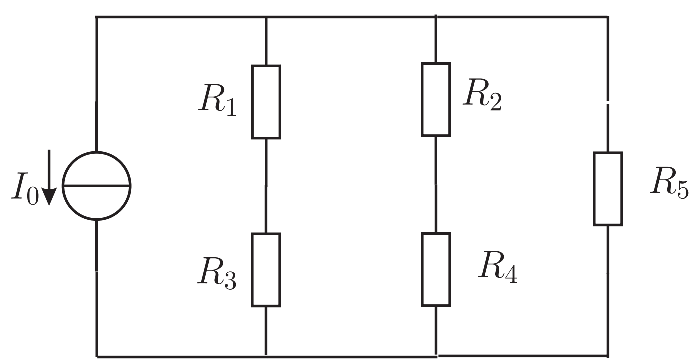
1 Gleichstromnetzwerk **Punkte:**

a)

Quellen durch Innenwiderstand ersetzen.

Quelle 1:



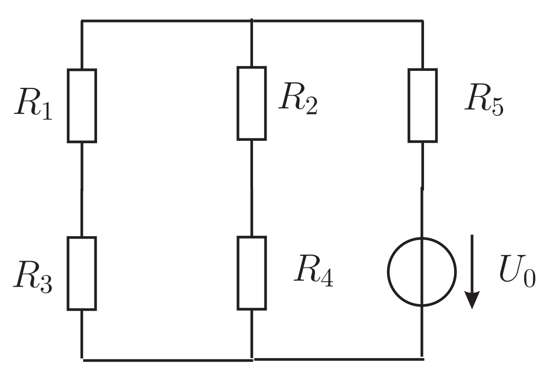
Skizze 1 Punkt

Stromteiler:

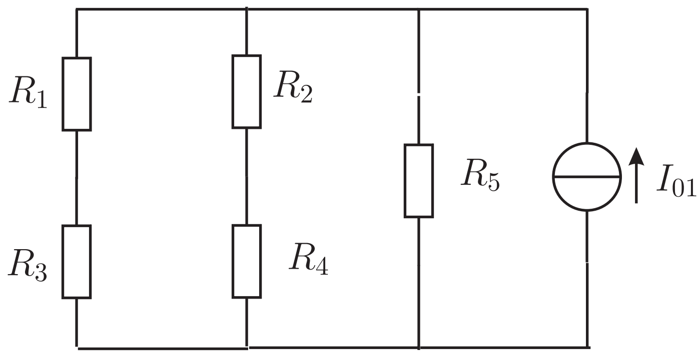
$$
\begin{aligned}
I_{41} &= -I_0 \frac{(R_1 + R_3)||R_5}{(R_1 + R_3)||R_5 + R_2 + R_4} \\
&= -I_0 \frac{(R_1 + R_3)R_5}{(R_1 + R_3)R_5 + (R_2 + R_4)(R_1 + R_3 + R_5)}
\end{aligned}
$$

Ansatz und Rechnung je 1 Punkt

Quelle 2:



Skizze 1 Punkt



Stromteiler

$$\begin{aligned} I_{42} &= I_{01}\frac{(R_1+R_3)R_5}{(R_1+R_3)R_5+(R_2+R_4)(R_1+R_3+R_5)} \\ &= \frac{U_0}{R_5}\cdot\frac{(R_1+R_3)R_5}{(R_1+R_3)R_5+(R_2+R_4)(R_1+R_3+R_5)} \end{aligned}$$

Ansatz und Rechnung je 1 Punkt

$$I_4 = I_{41}+I_{42} = (\frac{U_0}{R_5}-I_0)\frac{(R_1+R_3)R_5}{(R_1+R_3)R_5+(R_2+R_4)(R_1+R_3+R_5)}$$

Ergebnis 1 Punkt

$\sum_a 7$

b) $I_L = 0$
$\Rightarrow U_{ab} = 0$ 1 Punkt
$\Rightarrow U_3 = U_4$ 1 Punkt

Spannungsteiler:

$$
\begin{aligned}
U_{13}\frac{R_3}{R_1+R_3} &= U_{24}\frac{R_4}{R_2+R_4} \text{ mit } U_{13}=U_{24} \text{ wegen Parallelschaltung}\\
\frac{R_3}{R_1+R_3} &= \frac{R_4}{R_2+R_4}\\
R_3 &= \frac{R_4(R_1+R_3)}{R_2+R_4}\\
&= \frac{R_4}{R_2+R_4}R_1+\frac{R_4}{R_2+R_4}R_3\\
\left(1-\frac{R_4}{R_2+R_4}\right)R_3 &= \frac{R_4}{R_2+R_4}R_1\\
R_3 &= \frac{1}{\left(1-\frac{R_4}{R_2+R_4}\right)}\frac{R_4}{R_2+R_4}R_1\\
&= \frac{R_4}{R_2+R_4-R_4}R_1\\
&= \frac{R_4}{R_2}R_1
\end{aligned}
$$

Ansatz 1 Punkt
Lösung 4 Punkte

$\sum_b 7$

c)

$$R_3=\frac{R_4}{R_2}R_1=\frac{R}{2R}6R=3R$$

1 Punkt

$\sum_c 1$

d)

$$
\begin{aligned}
P &= UI = RI^2 \\
P_4 &= R_4 I_4^2 \text{aus a)} \\
&= R_4 \left((\frac{U_0}{R_5} - I_0) \frac{(R_1+R_3)R_5}{(R_1+R_3)R_5 + (R_2+R_4)(R_1+R_3+R_5)} \right)^2 \\
&= R \left((\frac{U_0}{R} - I_0) \frac{(6R+3R)R}{(6R+3R)R + (2R+R)(6R+3R+R)} \right)^2 \\
&= R \left((\frac{U_0}{R} - I_0) \frac{9R^2}{9R^2 + 3R \cdot 10R} \right)^2 \\
&= R \left((\frac{U_0}{R} - I_0) \frac{9}{39} \right)^2 \\
&= 30\Omega \left(\frac{30V}{30\Omega} - 14A) \frac{9}{39} \right)^2 \\
&= 270W
\end{aligned}
$$

Ansatz 1 Punkt
Allgemeine Lösung 1 Punkt
Ergebnis 1 Punkt

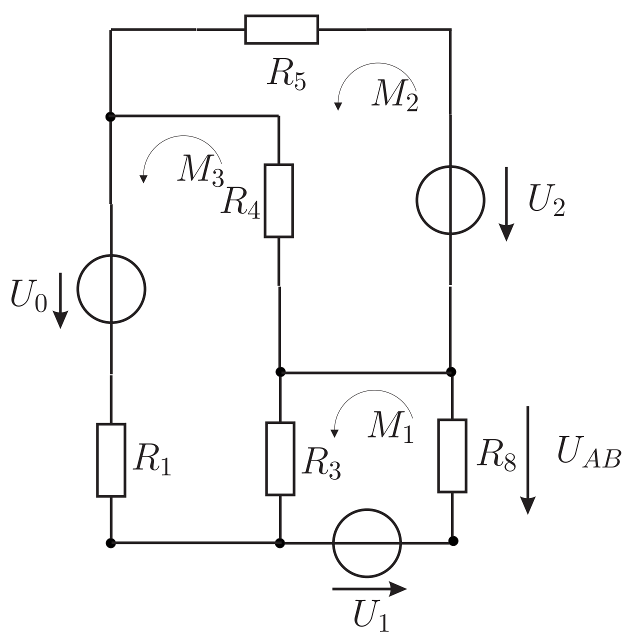
$\sum_d 3$

2 Gleichstromnetzwerk

Punkte: 27

a)

- R_0 entfällt, da in Reihe mit I_0 begründet 1 Punkt
- R_6 entfällt, da parallel zu U_2 begründet 1 Punkt
- R_9 hat wegen Leerlauf keine Bedeutung für U_{AB} $\Rightarrow$ entfällt für diesen Aufgabenteil begründet 1 Punkt
- Umwandeln von Strom- in Spannungsquelle $U_0 = I_0 \cdot R_1$ begründet und mit Angabe von U_0 1 Punkt



Skizze 1 Punkt

$$\begin{pmatrix} R_3 + R_8 & 0 & -R_3 \\ 0 & R_4 + R_5 & -R_4 \\ -R_3 & -R_4 & R_1 + R_3 + R_4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} I_{M1} \\ I_{M2} \\ I_{M3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -U_1 \\ U_2 \\ -U_0 \end{pmatrix} \tag{0.1}$$

Je Zeile 1 Punkt

$$\begin{aligned} U_{AB} &= U_8 \\ &= R_8(-I_{M1}) \end{aligned}$$

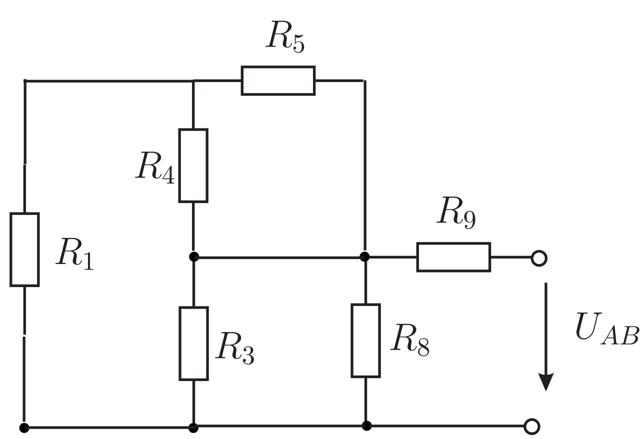
(folgt aus R_9 ist irrelevant)

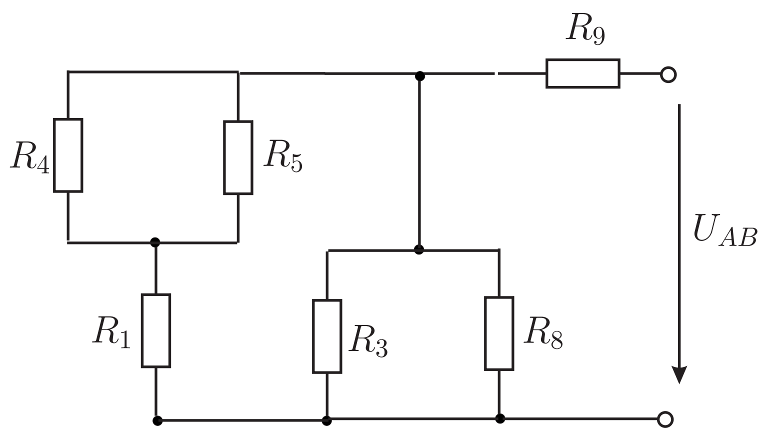
$$\begin{aligned} I_{M1} &= \frac{det(R^*)}{det(R)} \\ &= \frac{-U_1\left((R_4+R_5)(R_1+R_3+R_4)-R_4^2\right)-U_2(-R_3R_4)-U_0\left(R_3(R_4+R_5)\right)}{(R_3+R_8)\left((R_4+R_5)(R_1+R_3+R_4)-R_4^2\right)-R_3\left(R_3(R_4+R_5)\right)} \\ U_{AB} &= R_8\cdot\frac{U_1\left((R_1+R_3)R_4+(R_1+R_3+R_4)R_5\right)-R_3R_4U_2+U_0\left(R_3(R_4+R_5)\right)}{(R_3+R_8)\left((R_1+R_3)R_4+(R_1+R_3+R_4)R_5\right)-(R_3^2(R_4+R_5))} \end{aligned}$$

Je Determinante 1 Punkt
Ergebnis 1 Punkt

$\sum_a 11$

b) Quellen durch Innenwiderstände Ersetzen:



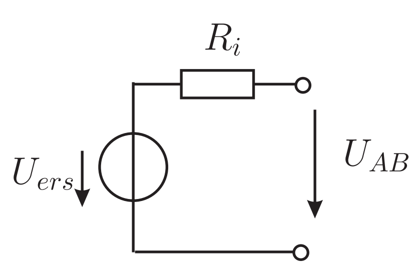


Skizze 1 Punkt

$$
\begin{aligned}
R_i &= R_9 + (R_3||R_8)||(R_1 + R_4||R_5) \\
&= R_9 + \left(\frac{R_3R_8}{R_3+R_8}\right)||\left(R_1 + \frac{R_4R_5}{R_4+R_5}\right) \\
&= R_9 + \frac{\left(\frac{R_3R_8}{R_3+R_8}\right)\left(R_1 + \frac{R_4R_5}{R_4+R_5}\right)}{\left(\frac{R_3R_8}{R_3+R_8}\right) + \left(R_1 + \frac{R_4R_5}{R_4+R_5}\right)} \\
&= R_9 + \frac{R_3R_8\left(R_1(R_4+R_5)+R_4R_5\right)}{R_3R_8(R_4+R_5) + \left(R_1(R_4+R_5)+R_4R_5\right)(R_3+R_8)}
\end{aligned}
$$

Erkennen der Schaltung 2 Punkte
Umformen „ohne Doppelbrüche“ 2 Punkte

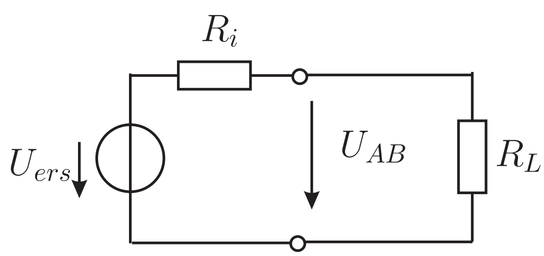
$U_{ers} = U_{AB}$ aus a)
1 Punkt



Skizze 1 Punkt

$\sum_b 7$

c) Leistungsanpassung 1 Punkt



Ansatz: 1 Punkt

$$\begin{aligned}
\frac{dP_{RL}(R_L)}{dR_L} &= 0 \\
P_{RL} &= U_{RL} I \\
&= U_{ers}\frac{R_L}{R_L+R_i}\frac{U_{ers}}{R_L+R_i} \\
&= \frac{U_{ers}^2 R_L}{(R_L+R_i)^2}(= U_{ers}^2 R_L \cdot (R_L+R_i)^{-2}) \\
\frac{dP_{RL}(R_L)}{dR_L} &= U_{ers}^2\left(\frac{(R_L+R_i)^2 - R_L\,(2(R_i+R_L))}{(R_L+R_i)^4}\right) \\
(&= U_{ers}^2\left((R_L+R_i)^{-2} + R_L \cdot 1 \cdot (-2)(R_L+R_i)^{-3}\right)) \\
&= U_{ers}^2\left(\frac{R_i - R_L}{(R_L+R_i)^3}\right) = 0 \\
\Rightarrow R_i - R_L = 0 \Rightarrow R_i = R_L &
\end{aligned}$$

Aufstellen der Gleichung 1 Punkt
Ableiten 1 Punkt
Ergebnis 1 Punkt

$\sum_c 5$

d)$\eta_{max} = \frac{P_{RL}}{P_{Quelle}} = \frac{U_{RL}}{U_{ers}} = \frac{U_{ers}/2}{U_{ers}} = 0.5$ oder
$\eta_{max} = 0.5$, da $R_L = R_i$ und damit die Hälfte der Leistung am Innenwiderstand „verloren“ geht. bei Begründung 2 Punkte

$\sum_d 2$

e) Der Gesamtwiderstand des R-2R-Netzwerk ist ist R. 1 Punkt

Also muss nach Aufgabenteil c) $R = R_i$ sein.1 Punkt

$\sum_e 2$

3 Kondensatornetzwerk

Punkte: 23

a) Kapazitiver Teiler:

$$\frac{U_2}{U_0} = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$$

oder Herleitung über $C_1U_1 = C_2U_2$ und $U_1 + U_2 = U_0$
1 Punkt

$$\Rightarrow C_2 = \frac{U_0 - U_2}{U_2} C_1$$

1 Punkt

$$C_2 = 100nF \frac{100V - 10V}{10V} = 900nF$$

1 Punkt

$\sum_a 3$

b) ersetze C_2 durch $C_2 + C_x$:
Parallelschaltung erkannt 1 Punkt

$$\begin{aligned}\frac{U_{2x}}{U_0} &= \frac{C_1}{C_1 + C_2 + C_x}\\ \frac{U_{20}}{U_0} &= \frac{C_1}{C_1 + C_2}\end{aligned}$$

1 Punkt

Durch Teilen der beiden Gleichungen durcheinander folgt:

$$\begin{aligned}\frac{U_{20}}{U_{2x}} &= \frac{\frac{C_1}{C_1+C_2}}{\frac{C_1}{C_1+C_2+C_x}}\\ &= \frac{C_1 + C_2 + C_x}{C_1 + C_2}\end{aligned}$$

Rechnung 1 Punkt

$\Rightarrow$

$$C_x = \frac{U_{20}}{U_{2x}}(C_1 + C_2) - (C_1 + C_2) = \left(\frac{U_{20}}{U_{2x}} - 1\right)(C_1 + C_2)$$

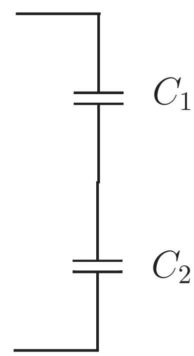
Ergebnis 1 Punkt

$\sum_b 4$

c) $C_x = (100nF + 900nF)(\frac{9V}{3V} - 1) = 2\mu F$
Ergebnis 1 Punkt

$\sum_c 1$

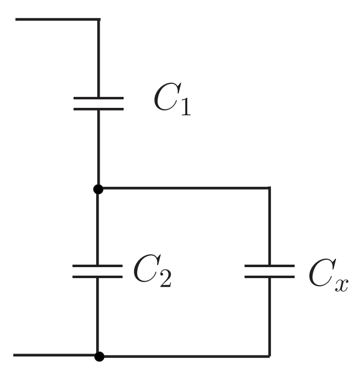
d)



$Q_1 = Q_2$ 1 Punkt
$Q_2 = C_2 U_{20} = 9V \cdot 900nF = 8,1\mu C$ 1 Punkt

$\sum_d 2$

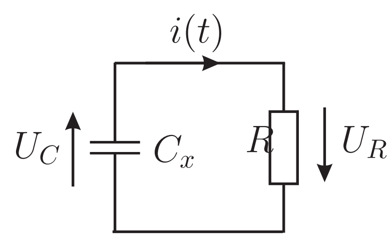
e)



$Q_2 = C_2 U_{2x} = 3V \cdot 900nF = 2,7\mu C$ 1 Punkt
$Q_x = C_x U_{2x} = 3V \cdot 2\mu F = 6\mu C$ 1 Punkt
$Q_1 = Q_2 + Q_x = 8,7\mu C$ 1 Punkt

$\sum_e 3$

f)



Skizze 1 Punkt

Strom und Spannungen richtig angetragen (Verbraucherzählpfeilsystem)?

$U_C + U_R = 0$
$U_C = -i(t)R$ mit $i(t) = \frac{dQ}{dt} = \frac{dU_C}{dt} C_x$ Ansatz 1 Punkt

$$\begin{aligned}
U_C &= -\frac{dU_C}{dt} RC_x \\
-\int dt &= \int \frac{1}{U_C} dU_C \cdot RC_x \\
\frac{-t}{RC_x} &= \ln(U_C) + c \\
e^{\frac{-t}{RC_x}} &= U_C \cdot e^c \\
U_C(t) &= e^{-c} \cdot e^{\frac{-t}{RC_x}}
\end{aligned}$$

DGL und Lösen 3 Punkte

Randbedingung: $U_C(t=0) = U_{2x} \Rightarrow e^{-c} = U_{2x}$
Randbedingungen 1 Punkt

$U_c(t) = U_{2x} \cdot e^{\frac{-t}{RC_x}}$

Skizze des Verlaufs 1 Punkt

$\sum_f 7$

g)aus f):

$$
\begin{aligned}
R &= \frac{1}{\ln(\frac{U_0}{U_{2x}})} \cdot \frac{-t}{C_x} \\
&= \frac{1}{\ln(0,5)} \frac{-1s}{2\mu F} \\
&\approx -1,44 \cdot \frac{-1s}{2\mu F} \\
&= 0,72 \cdot 10^6 \Omega = 720 k\Omega
\end{aligned}
$$

Ansatz 1 Punkt
Allgemeine Lösung 1 Punkt
Zahlen 1 Punkt

$\sum_g 3$

4 Kondensator

Punkte: 17

a) Reihenschaltung $\Rightarrow Q = const$ aus $Q = \iint \overrightarrow{D} d\overrightarrow{A}$ mit $A = \pi r^2$ folgt: 1 Punkt
$D = \frac{Q}{\pi r^2} = const$ Ergebnis 1 Punkt

$E = \frac{1}{\epsilon} D$

- $0 \leq x \leq a$:

$$E_1 = \frac{1}{\epsilon_{r1}\epsilon_0} \frac{Q}{\pi r^2}$$

  1 Punkt

- $a \leq x \leq 2a$:

$$\begin{aligned} E_2 &= \frac{1}{\epsilon_{r2}\epsilon_0} \frac{Q}{\pi r^2} \\ &= \frac{1}{\frac{\epsilon_{r1}}{2}\left(1 + \frac{2(x-a)}{a}\right)\epsilon_0} \frac{Q}{\pi r^2} \\ &= \frac{2a}{a + 2(x-a)} E_1 = \frac{2a}{2x - a} E_1 \end{aligned}$$

  2 Punkte

$\sum_a 5$

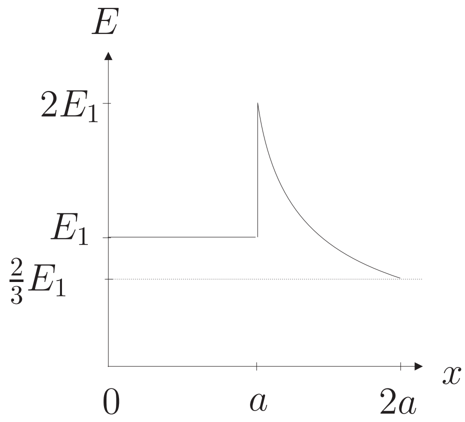
b)

$$E_1 = \frac{36\pi Vm}{4 \cdot 10^{-9} As} \cdot \frac{20 \cdot 10^{-9} As}{\pi (0,06)^2 m^2} = \frac{36}{0,0036} \cdot 5 \frac{V}{m} = 5 \cdot 10^4 \frac{V}{m}$$

E1 1 Punkt

$$\begin{aligned} E_2(a) &= 2E_1 = 10^5 \frac{V}{m} \\ E_2(2a) &= \frac{2}{3} E_1 = 3,33 \cdot 10^4 \frac{V}{m} \end{aligned}$$

E2 je 1 Punkt



je Bereich 1 Punkt

$\sum_b 5$

c) $U = \int \overrightarrow{E} d\overrightarrow{s}$

$E_1 = const \Rightarrow U_{12} = 5 \cdot 10^4 \frac{V}{m} \cdot 0,02m = 1000V$
Ansatz 1 Punkt Ergebnis 1 Punkt

$$\begin{aligned}
U_{23} &= \int_a^{2a} \overrightarrow{E_2} d\overrightarrow{x} \\
&= \int_a^{2a} \frac{2a}{2x-a} E_1 dx \\
&= 2a \cdot E_1 \int_a^{2a} \frac{1}{2x-a} dx \\
&= 2a \cdot E_1 \frac{1}{2} \ln(2x-a)|_a^{2a} \\
&= a \cdot E_1 \cdot \ln(\frac{3a}{a}) \\
&= U_{12} \cdot ln(3) \text{ mit } ln(3) \approx 1,1 \\
&\approx 1100V
\end{aligned}$$

Aufstellen des Integrals 1 Punkt
Lösen des Integrals 1 Punkt
allgemeine Lösung 1 Punkt
Ergebnis 1 Punkt

$U_{13} = U_{12} + U_{23} = 2100V$ Ergebnis 1 Punkt

$\sum_c 7$

5 Elektromagnetismus

Punkte: 21

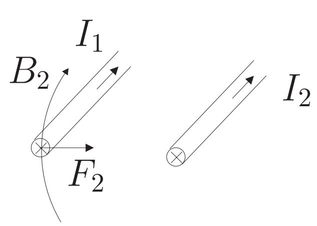
a)

$$\begin{aligned}
\overrightarrow{F} &= I \cdot (\overrightarrow{l}\, x \overrightarrow{B}) \\
|\overrightarrow{F}| &= I \cdot l \cdot B \text{ für } B \text{ senkrecht auf} l \\
F_2 &= I_1 \cdot l \cdot B_2 = I_1 \cdot l \cdot \mu H_2 = I_1 \cdot l \cdot \mu_0 \frac{I_2}{2\pi 4a} \\
&= 10A \cdot 100m \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am} \cdot \frac{20A}{2\pi \cdot 4 \cdot 10^{-2} m} \\
&= ... \\
&= 0,1N \\
F_2 &= F_1
\end{aligned}$$

Ansatz 1 Punkt
allgemeine Lösung 1 Punkt
Ergebnis je 1 Punkt

$\sum_a 4$

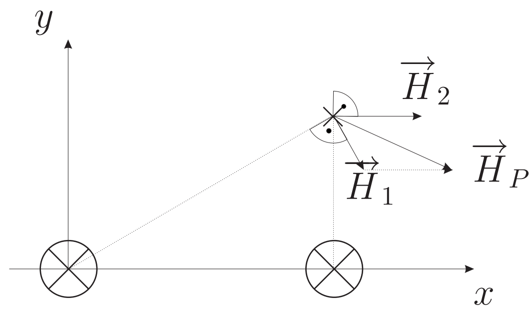
b) anziehend begründet 1 Punkt
Begründung: Da B_2-Feld an der Stelle von Leiter 1 nach oben zeigt, Rechte-Hand-Regel.
Alternativ:



oder rechnerisch mit Vektorprodukt
1 Punkt

$\sum_b 2$

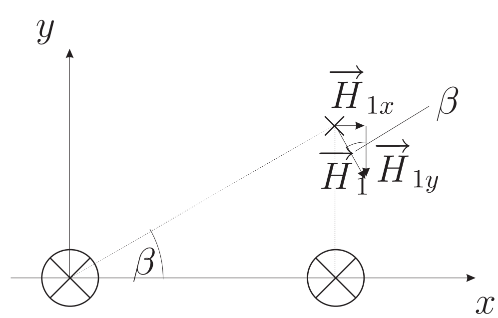
c)



je Vektor 1 Punkt

$\sum_c 3$

d)



Erkennung/Definition des Winkels 1 Punkt

Aus Skizze:

$$\begin{aligned}
H_{1x} &= H_1 \cdot \sin(\beta) = H_1 \cdot \frac{3a}{5a} = \frac{3}{5} H_1 \\
H_{1y} &= H_1 \cdot (-\cos(\beta)) = H_1 \cdot \frac{-4a}{5a} = \frac{-4}{5} H_1 \\
H_{2x} &= H_2 \\
H_{2y} &= 0
\end{aligned}$$

Je Komponente 1 Punkt

$$\begin{aligned}
H_1 &= |\overrightarrow{H}_1| = \frac{I_1}{2\pi 5a} = \frac{10A}{\pi \cdot 10 \cdot 10^{-2} m} = \frac{100}{\pi} \frac{A}{m} \\
H_2 &= |\overrightarrow{H}_2| = \frac{I_2}{2\pi 3a} = \frac{20A}{\pi \cdot 6 \cdot 10^{-2} m} = \frac{1000}{3\pi} \frac{A}{m}
\end{aligned}$$

je Feld 1 Punkt

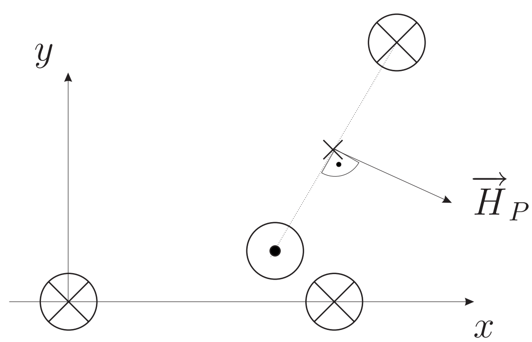
$$H_{px} = H_{1x} + H_{2x} = \left(\frac{3}{5}\frac{100}{\pi} + \frac{1000}{3\pi}\right)\frac{A}{m} = \frac{1180}{3\pi}\frac{A}{m}$$

$$H_{py} = \frac{-4}{5}\frac{100}{\pi}\frac{A}{m} = \frac{-80}{\pi}\frac{A}{m}$$

je Komponente 1 Punkt

$\sum_d 9$

e)



je Lösung 1

$\sum_e 2$

f)

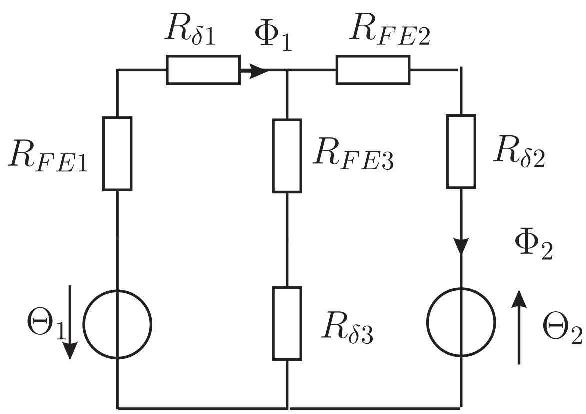
$$|\overrightarrow{H}_p| = \frac{I_3}{2\pi b} \Rightarrow b = \frac{I_3}{2\pi H_p}$$

$\sum_f 1$

6 Magnetischer Kreis

Punkte: 26

a)



Je Schenkel 1 Punkt = 3 Punkte

$$
\begin{aligned}
R_{fe_1} &= \frac{2 \cdot l/2 + l - \delta_1}{\mu_r \mu_0 a^2} = \frac{2l - \delta_1}{\mu_r \mu_0 a^2} \\
R_{fe_2} &= \frac{3l - \delta_2}{\mu_r \mu_0 a^2} \\
R_{fe_3} &= \frac{l - \delta_3}{\mu_r \mu_0 a^2} \\
R_{\delta_1} &= \frac{\delta_1}{\mu_0 a^2} \\
R_{\delta_2} &= \frac{\delta_2}{\mu_0 a^2} \\
R_{\delta_3} &= \frac{\delta_3}{\mu_0 a^2} \\
\Theta_1 &= N_1 I_1 \\
\Theta_2 &= N_2 I_2
\end{aligned}
$$

Je Zeile 1 Punkt = 8 Punkte

$\sum_a 11$

b)

$$
\begin{aligned}
R_{fe_1} &= \frac{2l}{\mu_r \mu_0 a^2} = 2R_{fe} \\
R_{fe_2} &= \frac{3l}{\mu_r \mu_0 a^2} = 3R_{fe} \\
R_{fe_3} &= \frac{l}{\mu_r \mu_0 a^2} = R_{fe}
\end{aligned}
$$

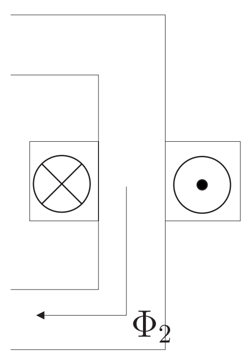
Je Zeile 1 Punkt = 3 Punkte

$\sum_b 3$

c) $U_i = 0$, da Gleichstrom wenn begründet 1 Punkt

$\sum_c 1$

d)

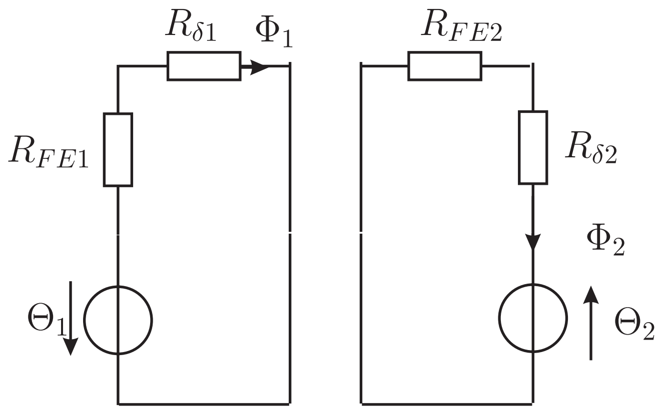


Je Eintrag wenn in sich stimmig 1 Punkt = 2 Punkte

$\sum_d 2$

e)

$\Phi_3 = 0 \Rightarrow$



$$\begin{aligned}
&\Phi_3 = 0 \Rightarrow \Phi_1 = \Phi_2 \\
\Theta_1 &= \Phi_1(R_{fe_1} + R_{\delta_1} + R_{fe_3} + R_{\delta_3}) - \Phi_2(R_{fe_3} + R_{\delta_3}) \\
&= \Phi_1(2R_{fe} + R_{\delta_1)} \\
\Theta_2 &= \Phi_2(R_{fe_2} + R_{\delta_2}) \\
&= \Phi_2(3R_{fe} + R_{\delta_2}) \\
\text{mit } \Phi_1 = \Phi_2 & \\
\frac{\Theta_1}{2R_{fe} + R_{\delta_1}} &= \frac{\Theta_2}{3R_{fe} + R_{\delta_2}}
\end{aligned}$$

Je neue Erkenntnis 1 Punkt = 4 Punkte

$$\begin{aligned}
\text{mit } \Theta_2 = 3\Theta_1 & \\
\frac{1}{2R_{fe} + R_{\delta_1}} &= \frac{3}{3R_{fe} + R_{\delta_2}} \\
\Rightarrow R_{\delta_2} - 3R_{\delta_1} &= 3R_{fe} \\
\text{mit } \delta_2 = 4\delta_1 & \\
\Rightarrow 4R_{\delta_1} - 3R_{\delta_1} &= 3R_{fe} \\
\frac{\delta_1}{\mu_0 a^2} &= \frac{3l}{\mu_0 \mu_r a^2} \\
\Rightarrow \delta_1 &= \frac{3l}{\mu_r} = \frac{0,3}{600} m = 0,5mm \\
\delta_2 &= 4\delta_1 = 2mm
\end{aligned}$$

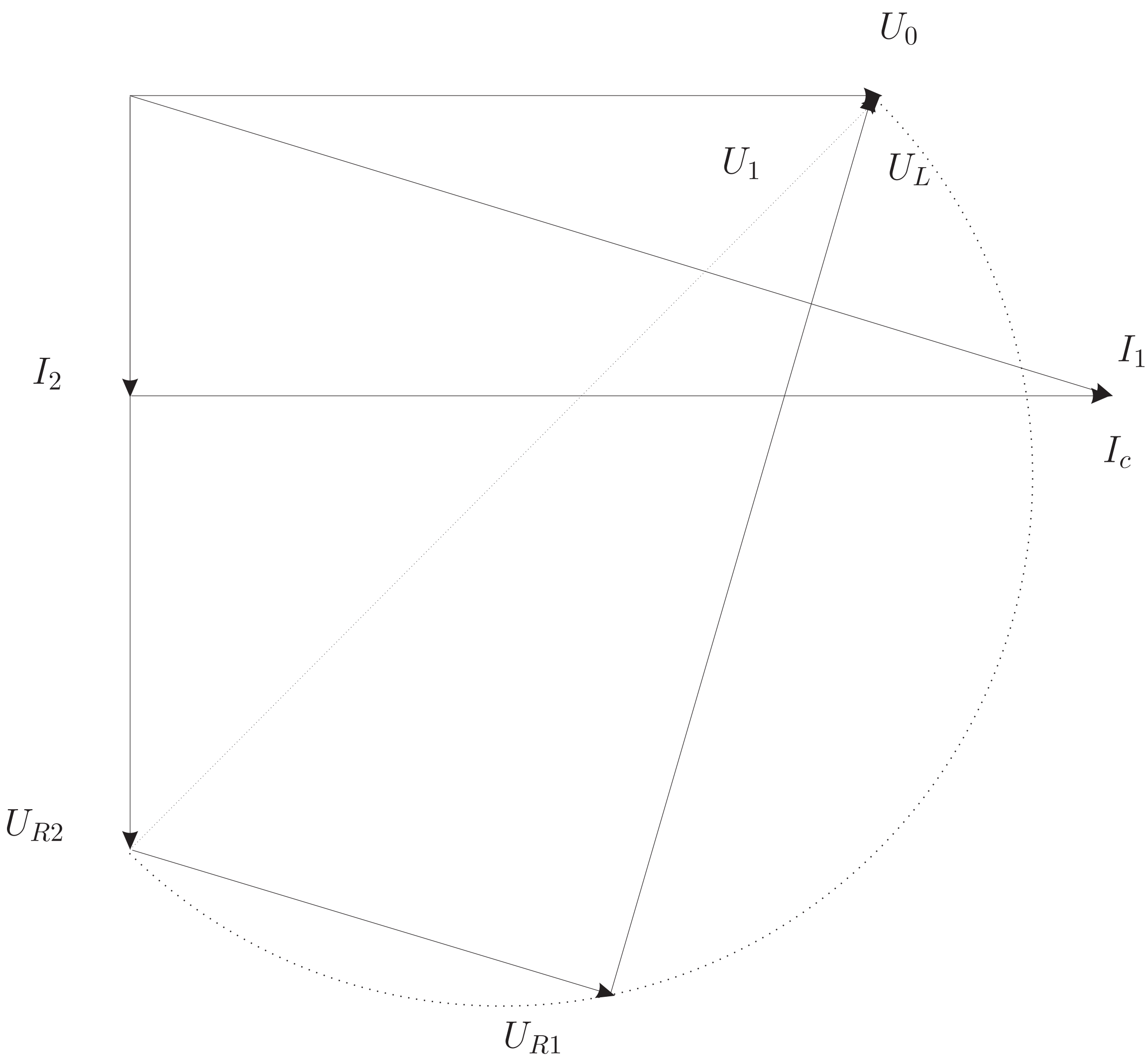
Je neue Erkenntnis 1 Punkt = 2 Punkte
allgemeine Lösung δ_1 1 Punkt
Zahlenmäßige Lösung je 1 Punkt = 2 Punkte

$\sum_e 9$

7 Komplexe Wechselstromrechnung

Punkte: 27

a)



a) $\underline{U}_0$

b) $|\underline{U}_{R2}| = |\underline{U}_0|$, 90° nacheilend

c) $|\underline{I}_2| = \frac{10V}{25\Omega} = 0,4A$, in Phase zu U_{R2}

d) $|\underline{I}_c| = \omega C |\underline{U}_{R2}| = 2\pi \frac{500}{\pi} kHz \cdot 130nF \cdot 10V = 1,3A$

e) $|\underline{I}_1| = 1,36A$ durch ablesen

f) U_1 einzeichnen

g) Thaleskreis über U_1, U_{R1} in Phase mit I_1

h) $\underline{U}_1 = \underline{U}_{R1} + \underline{U}_L$

i) $\underline{U}_{R1} = 6,7V$

j) $\underline{U}_L = 12,5V$

k) $\phi = 17°$

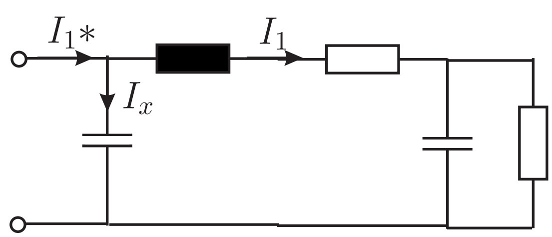
je gezeichneter/ermittelter Komponente 1 Punkt

$\sum_a 11$

b)

I_1 ist nacheilend $\Rightarrow$ Schaltung ist induktiv 1 Punkt
$\Rightarrow$ kapazitives Element 1 Punkt

$I_1^* = I_1 + I_x$ 1 Punkt



aus ZD: $|\underline{I}_x| = |\underline{I}_2|$ 1 Punkt

$\omega C_x = \frac{|\underline{I}_x|}{|\underline{U}_0|}$ Ansatz 1 Punkt
$\Rightarrow C_x = \frac{|\underline{I}_2|}{|\underline{U}_0|} \frac{1}{2\pi f} = 0,04\mu F = 40nF$ Allgemeine Lösung 1 Punkt
Ergebnis 1 Punkt

$\sum_b 7$

c) $R = \frac{|\underline{U}_{R1}|}{|\underline{I}_1|} = \frac{7{,}8V}{1{,}3A} = 6\Omega$ 1 Punkt
$\omega L = \frac{|\underline{U}_L|}{|\underline{I}_1|} \Rightarrow L = \frac{|\underline{U}_L|}{|\underline{I}_1|} \frac{1}{2\pi f} = \frac{40V}{1{,}3A} \frac{1}{2\pi \frac{500}{\pi} kHz} = \frac{400}{13} \mu H$ Allgemeine Lösung 1 Punkt
Ergebnis 1 Punkt

d)Resonanz tritt auf für $img(Z) \rightarrow min = 0.$1 Punkt
mit $R_1 = 0$ laut Ansage.

$$
\begin{aligned}
Z &= R_1 + j\omega L + \frac{1}{j\omega C} \\
0 &= j\omega L + \frac{1}{j\omega C} \\
\omega L &= \frac{1}{\omega C} \\
\Rightarrow \omega_0 &= \sqrt{\frac{1}{LC}} \\
&= \sqrt{\frac{1}{\frac{400}{13}\mu H 130nF}} \\
&= \sqrt{\frac{10^{14}}{400s^2}} \\
&= \frac{1}{20}10^7 Hz \\
&= 500kHz
\end{aligned}
$$

Ansatz 1 Punkt
Allgemeine Lösung 1 Punkt
Ergebnis 1 Punkt

Reihenschwingkreis:1 Punkt
Resonanzfrequenz wird durchgelassen.1 Punkt

$\sum_d 6$