Übungen Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen
Aufgabenblatt 1

Themen: Widerstand, Ohmsches Gesetz, Arbeit, Leistung

Alle Aufgaben werden möglichst von Studierenden an der Tafel präsentiert. Für die Bereitschaft, die Aufgaben 1.3 und 1.4 zu präsentieren, gibt es je einen Klausurpunkt.

Aufgabe 1.1 Ein 12 m langer Draht mit einem Durchmesser von 1.784 mm führt 7A Strom. An den Enden wird eine Spannung von 0.94 V gemessen.

a) Wie groß ist der Widerstand und der Leitwert des Drahtes?
b) Aus welchem Material besteht er?
c) Welche Leistung wird bei der Messung umgesetzt?
d) Welcher Einfluss ist bei dieser Messung/Rechnung unberücksichtigt?

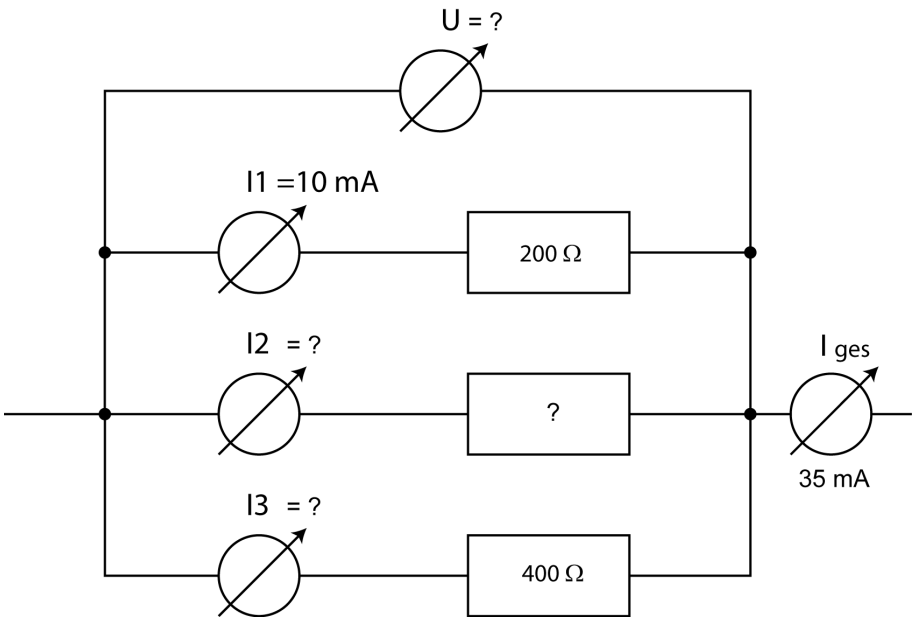
Aufgabe 1.2 Ein Draht wird auf die doppelte Länge gedehnt, wobei das Volumen konstant bleibt. Wie verändert sich durch das Dehnen sein Widerstand?

Aufgabe 1.3 In einem Studentenzimmer wird ein PC mit 193 W Leistung und ein Monitor mit 0.9 A Stromaufnahme am 230 V-Netz zehn Stunden lang betrieben.

a) Wie viel Energie wurde verbraucht?
b) Wie viel kostet das, wenn bei den Stadtwerken Gießen eine Kilowattstunde (kWh) 27.52 Cent kostet?[1]
c) Wie viel kostet das im Jahr, wenn der PC jeden Tag 10 Stunden läuft?

[1] Preis der Stadtwerke Gießen im Nov. 2014

Aufgabe 1.4

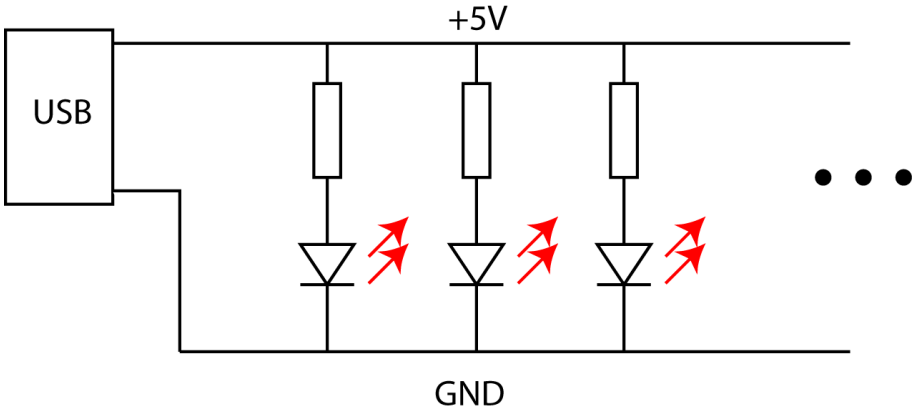


Bestimmen Sie in der dargestellten Schaltung alle fehlenden Größen: I_2, I_3, R_2 und U.

Hinweis: der Strom I_{Ges} ist gleich der Summe der Ströme in den drei Zweigen.

Aufgabe 1.5 Für die Weihnachtszeit soll eine Lichterkette konstruiert werden, die am USB-Anschluss betrieben wird. Jeder USB-Anschluss stellt 5V Spannung zur Verfügung an denen maximal 500 mA entnommen werden dürfen. Für die Kette sollen rote LEDs (LED = Light Emitting Diode = Leuchtdiode) verwendet werden, die 20 mA Nennstrom (bestimmungsmäßiger Betriebszustand) führen und dabei eine Flussspannung (Spannungsabfall) von 1.9 Volt haben. Die LEDs sind parallel an der Betriebsspannung angeschlossen, zu jeder einzelnen LED muss aber ein Schutzwiderstand in Reihe geschaltet werden, um den Strom zu begrenzen.

a) Wie groß muss der verwendete Schutzwiderstand sein?
b) Wie viele LEDs können maximal in die Kette eingebaut werden?
c) Wie groß ist der Gesamtwirkungsgrad wenn wir annehmen, dass der Wirkungsgrad der LEDs 25% ist?
d) Zum Nachdenken: Wie könnte eine verbesserte Schaltung mit besserem Wirkungsgrad aussehen?


+5V
USB
GND