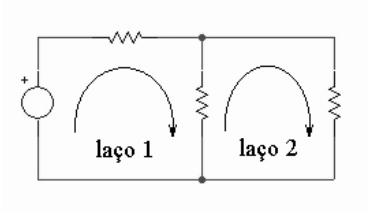
CIRCUITOS ELÉTRICOS I

Aula 2

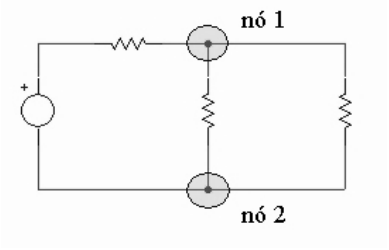
Leis de Kirchhoff

As leis de Kirchhoff (definidas pelo físico alemão Gustav Kirchhoff) servem para ditar o comportamento das grandezas em um circuito elétrico composto por diferentes laços e nós.

Laço: caminho fechado em um circuito elétrico.



Nó: ponto de conexão de dois ou mais componentes em um circuito.

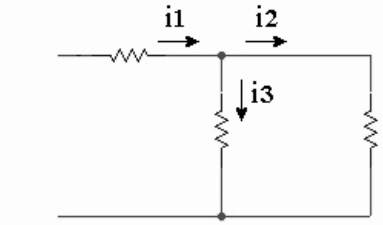


1a. Lei de Kirchhoff

A soma algébrica das correntes presentes em cada nó é igual a zero.

$$\sum_{j=1}^{N} i_j = 0$$

onde i_j representa a corrente em cada um dos N ramos de um dado nó.



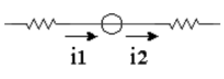
Do ponto de vista das correntes que entram (consideradas positivas)

i1 + (-i2) + (-i3) = 0
i1 = i2 + i3

A soma das correntes que entram em um nó é igual a soma das corrente que saem.

Obs:

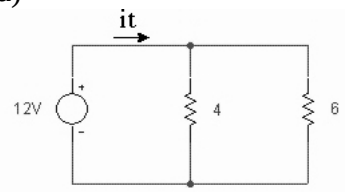
Corrente em série

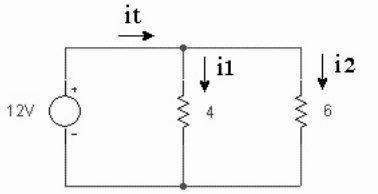


i1 = i2

Exemplo) Qual a corrente it nos circuitos abaixo?

a)



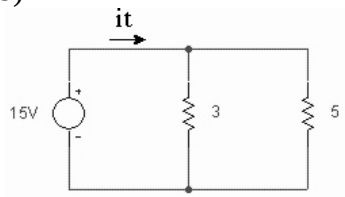


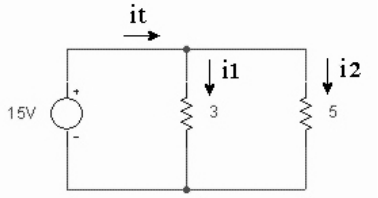
Resolução:

$$i1 = \frac{12}{4} = 3A \qquad i2 = \frac{12}{6} = 2A$$

$$it = i1 + i2 = 3 + 2 = 5A$$

b)



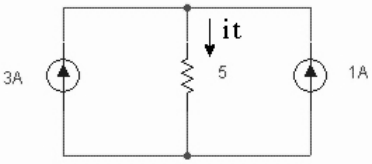


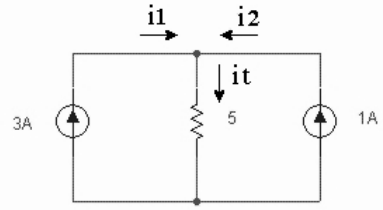
Resolução:

$$i1 = \frac{15}{3} = 5A \qquad i2 = \frac{15}{5} = 3A$$

$$it = i1 + i2 = 5 + 3 = 8A$$

c)

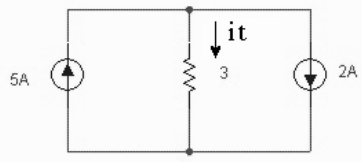


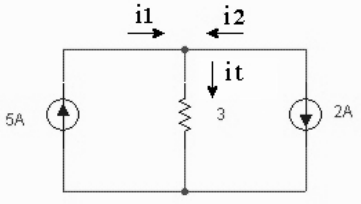


Resolução:

$$it = i1 + i2 = 3 + 1 = 4A$$

d)

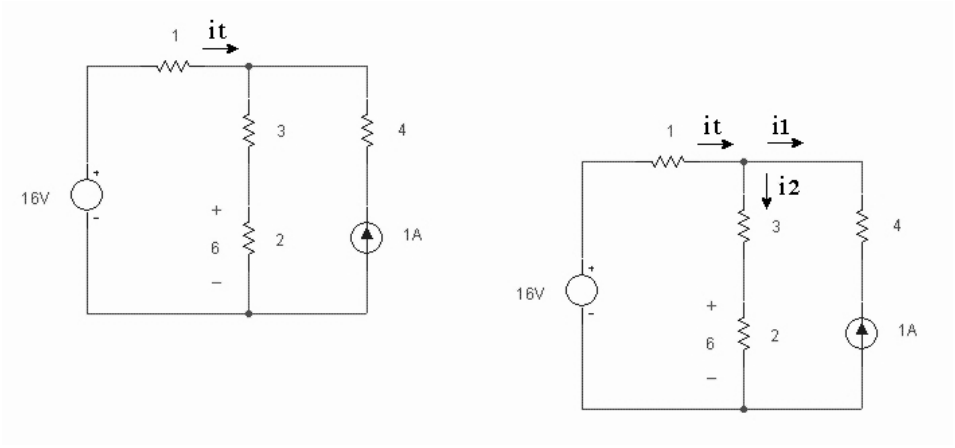




Resolução:

$$it = i1 + i2 = 5 + (-2) = 3A$$

e)



Resolução:

$i1 = -1A \qquad i2 = \frac{6}{2} = 3A$

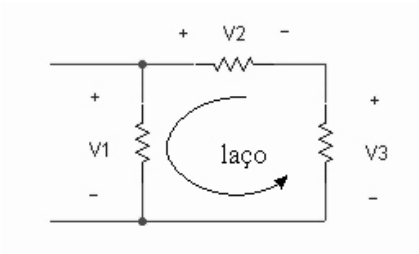
$it = i1 + i2 = -1 + 3 = 2A$

2a. Lei de Kirchhoff

A soma algébrica das tensões ao longo de qualquer laço é igual a zero.

$$\sum_{j=1}^{N} V_j = 0$$

onde V_j representa a tensão registrada em cada componente do laço.



Seguindo o sentido anti-horário:

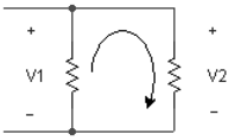
V1 - V3 - V2 = 0

ou

V1 = V2 + V3

Obs:

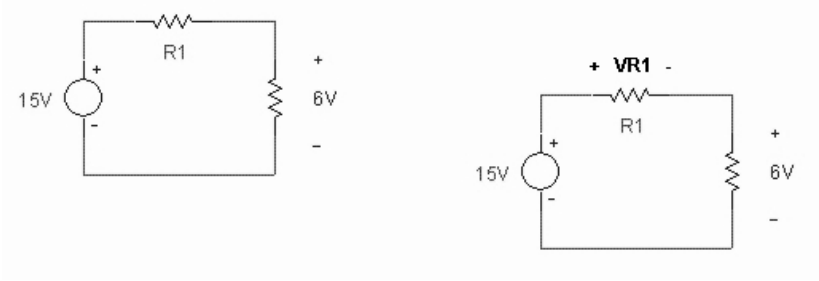
Tensão em paralelo



V1 = V2

Exemplo) Determine a tensão no resistor R1

a)



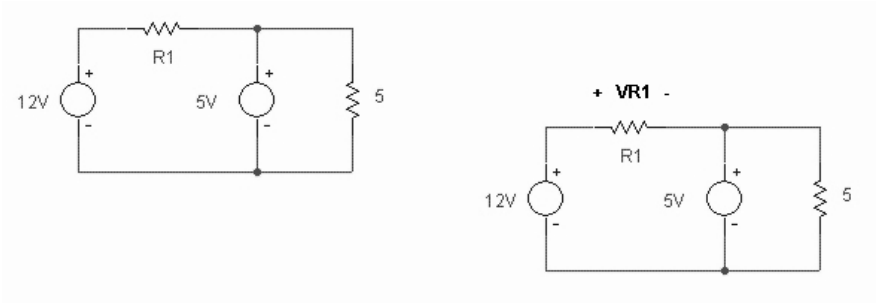
Resolução:

Seguindo sentido horário

VR1 + 6 - 15 = 0

VR1 = 9V

b)



Resolução:

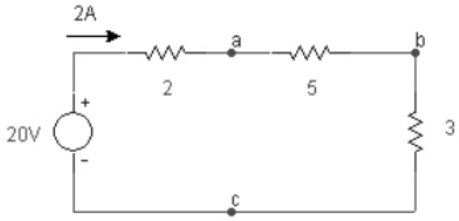
Seguindo sentido horário

VR1 + 5 - 12 = 0

VR1 = 7V

Exemplo) Determine a tensão Vac.

a)



Resolução:

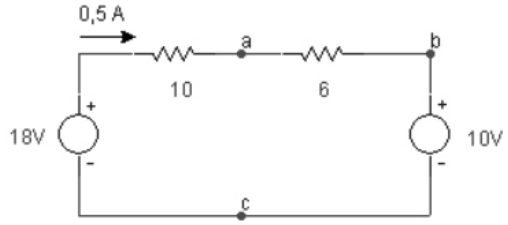
Vab = 5. 2 = 10V

Vbc = 3. 2 = 6V

Vac = Vab + Vbc

Vac = 10 + 6 = 16V

b)



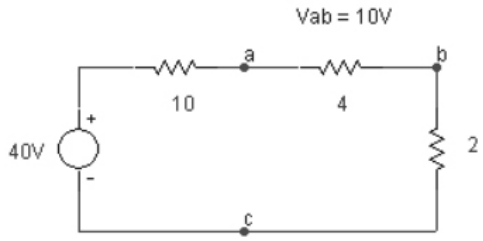
Resolução:

Vab = 6. 0,5 = 3V

Vbc = 10V

Vac = Vab + Vbc = 3 + 10 = 13V

c)



Resolução:

Vab = 10V

$i_{ab} = 10/4 = 2{,}5A$

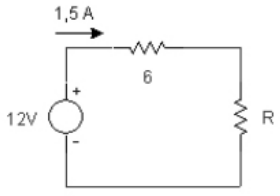
$i_{ab} = i_{bc}$ (série)

Vbc = 2. 2,5 = 5V

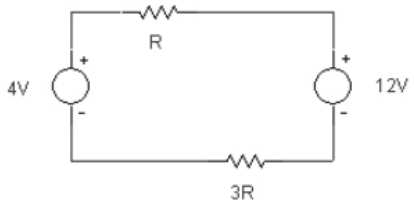
Vac = Vab + Vbc = 10 + 5 = 15V

Calcule os valores do resistor R para cada um dos circuitos:

a)

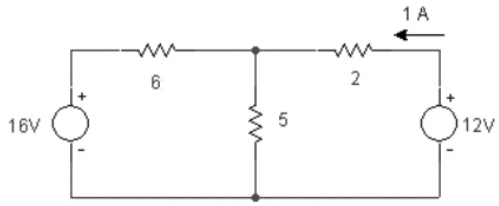


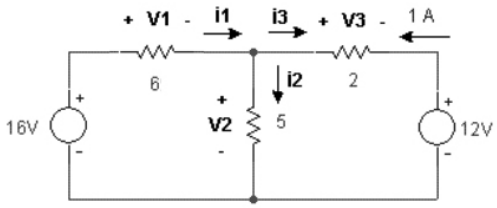
b)



Calcule a potência total consumida nos circuitos a seguir:

a)





Resolução:

$i_3 = -1A$

$V3 = 2.(-1) = -2V$

$V2 = V3 + 12 = -2 + 12 = 10V$

$i_2 = 10/5 = 2A$

$i_1 = i_2 + i_3 = 2 - 1 = 1A$

$V1 = 6.1 = 6V$

$P1 = V1.i_1 = 6 . 1 = 6W$

$P2 = V2.i_2 = 10 . 2 = 20W$

$P2 = V3.i_3 = 2 . 1 = 2W$

$P_{total} = 28W$

b)