

キルヒホッフの法則 (演習問題)

v1.7 Jan.2017

_____ 科 _____ 年 _____ 番 氏名: _____

1. 図1の回路にキルヒホッフの電流則を適用してインピーダンスマトリクス \mathbf{Z} を導出せよ。^{*1}
2. 図2の回路にキルヒホッフの電圧則を適用してアドミッタンスマトリクス \mathbf{Y} を導出せよ。^{*2}
3. 図2の回路にキルヒホッフの電流則を適用してインピーダンスマトリクス \mathbf{Z} を導出せよ。^{*3}
4. 図3に示す一辺が $1\ \Omega$ からなる立方体型抵抗回路において、ab 端子から見た入力抵抗を求めよ。^{*4}
5. ♠ 図4において、 $R_1 = 1\ \Omega$, $R_2 = 2\ \Omega$, $R_3 = 3\ \Omega$, $R_4 = 4\ \Omega$, $r = 5\ \Omega$ のとき、ab 端子から見た入力抵抗を求めよ。また、 $r = 5\ \Omega$ に流れる電流は幾らか。^{*5}

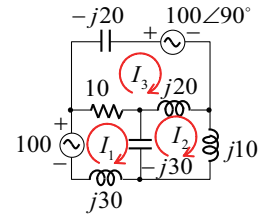


図1 回路1

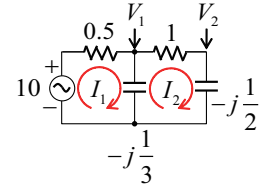


図2 回路2

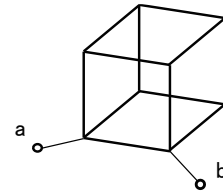


図3 回路3

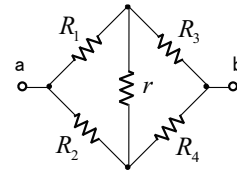


図4 回路4

$$*1 \text{ 答え: } \begin{bmatrix} 1 & j3 & -1 \\ j3 & 0 & -j2 \\ -1 & -j2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ I_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 0 \\ -j10 \end{bmatrix}$$

$$*2 \text{ 答え: } \begin{bmatrix} 3+j3 & -1 \\ -1 & 1+j2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 \\ 0 \end{bmatrix}, V_3 \text{ (共通電位) も含める}$$

$$\text{と } \begin{bmatrix} 3+j3 & -1 & -j3 \\ -1 & 1+j2 & -j2 \\ -j3 & -j2 & 2+j5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 \\ 0 \\ -20 \end{bmatrix}$$

$$*3 \text{ 答え: } \begin{bmatrix} 3-j2 & j2 \\ j2 & 6-j5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 60 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$*4 \text{ 答え: } \frac{7}{12}\ \Omega$$

$$*5 \text{ 答え: } \frac{170}{71}\ \Omega, \frac{1}{85}\ \text{A}$$