

Seminar zur Vorlesung

Physik II für Naturwissenschaftler

Sommersemester 2014

Blatt 8

6.6.2014

Aufgabe 19* *Wie ruiniere ich meine Autobatterie?*

Wir betrachten den Stromkreis aus Abb. 1. In diesem Stromkreis befinden sich die beiden Spannungsquellen $U_1 = 10\text{ V}$ (Autobatterie) und $U_2 = 12\text{ V}$ (Starthilfe) und drei Widerstände mit den Werten $R_1 = 0,1\ \Omega$, $R_2 = 0,02\ \Omega$ und $R_A = 0,2\ \Omega$. Warum beschreibt dieser Stromkreis eine falsch gepolte Starthilfe? Berechnen Sie die Ströme und die Spannungen an den Widerständen. (1 Punkt)

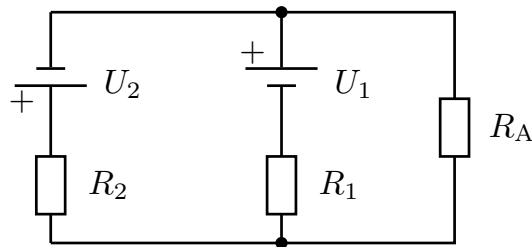


Abbildung 1: Verpolter Starthilfe-Stromkreis

* Diese Aufgabe sollten Sie versuchen alleine zu lösen.

Aufgabe 20 *Entladen eines Kondensators*

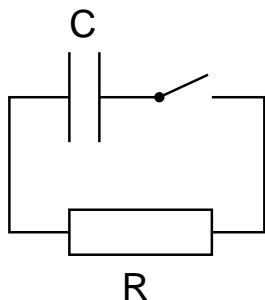


Abb. 2: RC-Schaltkreis

Ein Schaltkreis besteht aus einem Kondensator mit der Kapazität $C = 100\ \mu\text{F}$ und dem Widerstand $R = 50\ \Omega$.

- a) Zur Zeit $t = 0$ befinden sich auf den beiden Platten des Kondensators die Ladungen $Q = \pm 10^{-3}\text{ C}$. Nun wird der Schalter umgelegt, und der Kondensator entlädt sich. Berechnen Sie den zeitlichen Verlauf des Entladestroms. (1 Punkt)

Hinweis: Sie erhalten mit Hilfe der Maschenregel eine Differentialgleichung, die sehr ähnlich aussieht, wie die Differentialgleichung aus der Vorlesung für das Laden eines Kondensators. Die Lösung sieht daher auch ähnlich aus.

- b) Skizzieren Sie den zeitlichen Verlauf der Ladung $Q(t)$ auf dem Kondensator und des Entladestroms $I(t)$ durch den Widerstand. (1 Punkt)

- c) Nach welchen Zeiten haben die Ladung und die Energie des Kondensators auf die Hälfte der ursprünglichen Werte abgenommen? (1 Punkt)
- d) Vergleichen Sie die Energie, die ursprünglich im Kondensator gespeichert ist mit der Energie, die beim Entladen am Widerstand in Wärme umgesetzt wird. (1 Punkt)

Aufgabe 21 *Laden und Entladen von Kondensatoren*

Ein zunächst ungeladener Kondensator wird zur Zeit $t = t_1 > 0$ über einen Widerstand an eine Spannungsquelle angeschlossen und geladen, siehe Abb. 3a. Nachdem er zu 75 % geladen ist, wird er zur Zeit $t = t_2 > t_1$ von der Spannungsquelle getrennt und über den Widerstand entladen, siehe Abb. 3b. Skizzieren Sie (qualitativ!) den zeitlichen Verlauf der von außen angelegten Spannung und der am Kondensator anliegenden Spannung U_C . (1 Punkt)

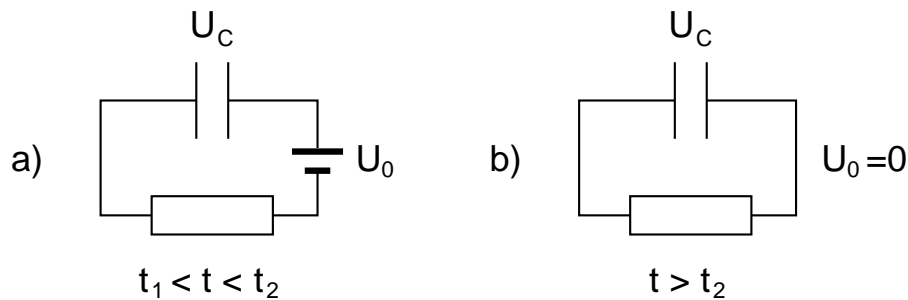


Abbildung 3: Laden und Entladen eines Kondensators