RESISTÊNCIAS EM SÉRIE

n resistências num mesmo "ramo" (percurso único entre 2 pontos num circuito)

se $V_A > V_B \Rightarrow$  I

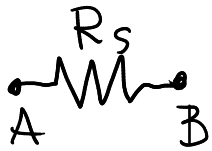
$$I_1 = I_2 = \cdots = I_n = I$$

$$\Delta V = V_A - V_B = \Delta V_1 + \Delta V_2 + \cdots + \Delta V_n$$

$$= R_1 I_1 + R_2 I_2 + \cdots + R_n I_n = R_1 I + R_2 I + \cdots + R_n I$$

$$\boxed{\Delta V = (R_1 + R_2 + \cdots + R_n)\, I}$$ lei de Ohm

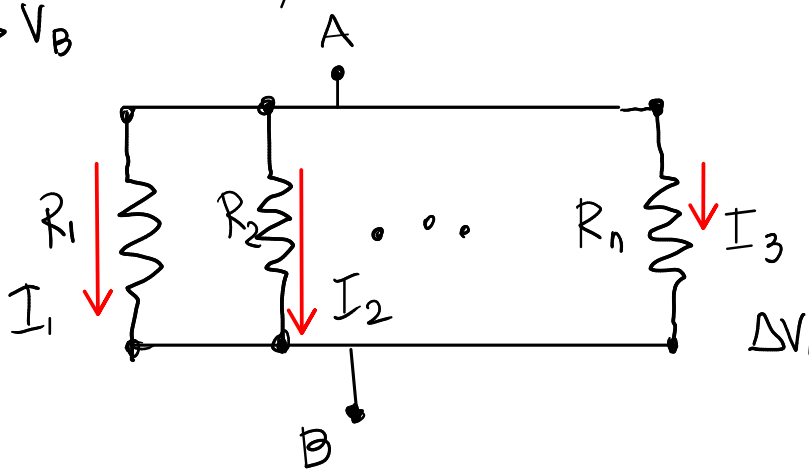
resistência equivalente: $R_s = R_1 + R_2 + \cdots + R_n$



RESISTÊNCIAS EM PARALELO

n resistências, em ramos diferentes, entre os 2 mesmos pontos

$V_A > V_B$ ⇓



$$\Delta V_1 = \Delta V_2 = \cdots = \Delta V_n = \Delta V \quad (V_A - V_B)$$

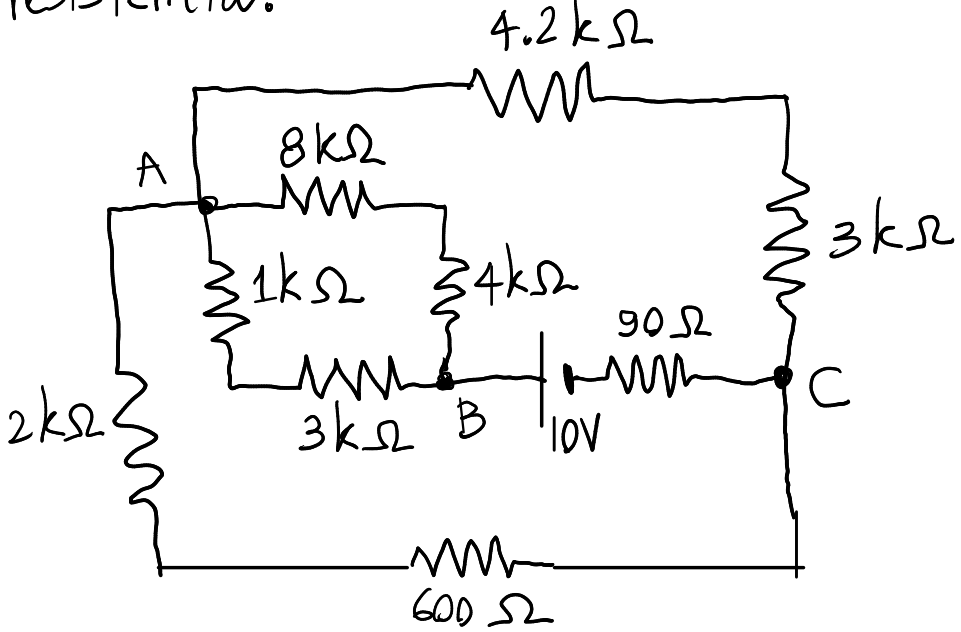
$$I = I_1 + I_2 + \cdots + I_n = \frac{\Delta V}{R_1} + \frac{\Delta V}{R_2} + \cdots + \frac{\Delta V}{R_n}$$

$$\boxed{I = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}\right)\Delta V}$$ lei de Ohm

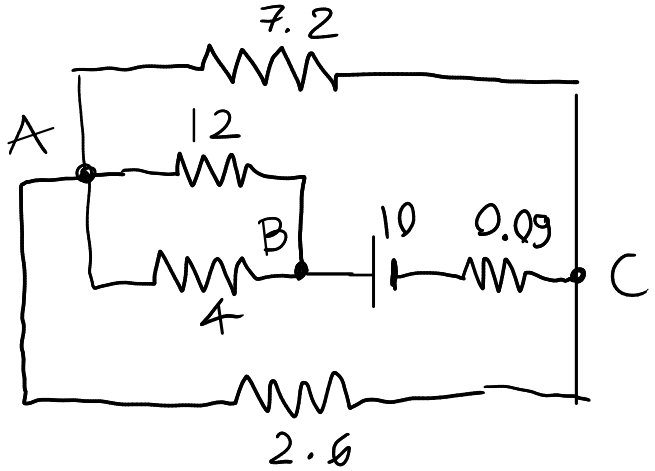
resistência equivalente: $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

caso particular → $n=2$: $R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Exemplo: Determine a voltagem e corrente em cada resistência.

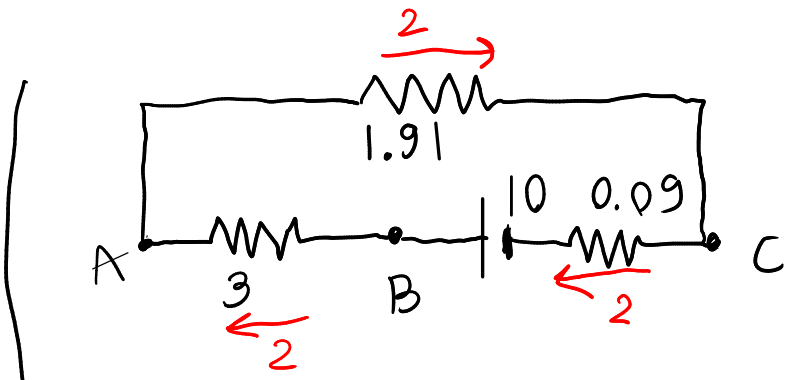


Unidades: $\Delta V \to V$, $R \to k\Omega \Rightarrow \left(I = \frac{\Delta V}{R}\right)$ mA



$$\frac{4 \times 12}{4+12} = \frac{48}{16} = 3$$

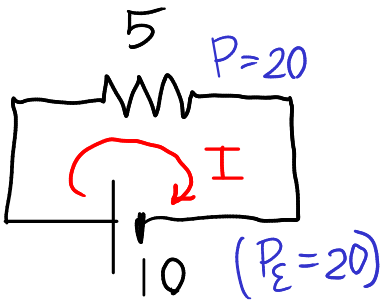
$$\frac{7.2 \times 2.6}{7.2+2.6} = 1.91$$



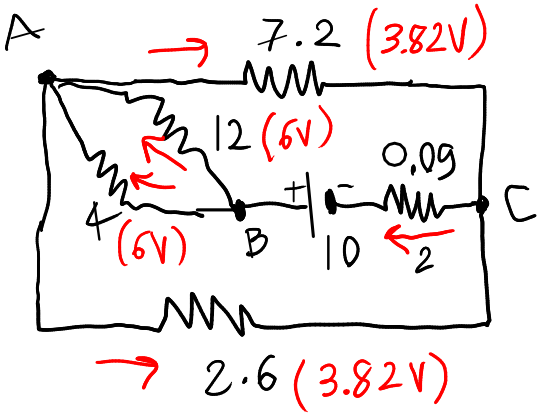
$\Delta V_{1.91} = 1.91 \times 2 = 3.82$

$\Delta V_3 = 6$

$\Delta V_{0.09} = 0.18$



$I = \frac{10}{5} = 2\,mA$



$I_{7.2} = \frac{3.82}{7.2} = 0.53$

$I_{2.6} = \frac{3.82}{2.6} = 1.47$

$I_{12} = \frac{6}{12} = 0.5$

$I_4 = \frac{6}{4} = 1.5$

$I_{4.2} = I_3 = 0.53$ $\quad \Delta V_{4.2} = 4.2 \times 0.53 = 2.23\,V$

$\Delta V_3 = 3 \times 0.53 = 1.59$

$I_2 = I_{0.6} = 1.47 \Rightarrow \Delta V_2 = 2.94\,V$, $\Delta V_{0.6} = 0.88\,V$

$I_4 = I_8 = 0.5 \Rightarrow \Delta V_4 = 2\,V$, $\Delta V_8 = 4\,V$

$I_1 = I_3 = 1.5 \Rightarrow \Delta V_1 = 1.5\,V$, $\Delta V_{1.5} = 4.5\,V$

Na f.e.m. $I = 2\,mA$ (de menor para maior V)

$\Rightarrow$ modo gerador (fornece energia)

POTÊNCIAS

condutor: $P = \Delta V\, I$

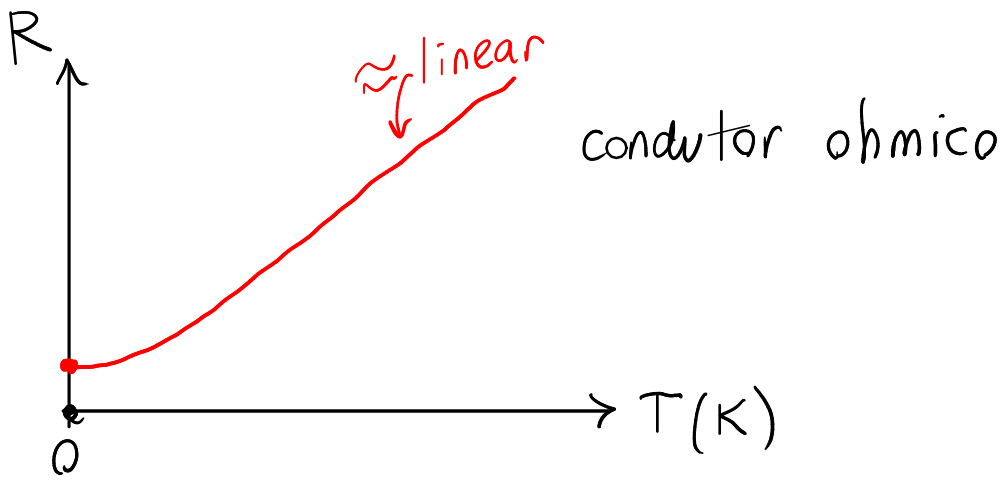
resistências: $P = RI^2 = \frac{\Delta V^2}{R}$

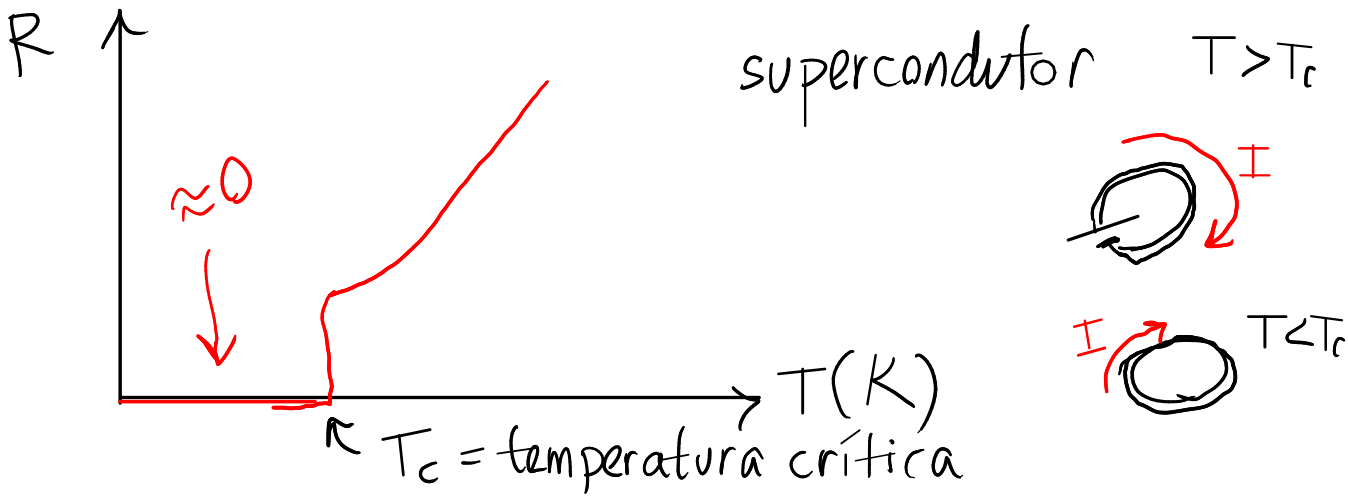
a fonte fornece $P_\varepsilon = \varepsilon I_\varepsilon = 10 \times 2 = 20\ mW$

= soma das potências dissipadas (em calor) nas 9 resistências.

fonte no modo recetor → potência absorvida $= P_\varepsilon = \varepsilon I$

SUPERCONDUTIVIDADE





primeiro supercondutor (séc. XX) → mercúrio

$T_c \approx 4.2\,K$ (hélio líquido → $T < 4.2\,K$)

supercondutores de alta temperatura.