令和 8 年度　工学部第 3 年次編入学（一般入試）学力試験　解答例

情報電気工学科

（科目名：　電気回路　　　）

問 1

(1) ホイートストンブリッジ回路の平衡条件から $R_1R_4=R_2R_3$

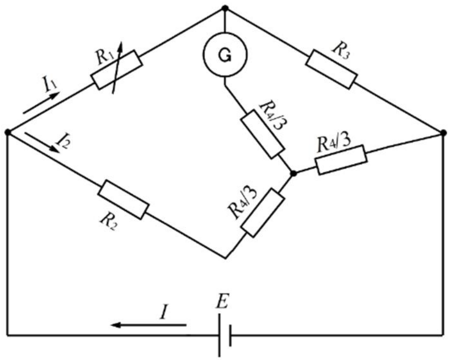
よって$R_1=\frac{R_2R_3}{R_4}$

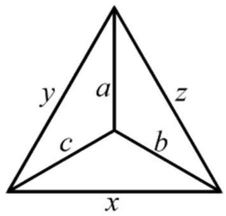
(2) R_1 と R_3 の直列の合成抵抗 R は$R=R_1+R_3=\frac{R_2R_3+R_3R_4}{R_4}$

この抵抗 R にかかる電圧が E なのでオームの法則により

$I_1=\frac{E}{R}=\frac{E}{R_1+R_3}=\frac{ER_4}{R_2R_3+R_3R_4}$

(3) スイッチSを閉じると3つの R_4 はΔとなりΔ−Y 変換をすると等価回路は下図のようになるので





Δ ⇒Y変換

$a=\frac{yz}{x+y+z}$　$b=\frac{zx}{x+y+z}$　$c=\frac{xy}{x+y+z}$

このブリッジ回路の平衡条件は$\frac{R_1R_4}{3}=\left(R_2+\frac{R_4}{3}\right)R_3$ となる。

(4) まず R_2 を流れる電流 I_2 を求める。前問(3)のΔ⇒Y 変換した等価回路を用いて

$I_2=\frac{E}{R_2+\frac{2R_4}{3}}=\frac{3E}{3R_2+2R_4}$

R_2 の消費電力 P は$P={I_2}^2R_2=\left(\frac{3E}{3R_2+2R_4}\right)^2R_2$

これら解答例はあくまで一例です。解答は、ここに示した解答例に限るものではありません。

令和８年度　工学部第３年次編入学（一般入試）学力試験　解答例

情報電気工学科

（科目名:電気回路　問 2）

解答例はあくまで一例です。解答は，ここに示した解答例に限るものではありません。

（１）　抵抗値 R の抵抗とインダクタンス L のコイルの直列接続であることを考慮すると，インピーダンス Z は，
$Z = R + j\omega L$ と求まる。

（２）　アドミタンス Y は $Y = \frac{1}{Z} = \frac{1}{R+j\omega L} = \frac{R-j\omega L}{R^2+\omega^2 L^2}$ と求まる。

（３）　図問２-１の回路に流れる電流 I は，

$$I = \frac{E}{Z} = \frac{E}{R+j\omega L} = \frac{E(R-j\omega L)}{R^2+\omega^2 L^2}$$ と求まる。

有効電力は，複素電力を計算し，その実部を求めればよい。

複素電力は，$\bar{E}I = \bar{E}\frac{E(R-j\omega L)}{R^2+\omega^2 L^2} = |E|^2 \frac{(R-j\omega L)}{R^2+\omega^2 L^2}$ となるので，有効電力は，その実部をとり，$|E|^2 \frac{R}{R^2+\omega^2 L^2}$ となる。　なお，抵抗 R に流れる電流の大きさを求め $|I|^2 R$ により計算しても同じ答えが得られる。

（４）　図問２-２に示す回路のアドミタンスを Y_P とおくと，

$$Y_P = \frac{1}{R_P} + \frac{1}{j\omega L_P} = \frac{1}{R_P} - j\frac{1}{\omega L_P}$$

図問２-１の回路のアドミタンス Y に関する（２）の結果と比較し，実部と虚部がそれぞれ等しくなれば等価となるので，

$R_P = R + \frac{\omega^2 L^2}{R}$，$L_P = L + \frac{R^2}{\omega^2 L}$ が求まる。

令和８年度　工学部第３年次編入学（一般入試）学力試験　解答例

情報電気工学科

（科目名:情報基礎　問 1）

（１）ともに 45 回

（２）逆順にソートされた配列

（３）既ソートの配列の時

令和 8 年度　工学部第 3 年次編入学（一般入試）学力試験　解答例

情報電気工学科

(科目名:情報基礎　問 2)

（1）

D2	D1	D0	Y1	Y0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	0

（2）　Y1

D2 \ D1 D0	00	01	11	10
0	1			
1	1	1	1	1

カルノー図より

$Y1 = D2 + \overline{D1} \cdot \overline{D0}$

Y0

D2 \ D1 D0	00	01	11	10
0	1		1	1
1				

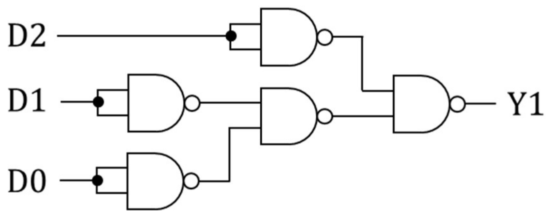
カルノー図より

$Y0 = \overline{D2} \cdot D1 + \overline{D2} \cdot \overline{D0}$

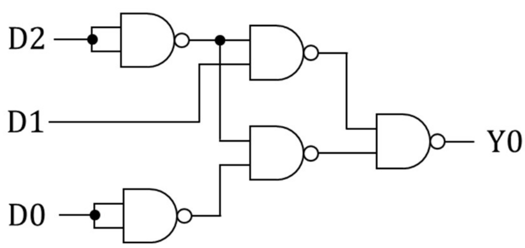
（3）　Y1　　Y0

2 入力 NAND ゲートを用いる式に変形するため，2 重否定の後にド・モルガンの法則を使い式を変形する。その後対応する NAND ゲートに置き換える

$$
\begin{aligned}
Y1 &= D2 + \overline{D1} \cdot \overline{D0} \\
&= \overline{\overline{D2 + \overline{D1} \cdot \overline{D0}}} \\
&= \overline{\overline{D2} \cdot \overline{\overline{D1} \cdot \overline{D0}}}
\end{aligned}
$$



$$
\begin{aligned}
Y0 &= \overline{D2} \cdot D1 + \overline{D2} \cdot \overline{D0} \\
&= \overline{\overline{\overline{D2} \cdot D1 + \overline{D2} \cdot \overline{D0}}} \\
&= \overline{\overline{\overline{D2} \cdot D1} \cdot \overline{\overline{D2} \cdot \overline{D0}}}
\end{aligned}
$$



令和８年度　工学部第３年次編入学（一般入試）学力試験　解答例

情報電気工学科

(科目名:数学　問1)

(解答例)この解答例はあくまで一例であり，解答はここに示した解答例に限るものではありません.

(1) 式(1)～(3)に$c=3$を代入し，これらの式から，拡大係数行列を作成する.

$$\begin{bmatrix}1&1&-1&1\\3&4&3&4\\1&3&4&2\end{bmatrix}\to\begin{bmatrix}1&1&-1&1\\0&1&6&1\\0&2&5&1\end{bmatrix}\to\begin{bmatrix}1&0&-7&0\\0&1&6&1\\0&0&-7&-1\end{bmatrix}\to\begin{bmatrix}1&0&0&1\\0&1&0&\frac{1}{7}\\0&0&1&\frac{1}{7}\end{bmatrix}$$

したがって，$\underline{\begin{bmatrix}x\\y\\z\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1\\1/7\\1/7\end{bmatrix}}$

(2) $\boldsymbol{A}=\begin{bmatrix}1&1&-1\\3&4&c\\1&c&4\end{bmatrix}$，$\boldsymbol{b}=\begin{bmatrix}1\\4\\2\end{bmatrix}$とする．この時，式(1)～(3)より得られる拡大係数行列より，

$$\begin{bmatrix}1&1&-1&1\\3&4&c&4\\1&c&4&2\end{bmatrix}\to\begin{bmatrix}1&1&-1&1\\0&1&c+3&1\\0&c-1&5&1\end{bmatrix}\to\begin{bmatrix}1&0&-(c+4)&0\\0&1&c+3&1\\0&0&-(c+4)(c-2)&-(c-2)\end{bmatrix}\tag{4}$$

ここで，拡大係数行列$\boldsymbol{X}$は $\mathrm{X}=[\boldsymbol{A}|\boldsymbol{b}]$ とする．連立方程式が解をもつためには，拡大係数行列の階数rank{$\boldsymbol{X}$} が，行列$\boldsymbol{A}$の階数 rank{$\boldsymbol{A}$}が等しいことが条件である．また，連立方程式が無数の解をもつためには，拡大係数行列の階数が，3 より小さくなることが条件である．したがって，これら条件を満たすcの値は，$\underline{c=2\ \text{である}}$.

(3) 式(4)の拡大係数行列に，$c=2$を代入すると$\begin{bmatrix}1&0&-6&0\\0&1&5&1\\0&0&0&0\end{bmatrix}$となり，これより

$x-6z=0,\quad y+5z=1$ が得られる．したがって，$\underline{\begin{bmatrix}x\\y\\z\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0\\1\\0\end{bmatrix}+k\begin{bmatrix}6\\-5\\1\end{bmatrix}}$

(4) 拡大係数行列 X = [A|b] の階数 rank{$\boldsymbol{X}$} が，行列$\boldsymbol{A}$の階数 rank{$\boldsymbol{A}$}が等しくない時，連立方程式は解をもたない.

式(4)の拡大係数行列より，この条件を満たすcの値は，$\underline{c=-4\ \text{である}}$.

この時，rank{$\boldsymbol{X}$} $=$ **3**，rank{$\boldsymbol{A}$} $=$ **2** となり，連立方程式は解をもたない.

令和 8 年度　工学部第 3 年次編入学（一般入試）学力試験　解答例

情報電気工学科

（科目名：数学　問2）

（解答例）この解答例はあくまで一例です。解答は、ここに示した解答例に限るものではありません。

（1）の解答

$$y(t) = 3e^{-4t}$$

（2）の解答

特性方程式は次のように与えられる。（変数はpでなくともよい）

$$p^2 + k_1 p + 4 = 0$$

（3）の解答

特性方程式の根（解）に-4が入るように設定する。さらに、特解を零とする必要があるため、以下の定数となる。

$k_1 = 5, k_2 = 0$

（4）の解答（例）

特性方程式が

$$p^2 + 4p + 4 = 0$$

となり，重根（-2）となっている。解はte^{-2t}およびe^{-2t}となる。

特解は$y_s(t) = 1/2$，補解は$y_f(t) = C_1 te^{-2t} + C_2 e^{-2t}$である。したがって、特解および補解の和として一般解は次式で与えられる。

$$y(t) = C_1 te^{-2t} + C_2 e^{-2t} + 1/2$$

（5）の解答

（4）の解答より、

$y_f(t) = C_1 te^{-2t} + C_2 e^{-2t}$ が補解$y_s(t) = 1/2$が特解

$$y(t) = y_f(t) + y_s(t) = C_1 te^{-2t} + C_2 e^{-2t} + 1/2$$

$y(0) = 1$より$C_2 + 1/2 = 1$

$\frac{dy(t)}{dt}|_{y=0} = 2$より$C_1 - 2C_2 = 2$

よって，$C_1 = 3, C_2 = 1/2$

$$y(t) = 3te^{-2t} + \frac{e^{-2t}}{2} + 1/2$$