

Departement Physik
Universität Basel
Prof. E. Meyer / PD. T. Glatzel
Contact person: Miguel J. Carballido
miguel.carballido@unibas.ch
Office: 1.12
Tel.: +41 (0)61 207 36 91
<http://adam.unibas.ch>

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

Serie 4 / 23.03.2022

Besprechung: **29.03.2022/30.03.2022**

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 ($\rho_{Cu} = 1.7 \times 10^{-8} \text{ }\Omega\text{m}$).
- (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.

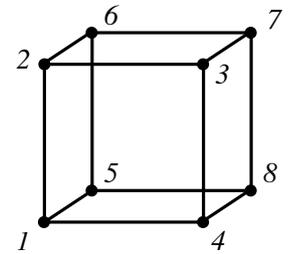
Aufgabe 14.

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 H₂O 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).
- (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) 0.54Ω (b) 54 V bzw. 166 V (c) $4.3 \cdot 10^8 \text{ s}$

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

Aufgabe 15. $5R/6$

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