Hinweis

Die vorliegende Lösung wurde im Rahmen der jeweiligen Lehrveranstaltung an der Universität Bonn erstellt. Sofern im oberen Teil der ersten Seite oder auf der unten angegebenen Webseite nicht anders vermerkt, wurde diese Lösung von mir, Marvin Zanke, alleine angefertigt und eingereicht. Bei allem in einer anderen Farbe als dem üblichen Blau handelt es sich in der Regel um Korrekturen von mir oder des Tutors. Für mehr Informationen und meine gesamten Unterlagen, siehe:
https://www.physics-and-stuff.com/

Ich erhebe keinen Anspruch auf Richtigkeit und Vollständigkeit der vorliegenden Lösungen! Dies gilt ebenso für obengenannte Korrekturen.

ExP II Blatt 8 — 9/25 — Lukas, Marvin & Jonas

1) $U_1 = 9{,}8\,V, \quad U_0 = 12{,}8\,V, \quad I = 170\,A$

4/4 a) $U_1 = U_0 - I \cdot R_i$

$$\Leftrightarrow I R_i = U_0 - U_1 \Leftrightarrow R_i = \frac{U_0 - U_1}{I}$$
$$= \frac{3}{170}\,\Omega \approx 0{,}017647\,\Omega$$

b) $$I = \frac{U_0}{R_i + R_a} \Leftrightarrow R_i I + R_a \cdot I = U_0$$
$$\Leftrightarrow R_a = \frac{U_0 - R_i \cdot I}{I} = \frac{U_0 - U_0 + U_1}{I} = \frac{U_1}{I} = \frac{49}{850}\,\Omega$$
$$\approx 0{,}057647\,\Omega$$

c) $R_i = R_a$

$$U_1 = U_0 - I \cdot R_i, \quad I = \frac{U_0}{R_i + R_a} = \frac{U_0}{2R_a}$$
$$\Rightarrow U_1 = U_0 - \frac{U_0}{2R_a} \cdot R_i = U_0\left(1 - \frac{R_a}{2R_a}\right)$$
$$= U_0\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{U_0}{2}$$

3) a) Teilungsverhältnis $\frac{R_1}{R_1+R_2}$, Lastwiderstand R_L

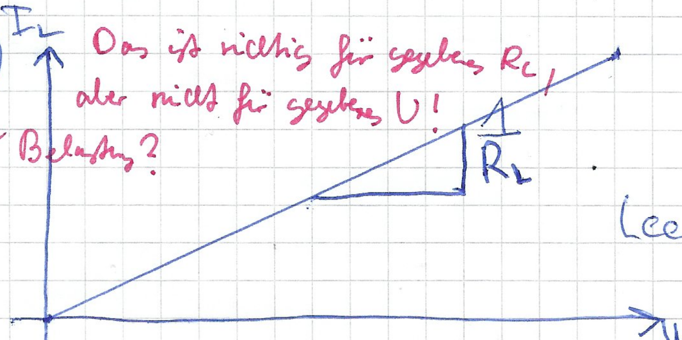
1/5

$$U = I_{ges} R_2 + I_1 R_1 = I_{ges} R_2 + I_L R_L \quad \text{mit } I_{ges} = I_1 + I_L$$
$$\Leftrightarrow (I_1 + I_2) R_2 + I_1 R_1 = (I_1 + I_2) R_2 + I_L R_L$$
$$\Leftrightarrow I_1 R_1 = I_L R_L \Leftrightarrow I_L = \frac{I_1 R_1}{R_L}$$

Wie groß ist I_1? Die gegebene Größe ist V. Daher bitte abhängig von V angeben.

$$\Rightarrow U_L = I_L \cdot R_L = I_1 R_1 = (R_1 + R_2) \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot I_1$$
$$= I_1 \cdot (R_1 + R_2) \cdot V$$
$$\Rightarrow I_L = \frac{U_L}{R_L} = I_1 \cdot V \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_L}$$ wobei V das Verhältnis

b)



Das ist richtig für gegebenes R_L, aber nicht für gegebenes U!

thermische Belastung? ~~Bela~~ Belast

$I = \frac{U}{R}$

Steigung entspricht Widerstand R_L

Leerlaufspannung: 0V

max. ent. Strom: $\frac{U}{R_1 + R_2}$

.0[illegible]   differentiell: ~~[illegible]~~ $R = \int_{r_0}^{r} \frac{\rho\, dx}{A}$, $r \to \infty$

4) $U = \underbrace{\rho \cdot \frac{l}{A}} \cdot I$, ρ: Resistivität

a) $R = 10^2\,\Omega m \cdot \frac{r_0}{\frac{r_0^2 \pi}{2}} = \frac{2\rho}{r_0 \pi} = 127{,}324\,\Omega$ £

b) $I = 10 \cdot 10^3\,A$ $U = \rho \cdot \frac{r}{\frac{r^2\pi}{2}} I = \rho \cdot \frac{2}{r\pi} \cdot I$

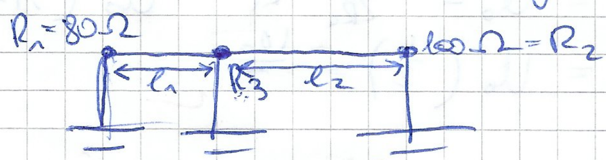
$U_1 = \frac{2\rho}{r\pi} \cdot I = 63661{,}98\,V$ → oben

$U_2 = 58946{,}28$ $\Rightarrow \Delta U = 4715{,}7\,V$ £

5) $l = 10km = 10.000m$, $A = 1mm^2 = 1 \cdot 10^{-6}\,m^2$, $\sigma = 58{,}1 \cdot 10^6\,A/Vm$

2/3 Nach Vorlesung gilt: $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$ mit ρ: spez. Widerstand $= \frac{1}{\sigma}$, wobei σ: Leitfähigkeit

$\Rightarrow R = \frac{l}{\sigma A}$ ✓



$R_1 + \cancel{R_3} = \frac{l_1}{\sigma A} + R_3$, $R_2 + \cancel{R_3} = \frac{l_2}{\sigma A} + R_3$

$\Rightarrow R_3 = \frac{l_1}{\sigma A} - R_1 \Rightarrow R_2 - R_1 + \frac{l_1}{\sigma A} = \frac{l_2}{\sigma A}$

$\Rightarrow R_2 - R_1 = \frac{l_2 - l_1}{\sigma A} \Rightarrow l_2 - l_1 = \Delta l = \sigma A (R_2 - R_1) = 1162\,\Omega$

$\Leftrightarrow l_2 = l_1 + 1162\,\Omega$

Da $l_1 + l_2 = 10.000m \Rightarrow l_1 + l_1 + 1162\,\Omega = 10.000m$

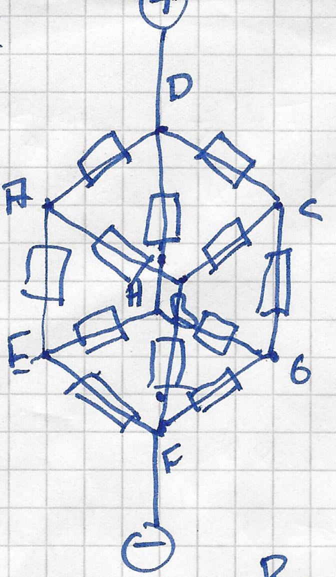
$\Rightarrow 2l_1 = 8838m \Rightarrow l_1 = 4419m \Rightarrow l_2 = 5581m$

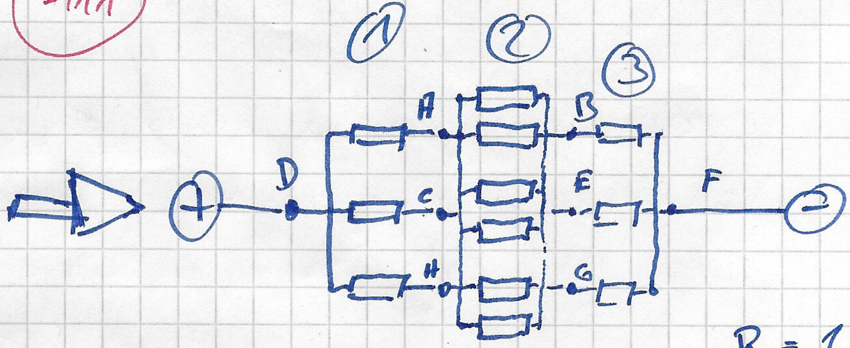
Da $R_3 = \frac{l_1}{\sigma A} - R_1 = -3{,}9415\,\Omega$

Nr 2

2/11

a) Raum-diagonale



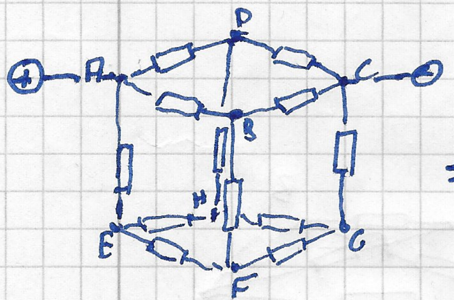


$R_0 = 1\,\Omega$

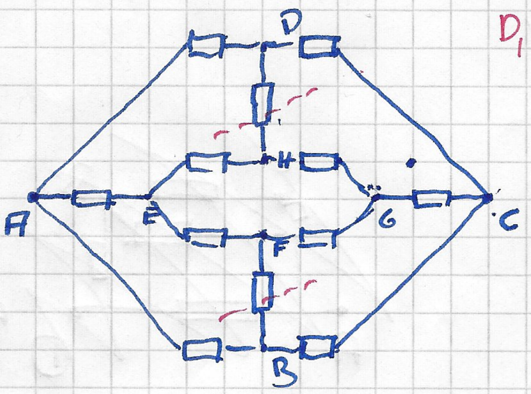
$R_{1} = \frac{1}{3} R_0 \qquad R_2 = \frac{1}{6} R_0 \qquad R_3 = \frac{1}{3} R_0$

$R_{ges} = R_1 + R_2 + R_3 = \frac{5}{6}\,\Omega$ ✓ ♡

b) Flächendiagonale



⇒



D, H, F, B: gleiches Potential

Parallel

A	→ D	1 Ω
A	→ D	3 Ω
A	→ G	3 Ω
A	→ G	3 Ω
A	→ G	3 Ω
A	→ G	3 Ω
A	→ B	3 Ω
A	→ B	1 Ω

Parallel

D	→ C	1 Ω
G	→ C	1 Ω
B	→ C	1 Ω

$\Rightarrow \frac{1}{3}\,\Omega$

$\frac{1}{R_{ges,1}} = \frac{1}{\Omega} + \frac{6}{3\Omega} + \frac{1}{\Omega} \Rightarrow R_{ges,1} = \frac{1}{4}\,\Omega$

Reihe: $\frac{1}{4}\,\Omega + \frac{1}{3}\,\Omega = \frac{7}{12}\,\Omega$

Man misst einen Gesamtwiderstand von $\frac{7}{12}\,\Omega$. f

c) benachbarte Ecken

d) Tetraeder