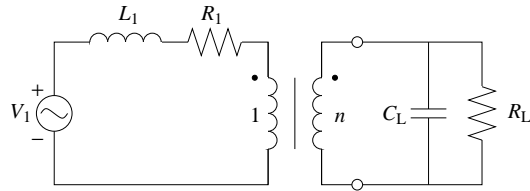


## 電気回路 II 演習・小テスト (第 9 回)

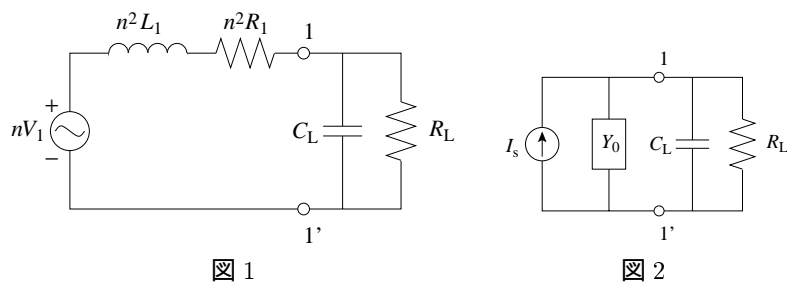
### 演習

下図の交流回路において負荷抵抗  $R_L$  での消費電力を最大にするための  $R_L$  ,  $C_L$  の最適値とそのときの消費電力を求めよ．なお，変成器は理想変成器とする．



### 解答

図 1 に示すように 1 次側の素子を 2 次側に移し，端子 1 - 1' から左をノルトンの等価回路に置き換えると図 2 の回路を得る．



$$\begin{aligned}
 Y_0 &= \{n^2 R_1 + j\omega n^2 L_1\}^{-1} = \frac{1}{n^2} \frac{1}{R_1 + j\omega L_1} = \frac{1}{n^2} \frac{R_1 - j\omega L_1}{R_1^2 + \omega^2 L_1^2} \\
 &= \frac{R_1}{n^2(R_1^2 + \omega^2 L_1^2)} - j \frac{\omega L_1}{n^2(R_1^2 + \omega^2 L_1^2)} = G_0 + jB_0 \\
 I_s &= Y_0(nV_1) = \frac{V_1}{n(R_1 + j\omega L_1)}
 \end{aligned}$$

最大電力伝送定理より負荷のアドミタンスを  $Y_L$  とすると

$$\begin{aligned}
 Y_{L,opt} &= Y_0^* \\
 \frac{1}{R_L} + j\omega C_L &= \frac{R_1}{n^2(R_1^2 + \omega^2 L_1^2)} + j \frac{\omega L_1}{n^2(R_1^2 + \omega^2 L_1^2)}
 \end{aligned}$$

よって

$$\begin{aligned}
 R_{L,opt} &= \frac{n^2(R_1^2 + \omega^2 L_1^2)}{R_1} \\
 C_{L,opt} &= \frac{L_1}{n^2(R_1^2 + \omega^2 L_1^2)}
 \end{aligned}$$

このときの負荷で消費される電力は

$$P = \frac{|I_s|^2}{4G_0} = \frac{|V_1|^2}{n^2(R_1^2 + \omega^2 L_1^2)} \frac{n^2(R_1^2 + \omega^2 L_1^2)}{4R_1} = \frac{|V_1|^2}{4R_1}$$