

# Lösung zur 1. Schulaufgabe aus der Physik, Klasse 10c, 12.01.04

1. Im Blitzableiter sind die Ladungen frei beweglich, da er aus Metall ist, im Baum nicht. Im Blitzableiter werden die Ladungen, die entgegengesetzt der Ladung in der Wolke sind, nach oben gezogen. Diese ziehen dann den Blitz an, wodurch er in den Blitzableiter einschlägt.

2. Lösungen für **A** (für **B** sind a) mit c) und b) mit d) vertauscht):

a) falsch; Spannungsmessung erfolgt zwischen zwei Punkten und muss durch Parallel- des Messgerätes erfolgen.

b) richtig; es wird die Teilspannung über der linken Glühbirne gemessen.

c) richtig; es wird die gesamte Stromstärke gemessen, die gleich der Stromstärke durch jede Glühbirne ist.

d) falsch; bei der Messung von  $I$  muss der Strom durch das Messgerät fließen. Dies ist bei einer Parallelschaltung des Messgerätes aber nicht der Fall.

3. **A:** geg.:  $U = 7,0 \text{ V}$ ;  $P = 14 \text{ W}$ ;      **B:** geg.:  $U = 5,0 \text{ V}$ ;  $P = 10 \text{ W}$        $t = 5,0 \text{ min} = 300 \text{ s}$

a) ges.:  $n$       **A:**  $P = U \cdot I \Leftrightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{14 \text{ W}}{7 \text{ V}} = \frac{14 \text{ VA}}{7 \text{ V}} = 2,0 \text{ A}$       **B:**  $I = \frac{10 \text{ VA}}{5 \text{ V}} = 2,0 \text{ A}$

beide Gruppen:  $I = \frac{Q}{t} \Leftrightarrow Q = I \cdot t \Leftrightarrow n \cdot e = I \cdot t \Leftrightarrow n = \frac{I \cdot t}{e} = \frac{2 \text{ A} \cdot 300 \text{ s}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 3,8 \cdot 10^{21}$

b) i) Die Birne muss eine kleinere Spannung haben. Der Widerstand muss also die Spannung der Batterie in zwei Teilspannungen aufteilen. Dies geht nur mit einer Reihenschaltung.

ii) ges.:  $R_R$       **A:**  $U_R = U_{\text{ges}} - U_G = 12 \text{ V} - 7 \text{ V} = 5 \text{ V}$ ;       $R_R = \frac{U_R}{I} = \frac{U_R}{I} = \frac{5 \text{ V}}{2 \text{ A}} = 2,5 \Omega$

**B:**  $U_R = U_{\text{ges}} - U_G = 12 \text{ V} - 5 \text{ V} = 7 \text{ V}$ ;       $R_R = \frac{U_R}{I} = \frac{U_R}{I} = \frac{7 \text{ V}}{2 \text{ A}} = 3,5 \Omega$

4. **A:** geg.:  $R_1 = R_4 = 50 \Omega$ ,  $R_2 = R_3 = 20 \Omega$ ,  $R_5 = 70 \Omega$ ,  $I_4 = 0,20 \text{ A}$       ges.:  $I_1$ ,  $R_{\text{ges}}$ ,  $U$   
 $R_{45} = R_4 + R_5 = 50 \Omega + 70 \Omega = 120 \Omega$ ;       $U = U_{45} = I_{45} \cdot R_{45} = I_4 \cdot R_{45} = 0,2 \text{ A} \cdot 120 \Omega = 24 \text{ V}$

$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{20 \Omega} + \frac{1}{20 \Omega} = \frac{1}{10 \Omega} \Rightarrow R_{23} = 10 \Omega$

$R_{123} = R_1 + R_{23} = 50 \Omega + 10 \Omega = 60 \Omega$        $I_1 = I_{123} = \frac{U_{123}}{R_{123}} = \frac{U}{R_{123}} = \frac{24 \text{ V}}{60 \Omega} = 0,40 \text{ A}$

$\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_{123}} + \frac{1}{R_{45}} = \frac{1}{60 \Omega} + \frac{1}{120 \Omega} = \frac{1}{40 \Omega} \Rightarrow R_{\text{ges}} = 40 \Omega$

**B:** geg.:  $R_1 = R_4 = 25 \Omega$ ,  $R_2 = R_3 = 10 \Omega$ ,  $R_5 = 35 \Omega$ ,  $I_4 = 0,40 \text{ A}$       ges.:  $I_1$ ,  $R_{\text{ges}}$ ,  $U$   
 $R_{45} = R_4 + R_5 = 25 \Omega + 35 \Omega = 60 \Omega$ ;       $U = U_{45} = I_{45} \cdot R_{45} = I_4 \cdot R_{45} = 0,4 \text{ A} \cdot 60 \Omega = 24 \text{ V}$

$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10 \Omega} + \frac{1}{10 \Omega} = \frac{1}{5 \Omega} \Rightarrow R_{23} = 5,0 \Omega$

$R_{123} = R_1 + R_{23} = 25 \Omega + 5 \Omega = 30 \Omega$        $I_1 = I_{123} = \frac{U_{123}}{R_{123}} = \frac{U}{R_{123}} = \frac{24 \text{ V}}{30 \Omega} = 0,80 \text{ A}$

$\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_{123}} + \frac{1}{R_{45}} = \frac{1}{30 \Omega} + \frac{1}{60 \Omega} = \frac{1}{20 \Omega} \Rightarrow R_{\text{ges}} = 20 \Omega$

5. geg.:  $h = 6,0 \text{ m}$ ;  $U = 12 \text{ V}$ ;  $\eta = 62,5\% = 0,625$       **A:**  $m = 2,4 \text{ t} = 2400 \text{ kg}$ ;  $t = 8,0 \text{ min} = 480 \text{ s}$

**B:**  $m = 2,1 \text{ t} = 2100 \text{ kg}$ ;  $t = 7,0 \text{ min} = 420 \text{ s}$

ges.:  $I$

$E_{\text{pot}} = W_{\text{el,nutz}} = \eta \cdot W_{\text{el}} \Leftrightarrow m \cdot g \cdot h = \eta \cdot U \cdot I \cdot t \Leftrightarrow I = \frac{m \cdot g \cdot h}{\eta \cdot U \cdot t}$

**A:**  $I = \frac{2400 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 6 \text{ m}}{0,625 \cdot 12 \text{ V} \cdot 480 \text{ s}} = 40 \frac{\text{J}}{\text{Vs}} = 40 \frac{\text{VA s}}{\text{Vs}} = 40 \text{ A}$

**B:**  $I = \frac{2100 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 6 \text{ m}}{0,625 \cdot 12 \text{ V} \cdot 420 \text{ s}} = 40 \text{ A}$