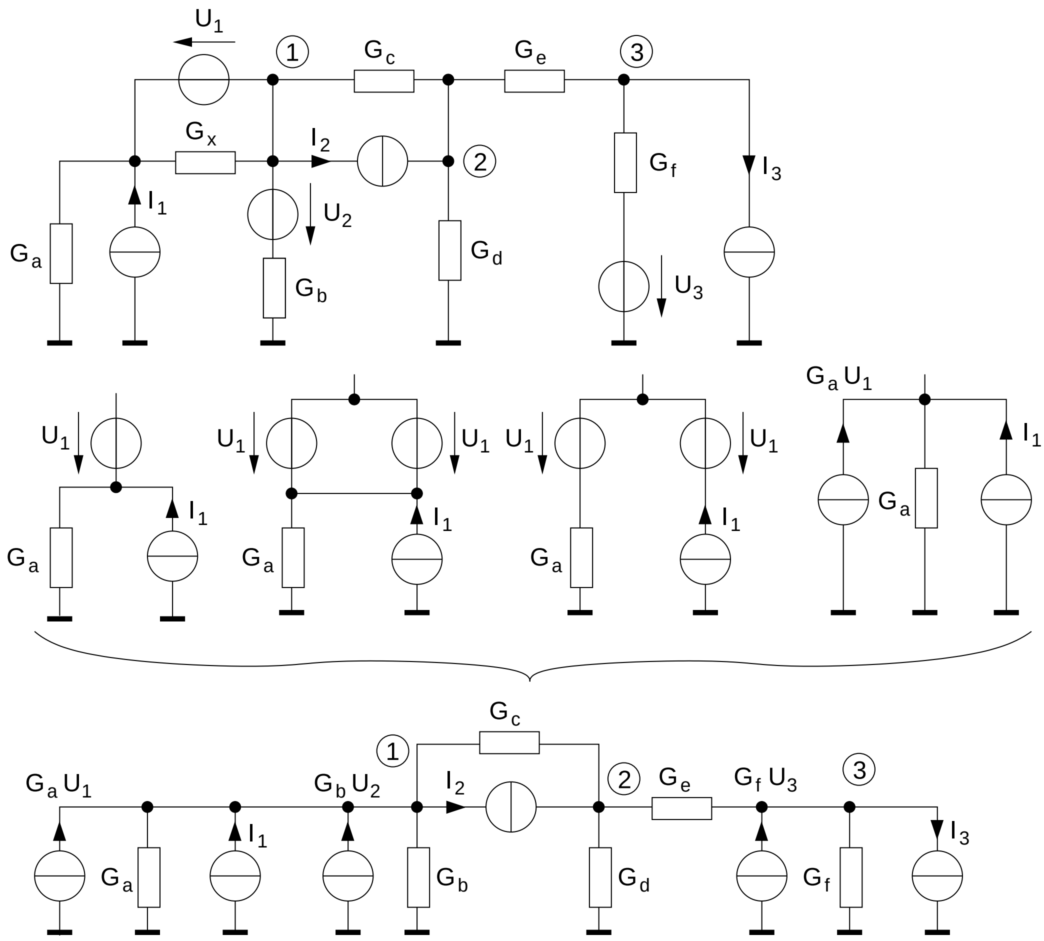
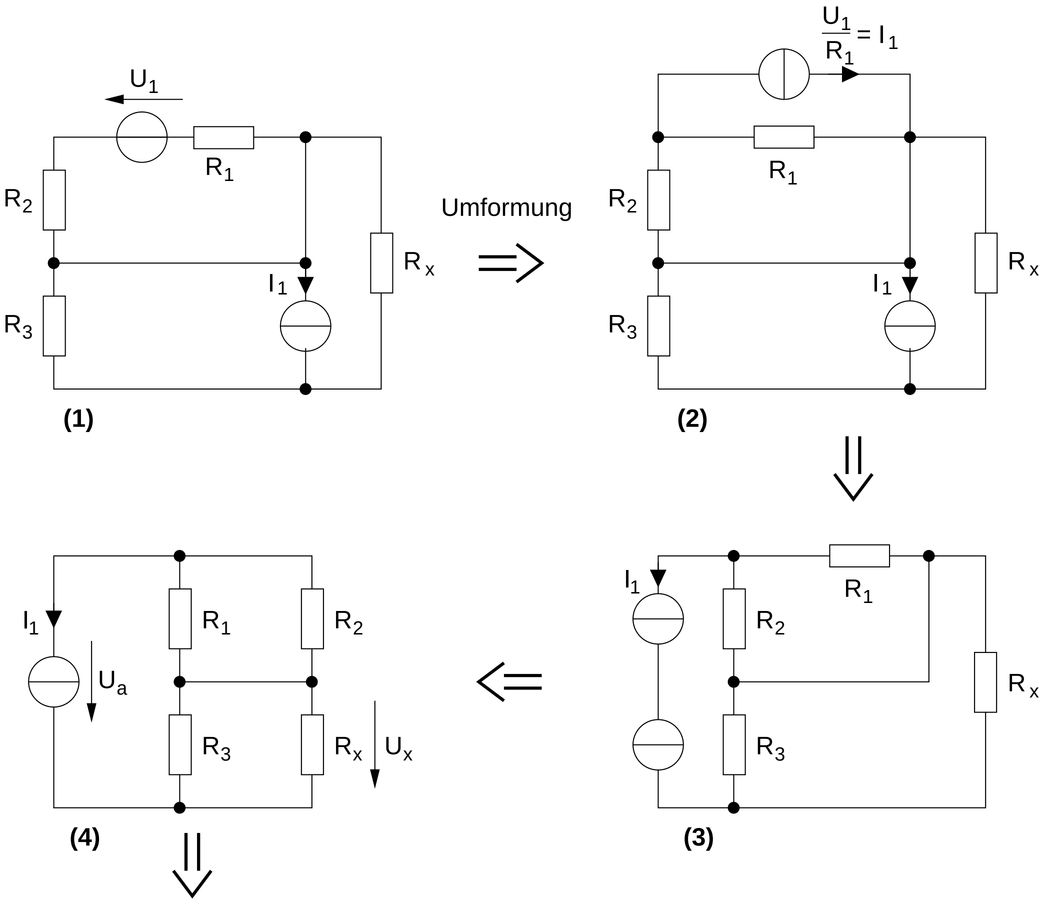
Aufgabe A)



$$\begin{pmatrix} G_a+G_b+G_c & -G_c & 0 \\ -G_c & G_c+G_d+G_e & -G_e \\ 0 & -G_e & G_f+G_e \end{pmatrix} \begin{pmatrix} U_{K1} \\ U_{K2} \\ U_{K3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} G_aU_1+I_1+G_bU_2-I_2 \\ I_2 \\ -I_3+G_fU_3 \end{pmatrix}$$

Aufgabe B)



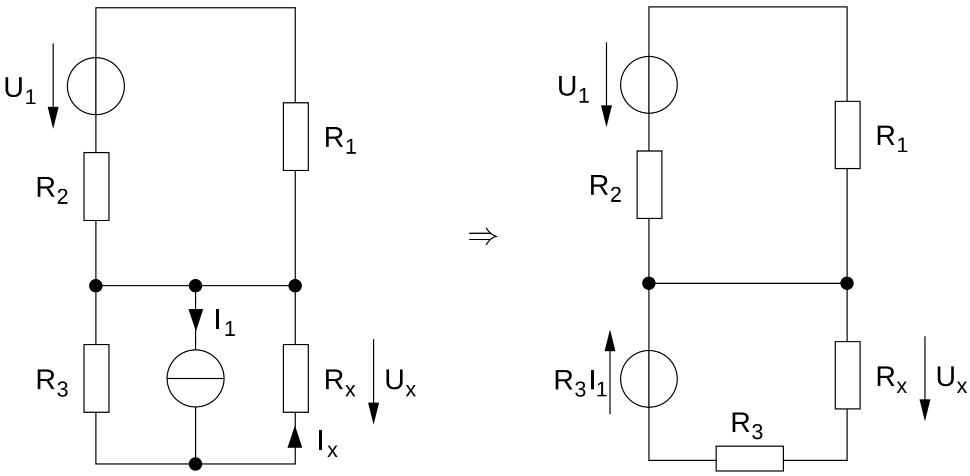
1)

$$U_x = -I_1 \cdot R_3||R_x = -I_1 \frac{R_3 R_x}{R_3 + R_x} = -\frac{U_1}{R_1} \cdot \frac{R_3 R_x}{R_3 + R_x}$$
$$= -\frac{U_1}{R} \cdot \frac{R^2}{2R} = -\frac{U_1}{2} = \underline{\underline{-0,5\ \mathrm{V}}}$$

2) Aus Bild (4):

$$P = -I_1 \cdot U_a \qquad \text{(Quelle)}$$
$$= -I_1 \cdot 2U_x = -\frac{U_1}{R_1} \cdot (2U_x) = -\frac{U_1}{R_1} \cdot 2(-\frac{U_1}{2})$$
$$= \frac{U_1^2}{R_1} = \frac{(1\ \mathrm{V})^2}{500\ \Omega} = \underline{\underline{2\ \mathrm{mW}}}$$

Aufgabe B) (alternative)



$$\Rightarrow U_x = -\frac{R_x}{R_3 + R_x} \cdot R_3 I_1$$
$$= -\frac{500\ \Omega}{500\ \Omega + 500\ \Omega} \cdot 500\ \Omega \cdot \frac{1\ \mathrm{V}}{500\ \Omega}, \quad (I_1 = \frac{U_1}{R_1})$$
$$\Rightarrow U_x = -0,5\ \mathrm{V}$$

$$P_V = \frac{U_1^2}{R_1 + R_2} + \frac{(R_3 I_1)^2}{R_x + R_3}$$
$$= (\frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{(\frac{R_3}{R_1})^2}{R_x + R_3})U_1^2$$
$$= (\frac{1}{500\ \Omega + 500\ \Omega} + \frac{(\frac{500\ \Omega}{500\ \Omega})^2}{500\ \Omega + 500\ \Omega})(1\ \mathrm{V})^2$$
$$= \frac{2}{1000}\ \mathrm{W} = 2\ \mathrm{mW}$$

Aufgabe C)

1) Ortskurve beginnt in $\underline{Z}(\omega = 0) = 0$

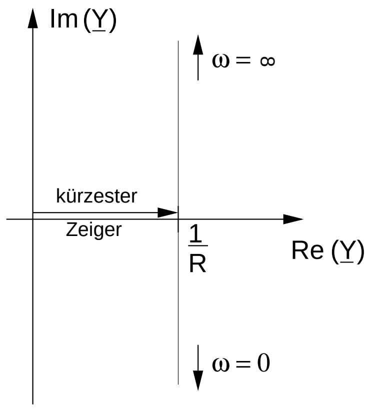
Variante	$\underline{Z}(\omega = 0)$
a	R
b	∞
c	**0**

$\Rightarrow$ nur Variante **c** kommt in Frage !

Prüfe Verlauf: (könnte sein, dass Variante c) auch nicht in Frage kommt)

$\underline{Z}$ ist Kreis $\Rightarrow \frac{1}{\underline{Z}} = \underline{Y}$ muss Gerade sein

$\underline{Y} = j\omega C + \frac{1}{j\omega L} + \frac{1}{R} = j(\omega C - \frac{1}{\omega L}) + \frac{1}{R}$

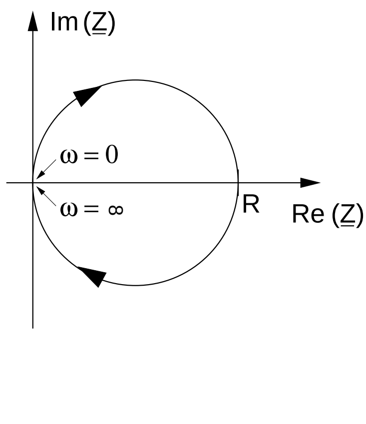


$\begin{pmatrix} \textit{längster} \\ \textit{kürzester} \end{pmatrix}$ Zeiger an der Geraden, gibt

$\begin{pmatrix} \textit{kürzester} \\ \textit{längster} \end{pmatrix}$ Zeiger (nach Inversion).

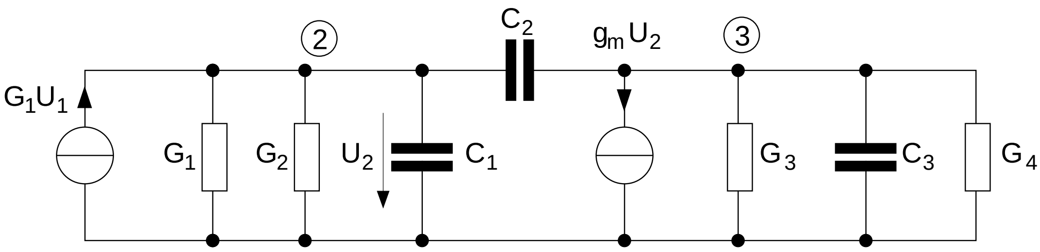
2) Spiegeln an der Reellen Achse, Winkel zwischen Zeiger und reeller Achse werden invertiert $\varphi \rightarrow -\varphi$

$\Rightarrow$ Ja, Variante c) geht.



3) Nein, Ortskurve geht durch 4.Quadranten
1.Quadrant wird durch $+jx + R$
4.Quadrant wird durch -$jx + R$
beschrieben $\pm j$ nur möglich mit $L + C \underline{\underline{\Rightarrow LCR}}$

Aufgabe D)



$$\begin{pmatrix} \underbrace{G_1+G_2+j\omega C_1+j\omega C_2}_{k_1} & -j\omega C_2 \\ -j\omega C_2+g_m & \underbrace{j\omega C_2+G_3+j\omega C_3+G_4}_{k_2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \underline{U}_2 \\ \underline{U}_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \underline{U}_1 G_1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\underline{Y} \cdot \underline{U} = \underline{I}$$

$$\underline{U} = \underline{Y}^{-1} \cdot \underline{I}$$

$$\underline{U} = \frac{1}{det(\underline{Y})} \cdot \begin{pmatrix} k_2 & j\omega C_2 - g_m \\ j\omega C_2 & k_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \underline{U}_1 G_1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\underline{U}_2 = \frac{k_2 G_1 \underline{U}_1}{\det(\underline{Y})}$$

$$\det(\underline{Y}) = (G_1+G_2+j\omega(C_1+C_2))\cdot(G_3+G_4+j\omega(C_2+C_3))-j\omega C^2(j\omega C_2-g_m)$$

$$\frac{\underline{U}_2}{\underline{U}_1} = \frac{G_1\cdot(G_3+G_4+j\omega(C_2+C_3))}{(G_1+G_2+j\omega(C_1+C_2))\cdot(G_3+G_4+j\omega(C_2+C_3))-j\omega C_2\cdot(j\omega C_2-gm)}$$

oder Cramersche Regel:

$$\underline{U}_2 = \frac{\begin{vmatrix} \underline{U}_1 G_1 & -j\omega C_2 \\ 0 & j\omega C_2+G_3+j\omega C_3+G_4 \end{vmatrix}}{\det(\underline{Y})}$$