eine Kochsalzlösung betrachtet, die 9 g NaCl in 1000 g H<sub>2</sub>O gelöst enthält.

- (a) Welche Leitfähigkeit hat diese Lösung? Die Beweglichkeiten  $b$  der Ionen sind  $4.6 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{Vs}$  (Na) und  $6.85 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2/\text{Vs}$  (Cl). Die Molmasse von NaCl beträgt  $M = 58.5 \text{ g/mol}$ .
- (b) Schätzen Sie den Widerstand des menschlichen Körpers zwischen den beiden Händen ab. Die Distanz zwischen den Händen ist  $\approx 1.5 \text{ m}$ , die Querschnittsfläche einer Hand ist  $\approx 10 \text{ cm}^2$ .
- (c) Wenn 100 mA durch den Brustraum fließen, so ist das tödlich. Welche Spannungen sind also gefährlich?

### Aufgabe 15.

Gegeben ist ein Würfel mit zwölf Kanten bestehend aus zwölf identischen Widerständen  $R$  (siehe Abbildung rechts). Bestimmen Sie den Gesamtwiderstand des ganzen Würfels, wenn zwischen den Punkten 1 und 7 eine elektrische Spannung angelegt wird.



### Aufgabe 16.

Bestimmen Sie den Gesamtwiderstand des Würfels aus Aufgabe 15, wenn er zwischen den Punkten 1 und 2 bzw. 1 und 3 an ein elektrisches Netz angeschlossen wird.

### Antworten.

Aufgabe 13. (a)  $0.54 \Omega$    (b)  $54 \text{ V}$  bzw.  $166 \text{ V}$    (c)  $4.3 \cdot 10^8 \text{ s}$

Aufgabe 14. (a)  $1.7 \Omega^{-1} \text{m}^{-1}$    (b)  $882 \Omega$    (c)  $88 \text{ V}$

Aufgabe 15.  $5R/6$

Aufgabe 16.  $7R/12$  und  $3R/4$