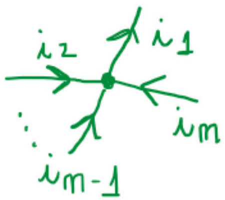
- **Leis de Kirchoff para análise de circuitos**

1ª (PLK) : lei dos nós

1ª lei Kirchoff

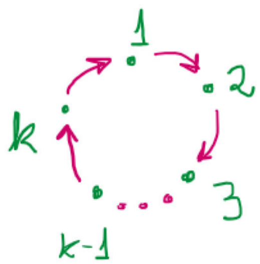


Soma algébrica da corrente em um nó = zero

corrente saindo têm sinal oposto das correntes entrando

➡ não há saldo de carga elétrica no nó

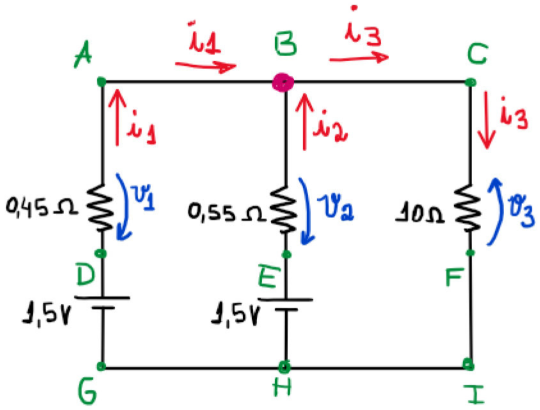
2ª (SLK): lei das malhas



Soma das tensões (d.d.p.) ao longo de um caminho fechado = 0

➡ $(v_2 - v_1) + (v_3 - v_2) + \ldots + (v_{k-1} - v_{k-2}) + (v_k - v_{k-1}) + (v_1 - v_k) = \text{zero}$

Dois exemplos de análise de circuitos cc...



Observe que foi adotada a convenção de sentido de tensões e correntes apropriada para bipolos passivos! notação: $\uparrow v = \overset{+}{\underset{-}{v}}$

aplicando a PLK, no nó do resistor de 0,55Ω

$i_1 + i_2 - i_3 = 0$ ou $i_3 = i_1 + i_2$ (I)

aplicando a SLK, nos terminais identificados,

malha A-B-E-H-G-D-A: $v_{AB} + v_{BE} + v_{EH} + v_{HG} + v_{GD} + v_{DA} = 0$

$0 - v_2 + \cancel{1,5} + 0 - \cancel{1,5} + v_1 = 0$

sabemos que, em um resistor, $v = r \cdot i$ ➜ $-0,55 \cdot i_2 + 0,45 i_1 = 0$ (II)

malha B-C-F-I-H-E-B: $v_{BC} + v_{CF} + v_{FI} + v_{IH} + v_{HE} + v_{EB} = 0$

$0 + v_3 + 0 + 0 - 1,5 + v_2 = 0$

$10 i_3 - 1,5 + 0,55 i_2 = 0$ (III)

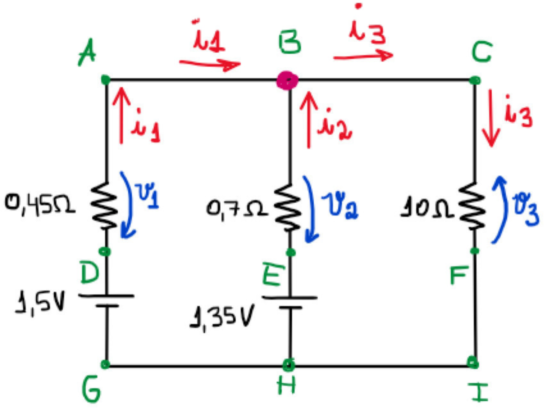
Resolvendo o sistema linear

$$\begin{cases} i_1 + i_2 - i_3 = 0 & \text{(I)} \\ -0,55 \cdot i_2 + 0,45 i_1 = 0 & \text{(II)} \\ 10 i_3 - 1,5 + 0,55 i_2 = 0 & \text{(III)} \end{cases}$$

$i_1 = 0,080\,A$, $i_2 = 0,066\,A$, $i_3 = 0,146\,A$

$v = ri$ ➜ $v_1 = 0,036\,V$, $v_2 = 0,036\,V$, $v_3 = 1,464\,V$

Dois exemplos de análise de circuitos cc...



a mesma topologia, com outros valores de fonte e resistência...

$i_1 + i_2 - i_3 = 0 \quad (I)$

malha A-B-E-H-G-D-A:

$v_{AB} + v_{BE} + v_{EH} + v_{HG} + v_{GD} + v_{DA} = 0$

$0 - v_2 + 1{,}35 + 0 - 1{,}5 + v_1 = 0$

$-0{,}7 \cdot i_2 - 0{,}15 + 0{,}45 i_1 = 0 \quad (II)$

malha B-C-F-I-H-E-B:

$v_{BC} + v_{CF} + v_{FI} + v_{IH} + v_{HE} + v_{EB} = 0$

$0 + v_3 + 0 + 0 - 1{,}35 + v_2 = 0$

$10 i_3 - 1{,}35 + 0{,}7 i_2 = 0 \quad (III)$

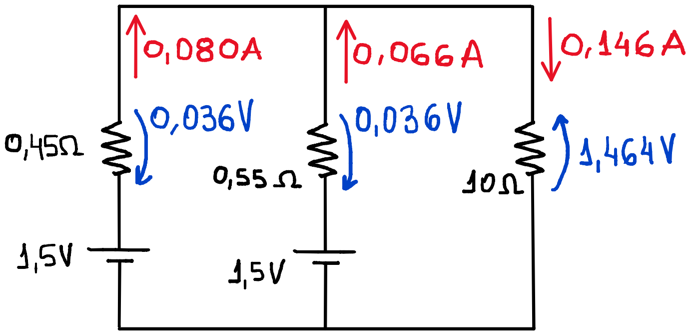
Resolvendo o sistema linear

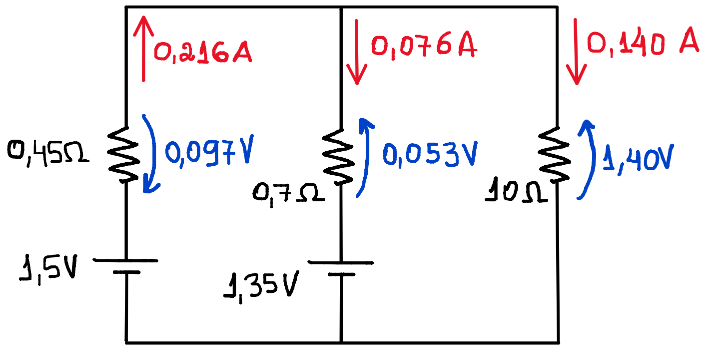
$$\begin{cases} i_1 + i_2 - i_3 = 0 & (I) \\ -0{,}7 \cdot i_2 - 0{,}15 + 0{,}45 i_1 = 0 & (II) \\ 10 i_3 - 1{,}35 + 0{,}7 i_2 = 0 & (III) \end{cases}$$

$i_1 = 0{,}216A$, $i_2 = -0{,}076A$, $i_3 = 0{,}140\ A$

$v = ri \Rightarrow v_1 = 0{,}097V$, $v_2 = -0{,}053V$, $v_3 = 1{,}40V$

Comparando os resultados...





Solução do sistema linear → valores ≥ 0

ambas as fontes fornecem potência

Solução do sistema linear:
$i_2<0$ e $v_2<0$ → invertemos o sentido das setas

a fonte de 1,35V <u>consome</u> potência