

ÜBUNGSAUFGABEN (II)

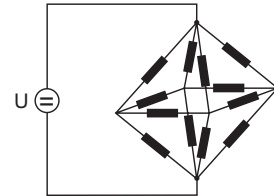
(Besprechung am Mittwoch, 2.05.2012)

BITTE BEACHTEN: Wegen des Feiertags ist der Abgabetermin schon am 30.4., 12:00 Uhr!

Aufgabe 1: (4 Punkte)

Gegeben sei das skizzierte Widerstandsnetzwerk, dessen Einzelwiderstände jeweils $10\,\Omega$ betragen. Berechnen Sie den Gesamtwiderstand für die gezeigte Schaltung.

Tipp: Wenden Sie die Kirchhoffschen Regeln an und nutzen Sie dabei die Symmetrie der Anordnung.

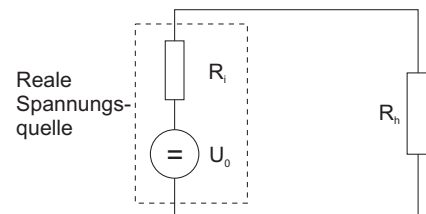


Aufgabe 2: (5 Punkte)

Ein homogener metallischer Draht mit kreisförmigem Querschnitt (Radius r) und Länge L stellt einen Ohmschen Widerstand R dar. Auf welche Weise hängt R von r und L ab? Zerlegen Sie dazu den Draht gedanklich in kleine Würfel mit Kantenlänge a und ohmschem Widerstand R_a , die jeweils mit ihren direkten Nachbarn leitend verbunden sind. Es genügt, Proportionalitäten zu betrachten.

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Eine reale Spannungsquelle mit endlichem Innenwiderstand $R_i = 10\,\Omega$ erreicht ihre maximale Spannung U_0 nur im unbelasteten, d.h. stromlosen Zustand. Der Widerstand R_h einer elektrischen Heizung soll so gewählt werden, dass die Leistung P der Heizung maximal wird (siehe Skizze). Berechnen und skizzieren Sie $P(R_h)$ und bestimmen Sie das Maximum.



Aufgabe 4: (5 Punkte)

In der skizzierten Anordnung soll die Spannung an dem Widerstand $R_x = 100\,\text{k}\Omega$ gemessen werden. Das reale Spannungsmessinstrument hat einen Innenwiderstand $R_i = 1\,\text{M}\Omega$ und beim Anschluss an den Widerstand treten ungewünschte Kontaktwiderstände $R_k = 5\,\text{k}\Omega$ auf. Der durch Widerstand und Messinstrument fließende Gesamtstrom I wird durch eine Konstantstromquelle auf $I = 50\,\mu\text{A}$ festgehalten.

Berechnen Sie zunächst die Spannung, die ein ideales Messinstrument ($R_i = \infty$, $R_k = 0$) messen würde. Welche Spannung wird dagegen bei dem realen Messinstrument abgelesen? Wie groß ist der relative Fehler bezogen auf den Idealfall?

