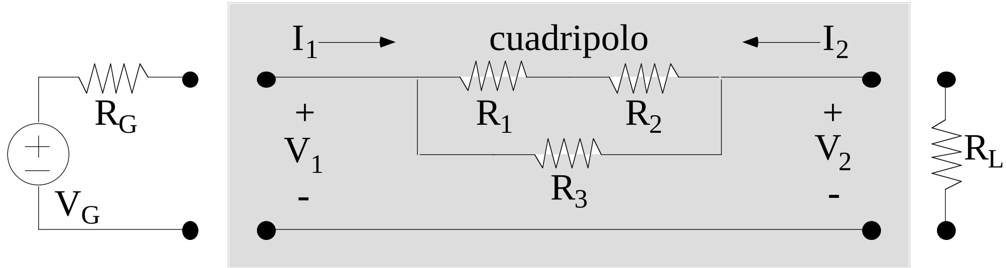
Problema 4

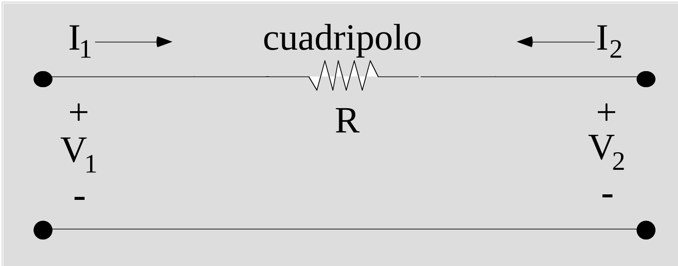


El circuito de la figura funciona en régimen permanente continuo.

Apartado A (0.8 puntos)**.** Obtened los parámetros *y* del cuadripolo
en función de las características de sus elementos.

Apartado B (1.2 puntos). Sabiendo que el cuadripolo es simétrico,
obtened la potencia en R_L
en función de los parámetros *z* del cuadripolo.

Apartado A



Agrupando resistencias, el cuadripolo queda como se indica en la figura adjunta, en la que

$$R = (R_1 + R_2) \,//\, R_3 = \frac{(R_1 + R_2)R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Ecuaciones de malla.

$$V_1 = I_1R + V_2 \Rightarrow I_1 = \frac{V_1}{R} - \frac{V_2}{R} \qquad (1)$$

$$V_2 = I_2R + V_1 \Rightarrow I_2 = -\frac{V_1}{R} + \frac{V_2}{R} \qquad (2)$$

Los parámetros *y* se definen mediante las expresiones

$$I_1 = V_1y_{11} + V_2y_{12} \qquad (3)$$

$$I_2 = V_1y_{21} + V_2y_{22} \qquad (4)$$

Comparando (1-2) con (3-4), se obtiene

$$y_{11} = y_{12} = y_{21} = y_{22} = \frac{1}{R}$$

Apartado B

Puesto que el cuadripolo es simétrico, también es recíproco, con lo que $z_{12} = z_{21}$ y $z_{11} = z_{22}$. En consecuencia,

$$\left.\begin{array}{c} V_G = I_1R_G + V_1 \\ V_1 = I_1z_{11} + I_2z_{12} \\ V_2 = I_1z_{12} + I_2z_{11} \\ V_2 = -I_2R_L \end{array}\right| \Rightarrow V_2 = \frac{R_Lz_{12}V_G}{(R_L + z_{11})(R_G + z_{11}) - z_{12}^2} \Rightarrow P_L = -V_2I_2 = \frac{V_2^2}{R_L}$$