

Name, Vorname: _____ Matnr.: _____ Gruppe: _____ !!!

Aufgabe 22: (3 Punkte)

Durch einen Heizlüfter fließt ein elektrischer Strom I . Der Strom werde in Kupferadern (Länge ℓ und Durchmesser d) vom Sicherungskasten zur Steckdose geleitet. Die Netzspannung beträgt am Sicherungskasten exakt U_N .

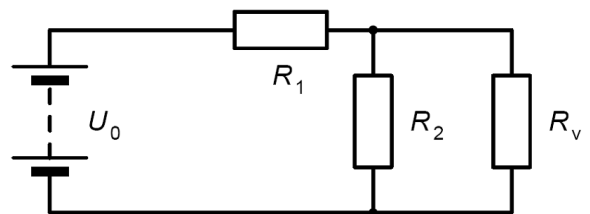
- Welche Spannung kommt beim Heizlüfter an?
- Welche Spannung käme beim Heizlüfter an, wenn die Stromstärke nur 7,5 A betragen würde?
- Die Sicherung brennt bei 20 A durch. Wie viele Glühlampen mit einer Verbrauchsleistung von je 60 W kann man zusätzlich zum Heizlüfter betreiben?

Zahlenwerte: $I = 15 \text{ A}$, $\ell = 30 \text{ m}$, $\rho_{\text{Cu}} = 1,78 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$, $d = 2 \text{ mm}$, $U_N = 230 \text{ V}$.

Aufgabe 23: (4 Punkte)

Die Widerstände $R_1 = 90 \Omega$ und $R_2 = 11 \Omega$ bilden einen Spannungsteiler in Bezug auf die Batteriespannung $U_0 = 10 \text{ V}$.

- Wie groß ist die Spannung am Verbraucher R_V ohne Belastung ($R_V \rightarrow \infty$)?
- Wie groß ist der Innenwiderstand des Spannungsteilers (als Spannungsquelle) bei vernachlässigbar kleinem Innenwiderstand der Batterie?
- Wie groß ist die Spannung am Verbraucher bei $R_V = 100 \Omega$?

**Aufgabe 24: (2 Punkte)**

Ein Drehspulinstrument mit einem Innenwiderstand von 20Ω zeigt Vollausschlag bei einer Stromstärke von 1 mA . Wie lässt sich (mittels Parallel- oder Reihenschaltung mit jeweils einem geeigneten Widerstand) der Messbereich des Geräts so verändern, dass man

- eine Stromstärke von maximal 5 A ,
- eine Spannung von maximal 200 V messen kann?

Aufgabe 25: (4 Punkte)

Eine KCl-Lösung mit einer Konzentration von 10^{-4} Mol/cm^3 besitzt bei 15°C eine spezifische Leitfähigkeit von $\sigma = 1,05 (\Omega\text{m})^{-1}$. Aus anderen Messungen wurde das Verhältnis der Ionenradien zu $a_{\text{Cl}} / a_{\text{K}} = 1,36$ bestimmt.

- a) Wie groß sind die beiden Ionenradien?
- b) Mit welchen Geschwindigkeiten bewegen sich die Ionen in einem Feld von $E = 500 \text{ V/m}$?

Hinweis: Für die Wanderung der Ionen soll das Stokessche Gesetz über den Flüssigkeitswiderstand für eine Kugel bei laminarer Strömung, $F_R = 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot a \cdot v$, verwendet werden. Die Viskosität von Wasser nimmt man mit $\eta = 10^{-3} \text{ kg/(ms)}$ an.

Aufgabe 26: (2 Punkte)

Eine Batterie hat als negative Elektrode ein Zinkblech ($\rho_{\text{Zn}} = 7133 \text{ kg/m}^3$, $M_{\text{Zn}} = 65,4 \text{ g/mol}$) in der Form eines Zylindermantels von 11 mm Durchmesser und 40 mm Länge. Bei einer Entladung werden Zn-Atome in Zn^{++} -Ionen umgewandelt und z.B. in CuSO_4 gelöst. Die dabei insgesamt abgegebene Ladungsmenge beträgt 1,5 Ah. Um wie viel wird der Zylindermantel bei der Entladung dünner, wenn man annimmt, dass die Umwandlung der Metallatome in Ionen gleichmäßig über die Oberfläche erfolgt?