

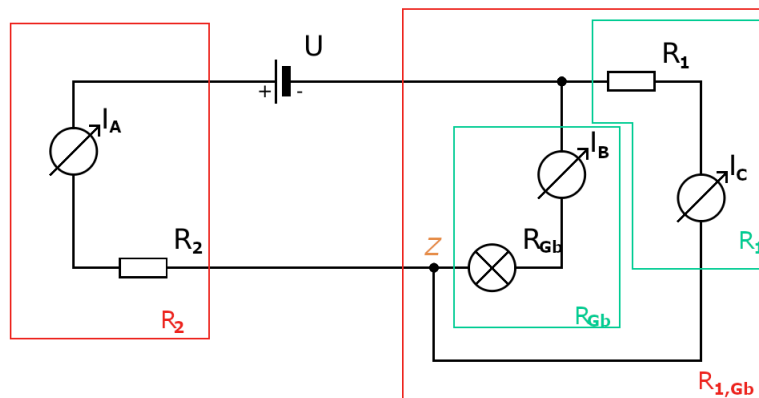
Klasse 8, Physik, 15.2.2021-19.2.2021

I In das Heft, das ihr nicht abgeben sollt (wird kontrolliert, wenn ihr wieder in die Schule dürft), sollt ihr untenstehenden Text samt Abbildungen übertragen.

II Im Übungshefter die Aufgabe, welche am Ende steht, bearbeiten!

Berechnung der Stromstärken in einem Stromkreis

Mit Hilfe der Ersatzwiderstände, der Definition des Widerstandes und den Kirchhoffschen Gesetzen lassen sich die Stromstärken in einem Stromkreis berechnen. Im folgenden Beispiel wird die Stromstärke des Stromes durch die Glühbirne berechnet. Da Glühbirnen den Fluss der Elektronen auch behindern, besitzen sie auch einen Widerstand und diesen benutzt man zur Berechnung genauso wie alle anderen Widerstände. Es seien $U = 12V$,



$R_1 = 4,0\Omega$, $R_2 = 6,0\Omega$ und $R_{Gb} = 15\Omega$.

Erst zeichnet man sich die Ersatzwiderstände ein (wie vorletzte Woche gelernt).

Dann berechnet man den Gesamtwiderstand (=Ersatzwiderstand für alle Widerstände).

$$\begin{aligned} R_{1,Gb} &= \frac{R_1 \cdot R_{Gb}}{R_1 + R_{Gb}} && (R_1 \text{ und } R_{Gb} \text{ sind parallel geschaltet.}) \\ &= \frac{4,0\Omega \cdot 15\Omega}{4,0\Omega + 15\Omega} \\ &= \frac{60\Omega^2}{19\Omega} \\ &= \frac{60}{19}\Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{\text{gesamt}} &= R_{2,1,Gb} = R_2 + R_{1,Gb} && (R_2 \text{ und } R_{1,Gb} \text{ sind in Reihe geschaltet.}) \\ &= 6,0\Omega + \frac{60}{19}\Omega \\ &= \frac{114}{19}\Omega + \frac{60}{19}\Omega \\ &= \frac{174}{19}\Omega \end{aligned}$$

Die Gesamtstromstärke ist dann:

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{U}{I} && | \cdot I \\
 R \cdot I &= \frac{U}{I^1} \cdot I^1 \\
 R \cdot I &= U && | : R \\
 \frac{R^1 \cdot I}{R^1} &= \frac{U}{R} \\
 I_{\text{gesamt}} &= \frac{U_{\text{gesamt}}}{R_{\text{gesamt}}} \\
 &= \frac{12V}{\frac{174}{19} \Omega} \\
 &= 12V \cdot \frac{19}{174 \Omega} \\
 &= \frac{38}{29} A
 \end{aligned}$$

Da alle Elektronen durch das Gerät, welches I_A misst, müssen, ist $I_A = I_{\text{gesamt}}$.
 Nun benutzt man die Kirchhoffschen Gesetze. Betrachtet man Punkt Z, gilt:

$$\begin{aligned}
 I_A &= I_B + I_C && 1. \text{ K. G.} \\
 \frac{38}{29} A &= I_B + I_C && \odot
 \end{aligned}$$

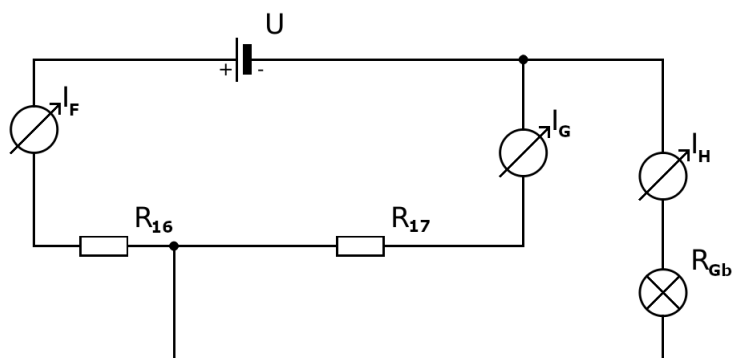
$$\begin{aligned}
 \frac{I_B}{I_C} &= \frac{R_1}{R_{Gb}} && 2. \text{ K. G.} \\
 \frac{I_B}{I_C} &= \frac{4,0 \cancel{\Omega}}{15 \cancel{\Omega}} && \cdot I_C \\
 \frac{I_B}{I_C^1} \cdot I_C^1 &= \frac{4}{15} \cdot I_C \\
 I_B &= \frac{4}{15} \cdot I_C && \text{einsetzen in } \odot \\
 \frac{38}{29} A &= \frac{4}{15} \cdot I_C + I_C \\
 \frac{38}{29} A &= \frac{4}{15} \cdot I_C + \frac{15}{15} \cdot I_C \\
 \frac{38}{29} A &= \frac{19}{15} \cdot I_C && | \cdot \frac{15}{19} \\
 \frac{38^2}{29} A \cdot \frac{15}{19^1} &= \frac{19^1}{15^1} \cdot I_C \cdot \frac{15^1}{19^1} \\
 \frac{30}{29} A &= I_C
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I_B &= \frac{4}{15} \cdot I_C \\
 I_B &= \frac{4}{15} \cdot \frac{30^2}{29} A \\
 I_B &= \frac{8}{29} A
 \end{aligned}$$

I_A ist $\frac{38}{29}A=1,31A$, I_B ist $\frac{8}{29}A=0,276A$ und I_C ist $\frac{30}{29}A=1,034A$. In der Glühbirne ist die Stromstärke also (innerhalb der Angabengenauigkeit) $0,28A$.

Aufgaben

Berechne die Stromstärken I_F , I_G und I_H ! ($R_{17}=5,0\Omega$, $R_{16}=16\Omega$, $R_{Gb}=15\Omega$ und $U=79V$)



Berechne die Stromstärken I_F , I_G und I_H ! ($R_{17}=5,0\Omega$, $R_{16}=16\Omega$, $R_{Gb}=15\Omega$ und $U=52,5V$)

