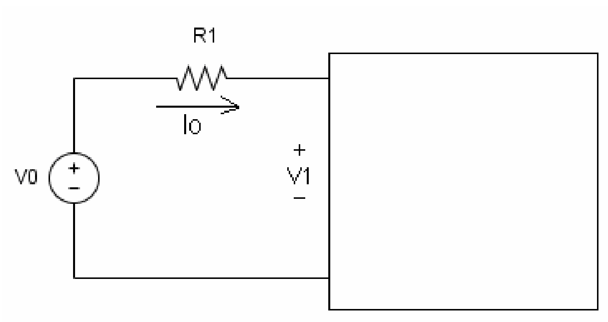
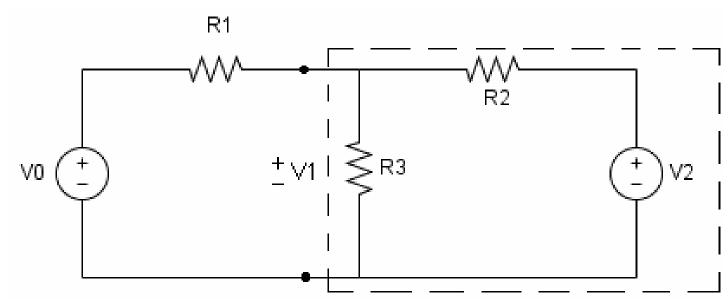
1. **(25/100)** En el circuito de la figura 1.a la fuente está conectada a un elemento de dos terminales en el cual hay un voltaje V1 = 10V. Si R1 = 2 Ω y V0 = 5V calcular:
    a. **(10)** La potencia absorbida por los tres elementos y comprobar el principio de conservación de potencia. Indicar para cada elemento si absorbe o suministra potencia.
    b. **(15)** Repetir (a) si se sabe que el circuito de la caja es el mostrado en la figura 1.b.



1 (a)



1 (b)

a)

Io = (Vo-V1)/R1 = (5-10)/2 = -2.5 A

Pab(R1) = (V0-V1)*Io = (5-10)*(-2.5) = 12.5W (absorbe potencia)

Pab(V0) = (-Vo)(Io) = (-5)(-2.5) = 12.5 W (absorbe potencia)

Pab(caja) = (V1)(Io) = (10)(-2.5) = -25W (suministra potencia)

∑Pab = 12.5 +12.5 -25 = 0

b) Aplicando KCL en el nodo de V1:

(V0-V1)/R1 + (V2-V1)/R2 + (0-V1)/R3 = 0

V1(1/R1+1/R2+1/R3) = V0/R1 + V2/R2

V1(0,5 + 1 +1) = 5/2 + 1,5/1 = 4 = V1(2,5) $\Rightarrow$ V1 = 4 / 2,5 = 1.6 V

Pab(R1) = $(V0-V1)^2$/R1 = $(5-1.6)^2$/2 = 5.78 W

Pab(V0) = ((V0-V1)/R1)(-V0) = ((5-1.6)/2)(-5) = - 8.5 W

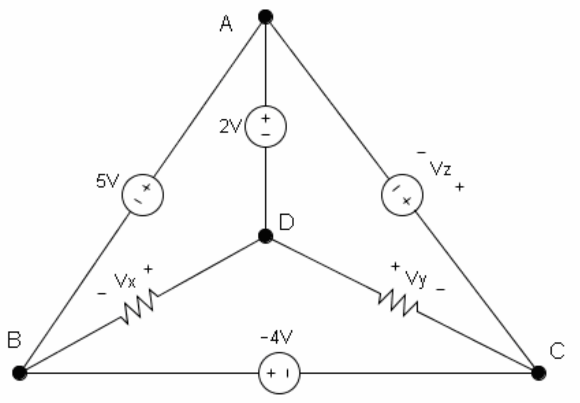
Pab(R3) = $(0-V1)^2$/R3 = $(1.6)^2$/1 = 2.56 W

Pab(R2) = $(V2-V1)^2$/R2 = $(1.5-1.6)^2$/1 = 0.01 W

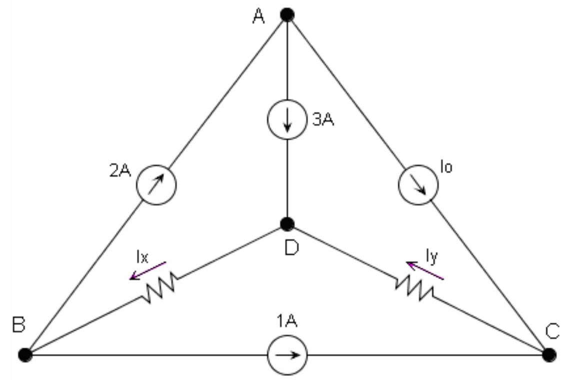
Pab(V2) = (V2)(V1-V2)/R2 = (1.5)(1.6-1.5)/1 = 0.15 W

∑Pab = 5.78 -8.5 + 2.56 +0.01 + 0.15 = 0

2. **(20/100)** Para los siguientes circuitos calcular:
    a. **(10)** Vx, Vy, Vz para la figura 2.a.
    b. **(10)** Ix, Iy, Io para la figura 2.b.



2 (a)



2 (b)

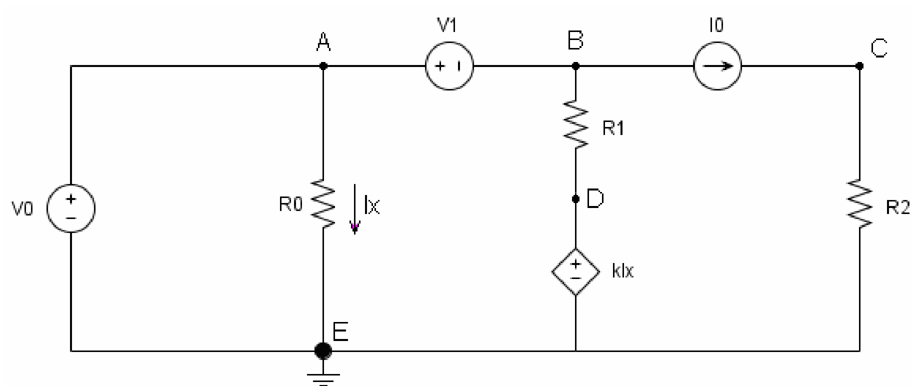
a) Aplicando KVL

Camino ADBA: VAD + VDB + VBA = 0 2 + Vx – 5 = 0 ⇒ **Vx = 3 V**	Camino ADCA: VAD + VDC + VCA = 0 2 + (-1) + Vz = 0 ⇒ **Vz = -1 V**
Camino BDCB: VBD + VDC + VCB = 0 -Vx + Vy – (-4) = 0 -3 + Vy + 4 = 0 ⇒ **Vy = -1 V**	

b) Aplicando KCL:

Nodo A: IBC + IDA + ICA = 0 2 + (-3) + (-Io) = 0 ⇒ **Io = -1 A**	Nodo B: IAB + IDB + ICB = 0 (-2) + (Ix) + (-1) = 0 ⇒ **Ix = 3 A**
Nodo C: IBC + IDC + IAC = 0 1 + (-Iy) - 1 = 0 ⇒ **Iy = 0 A**	

3. **(15/100)** Para el siguiente circuito calcular LOS VOLTAJES DE TODOS LOS NODOS.

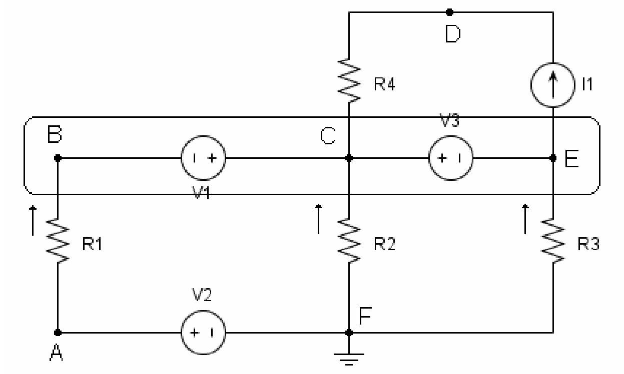


Tenemos cinco nodos: A, B, C, D, E:
VA = V0
VB = VA – V1 = V0 – V1
VC = R_2I_0
Ix = VA/R0 = V0/R0
VD = kIx = kV0/R0
VE = 0

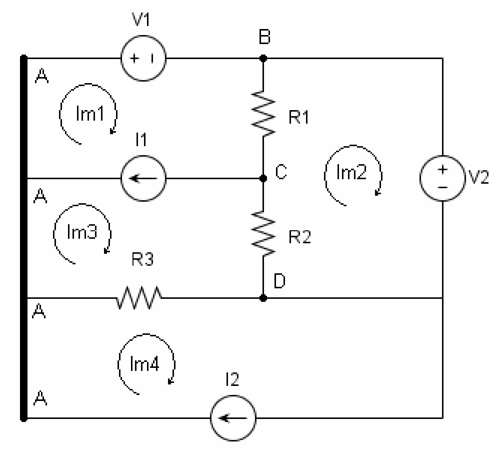
(40/100) Para los siguientes circuitos plantear sistemas de ecuaciones MATRICIALES de:

a. **(20)** NODOS para el circuito de la figura 4.a.

b. **(20)** MALLAS para el circuito de la figura 4.b.



4 (a) Nodos



4 (b) Mallas

A) Los nodos A y F se conocen directamente: VF = 0 y VA = V2. Entonces nos quedan 4 incógnitas para los voltajes de los nodos B, C, D, E.

Las fuentes V1 y V3 son flotantes y nos dan las siguientes restricciones:
VC – VB = V1
VC – VE = V3
Nos faltan entonces dos ecuaciones más, que salen del nodo D y el supernodo:

KCL Nodo D:	KCL supernodo:
(VC –VD)/R4 + I1 = 0	IAB + IFC + IFE + IDE + IDC = 0 (COMO IDE = - IDC):
VC(1/R4) + VD(-1/R4) = -I1	IAB + IFC + IFE = 0
	(V2 –VB)/R1 + (0-VC)/R2 + (0-VE)/R3 = 0
	VB(1/R1) + VC(1/R2) + VE(1/R3) = V2(1/R1)

En forma matricial:

$$\begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1/R4 & -1/R4 & 0 \\ 1/R1 & 1/R2 & 0 & 1/R3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} VB \\ VC \\ VD \\ VE \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V1 \\ V3 \\ -I1 \\ V2/R1 \end{bmatrix}$$

B) Dado que Im4 pasa por uma fuente de corriente externa se sabe directamente que Im4 = I2. Por tanto solo hay três incógnitas: Im1, Im2 e Im3.

La fuente I1 crea la siguiente restricción:
I1 = Im1 – Im3
Nos faltan dos ecuaciones. Una para la malla de Im2 y otra para la supermalla de Im1 con Im3:

KVL en malla 2:	KVL em supermalla: ABCDA
V2 + R2(Im2 – Im3) + R1(Im2 – Im1) = 0	V1 + R1(Im1 – Im2) + R2(Im3 – Im2) + R3(Im3 – I2) = 0
Im1(-R1) + Im2 (R1 + R2) = -V2	Im1(R1) + Im2(-R1-R2) + Im3(R3) = R3I2 – V1

En forma matricial:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -R1 & R1+R2 & 0 \\ -R1 & R1+R2 & -R3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathrm{Im}1 \\ \mathrm{Im}2 \\ \mathrm{Im}2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I1 \\ -V2 \\ V1-R3I2 \end{bmatrix}$$