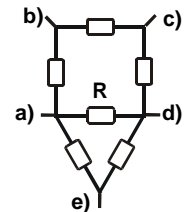


5. Übung (Abgabe Di. 24. Mai bis 16:00 Uhr im Sekretariat Frau Badow, Raum 1.2.31)

17. Widerstands-Netzwerk

(4 Punkte)

Die nebenan gezeichnete Schaltung sei aus identischen Widerständen R aufgebaut. Berechnen Sie die verschiedenen Gesamtwiderstände zwischen den Punkten a)-b), a)-c), a)-d), a)-e) sowie b)-e).



Hinweis: Siehe Übungsblatt mit Hinweisen.

18. Reale Batterie

(4 Punkte)

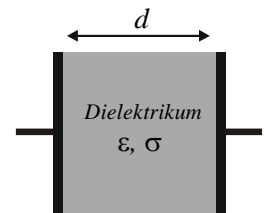
Eine Batterie ist eine Spannungsquelle, die eine Potentialdifferenz generiert, indem sie chemische Energie in elektrische Energie umwandelt. Eine reale Batterie reagiert auf Belastung durch Reduktion der Spannung. Dieses Verhalten kann in einer Ersatzschaltung dadurch beschrieben werden, dass die reale Batterie als eine Reihenschaltung einer idealen, unveränderlichen Spannungsquelle (die Quellspannung U_Q) und eines Widerstands (= Innenwiderstand R_i) dargestellt wird.

Zeichnen Sie ein Ersatzschaltbild und berechnen Sie den maximalen Strom I_{kurz} , den eine Autobatterie zu liefern imstande ist ($U_Q = 12\text{ V}$, $R_i = 0.04\ \Omega$). Dieser wird auch als Kurzschlussstrom bezeichnet (= Strom ohne äußeren Lastwiderstand, d.h. $R = 0$). Berechnen Sie weiter die Batteriespannung als Funktion eines Lastwiderstands R .

19. Selbstentladung eines realen Kondensators

(4 Punkte)

Im realen Kondensator hat das Dielektrikum (Dielektrizitätskonstante ϵ) zwischen den Platten eine von null verschiedene Leitfähigkeit $\sigma > 0$. Berechnen Sie die dadurch entstehende Selbstentladung des Kondensators. Wie hängt die Zeitkonstante τ der Selbstentladung von ϵ und σ ab?



Hinweis: Siehe Übungsblatt mit Hinweisen.

20. Physisorption

(4 Punkte)

Ein Dipol (Ladung $\pm q$ im Abstand l) sei parallel zu einer sehr großen Metallplatte im Abstand a ausgerichtet. Welche Energie muss aufgewendet werden, um ihn vom Abstand a ins Unendliche zu bringen? Wie groß ist diese Energie für $q = e$, $l = a = 1\ \text{Å}$, ausgedrückt in Kelvin? Berechnen Sie die Energie einmal über das Wegintegral der resultierenden Kraft und einmal mit Hilfe der Änderung der potentiellen Energie der Einzelladungen. Was muss im zweiten Fall alles berücksichtigt werden, damit das Endresultat den richtigen Wert erhält? Bitte begründen Sie.

Hinweis: Siehe Übungsblatt mit Hinweisen.