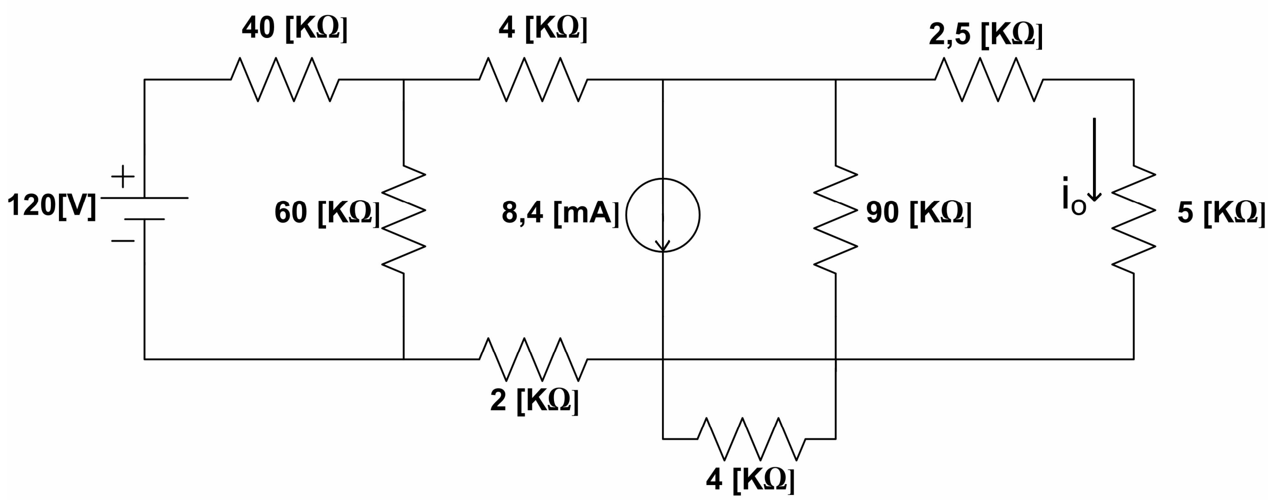
EJERCICIO Nº 3

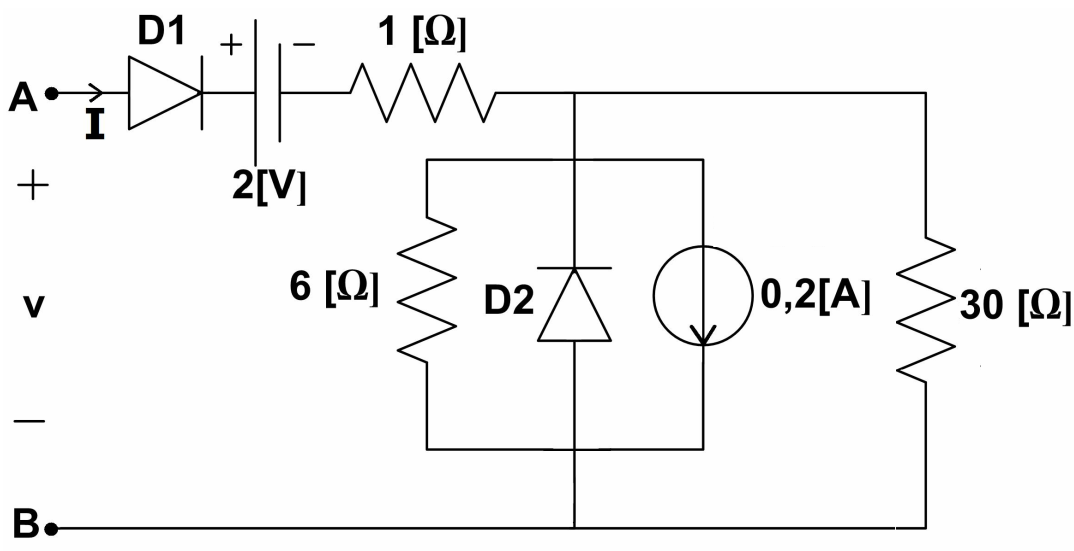
EL 31-A ANALISIS DE REDES I

Prof : Santiago Bradford V. **26 de agosto de 2008**
Prof. Aux : Heinz Gerdin H.

1. Para la red lineal e invariante de la figura:
   a. Determine la corriente i_o que circula por la resistencia de 5 [KΩ].
   b. Calcule la potencia generada por la fuente de 120[V].

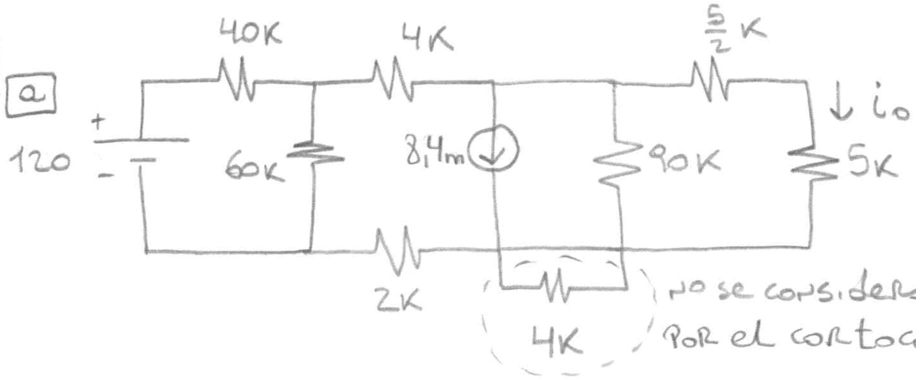


2. Para la red de la figura que contiene diodos ideales:
   a. Determine analíticamente la característica v-I del circuito vista desde los terminales A-B, y bosqueje un gráfico indicando claramente los puntos de corte y ecuaciones de cada tramo.



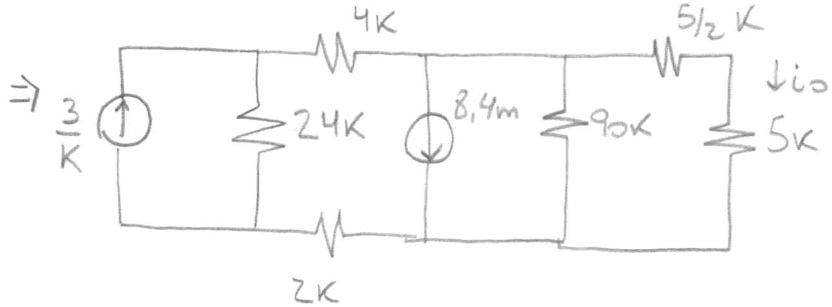
Pauta Ejercicio 3, 2008/2.

P1 a

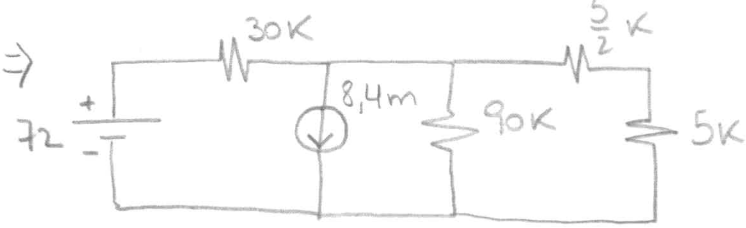


no se considera
por el cortocircuito.

$\underline{\text{TH.N}}$: $i = \frac{V}{R} = \frac{120}{40K} = \frac{3}{K}$ $\quad R_{40K} // R_{60K} = \frac{40\cancel{K} \cdot 6\cancel{0}K}{10\cancel{0}\cancel{K}} = 24K$



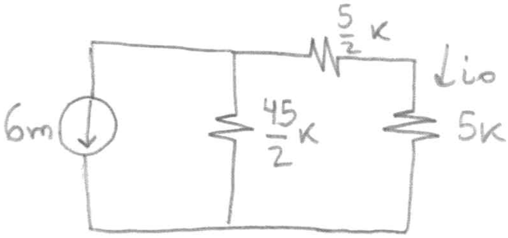
$\Rightarrow$ $\underline{\text{TH.N}}$: $V = R \cdot i = \frac{3}{\cancel{K}} \cdot 24\cancel{K} = 72\,[V]$ $\quad$ R ef. de suma en serie : $24K + 4K + 2K = 30K$



$\underline{\text{TH.N}}$: $i = \frac{V}{R} = \frac{72}{30K} = \frac{12}{5K} = \frac{12}{5} m[A]$
$= 2{,}4m[A]$

$8{,}4m - 2{,}4m = 6m$ ← fuente con sentido hacia abajo.

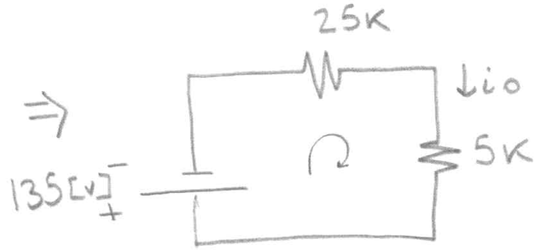
$R_{//} = \frac{45}{2}K$



$\underline{\text{TH.N:}}$ $V = R \cdot i = \frac{45}{\cancel{2}}\cancel{K} \cdot \overset{3}{\cancel{6m}} = 135\,[V]$

R en serie $= \frac{5}{2}K + \frac{45}{2}K = 25K$

$\Rightarrow$



LVK: $135 + 30K \cdot i_o = 0$

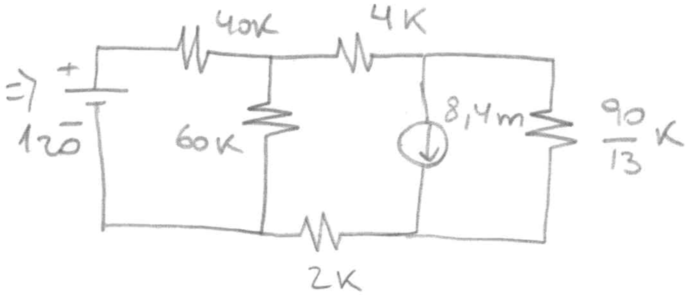
$\Rightarrow i_o = \dfrac{-135}{30K} \Rightarrow \boxed{i_o = -4{,}5\,[mA]}$

b) Ahora el proceso inverso; de derecha a izquierda reduzco el circuito:

$R_{ef_{serie}} = 2{,}5K + 5K = \dfrac{15}{2}K$

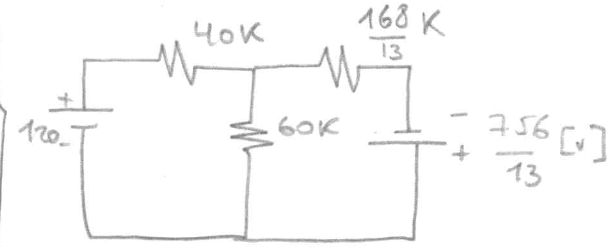
$R_{//} = \dfrac{90K \cdot \frac{15}{2}K}{90K + \frac{15}{2}K} = \dfrac{90}{13}K$

$\Rightarrow$



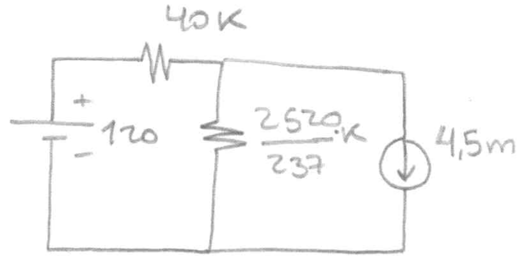
TH.N: $V = R \cdot i = \dfrac{84}{1\cancel{0}}m \cdot \dfrac{9\cancel{0}}{13}K = \dfrac{756}{13}\,[V]$

Ref. serie: $4K + 2K + \dfrac{90}{13}K = \dfrac{168}{13}K$



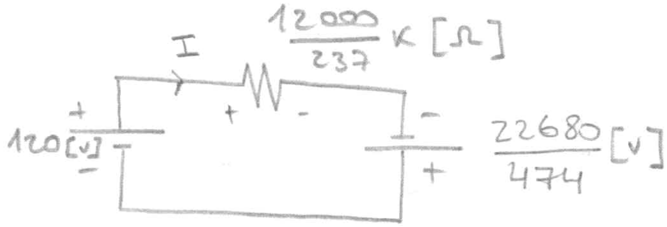
TH.N: $i = \dfrac{V}{R} = \dfrac{\frac{756}{\cancel{13}}}{\frac{168}{\cancel{13}}K} = 4{,}5\,m[A]$

$R_{//} = \dfrac{\frac{168}{13}K \cdot 60K}{\frac{168}{13}K + 60K} = \dfrac{2520}{237}K$



TH.N: $V = R \cdot i = \dfrac{9m}{2} \cdot \dfrac{2520}{237}\cancel{K} = \dfrac{22680}{474}\,[V]$

R serie $= 40K + \dfrac{2520}{237}K = \dfrac{12000}{237}K$



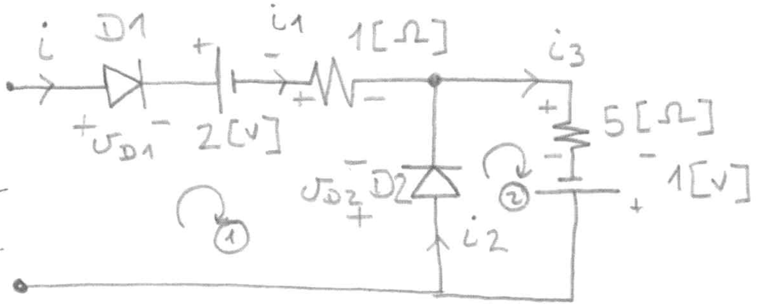
$\Rightarrow \dfrac{120 + \frac{22680}{474}}{\frac{12000}{237}K} = \boxed{I = 3{,}315\,[mA]}$

$\Rightarrow$ La potencia generada por la fuente es $P = v \cdot i = 120 \cdot I = 0{,}3978\,[W]$

P2 Primero, sumo las resistencias en paralelo, y luego aplico Thevenin-Norton con la R equivalente.

$R_{//} = \frac{6\cdot 30}{36} = 5[\Omega]$ $\qquad$ Th.N: $v = R\cdot i = 5\cdot\frac{1}{5} = 1[V]$.

$\Rightarrow$ el circuito con que trabajaremos queda:



$i_1 = i$

LCK: $i_3 = i_1 + i_2$ (*)

LVK 1: $v = v_{d1} + 2 + i - v_{d2} \Rightarrow \boxed{i = v - v_{d1} + v_{d2} - 2}$ (1)

LVK 2: $v_{d2} = -5i_3 + 1$

Con (*): $\Rightarrow \boxed{\frac{1 - v_{d2}}{5} = i_1 + i_2}$ (2)

$\boxed{\text{Caso 1:}}$ D1 off D2 on: $\quad v_{d1} < 0 \quad i_1 = i = 0$
$\qquad v_{d2} = 0 \quad i_2 > 0$.

(1) $\Rightarrow v_{d1} = v - 2 \quad v_{d1} < 0 \Rightarrow v - 2 < 0 \Rightarrow v < 2$

$\Rightarrow \boxed{\begin{matrix} i = 0 \\ v < 2 \end{matrix}}$ D1 off D2 on. $\quad$ (D1 se enciende cuando $v_{d1} = 0$, o sea en $i = 0$, $v = 2$)

Caso 2: D1 on D2 on. $\Rightarrow v_{d1}=0 \quad i_1=i>0.$

$v_{d2}=0 \quad i_2>0.$

(1) $\boxed{i=v-2}$

(2) $i_1+i_2=\frac{1}{5}$.

(D2 se apaga cuando $i_2=0$, o sea $i_1=i=\frac{1}{5} \Rightarrow v=\frac{11}{5}$)

Caso 3: D1 on D2 off. $\Rightarrow v_{d1}=0 \quad i_1=i>0$

$v_{d2}<0 \quad i_2=0$

(1) $\Rightarrow i=v+v_{d2}-2$

(2): $v_{d2}=-5i+1$ en (1):

$i=v-5i-1 \Rightarrow \boxed{i=\frac{v-1}{6}}$

Caso 4: D1 off D2 off $\Rightarrow v_{d1}<0 \quad i=i_1=0$

$v_{d2}<0 \quad i_2=0$

(2): $v_{d2}=1$

$\Rightarrow \Leftarrow$ Pues $v_{d2}<0$.

$\Rightarrow$ La característica v-i queda: