

FÍSICA

3ª SÉRIE

ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES (SÉRIE)

AULA 20

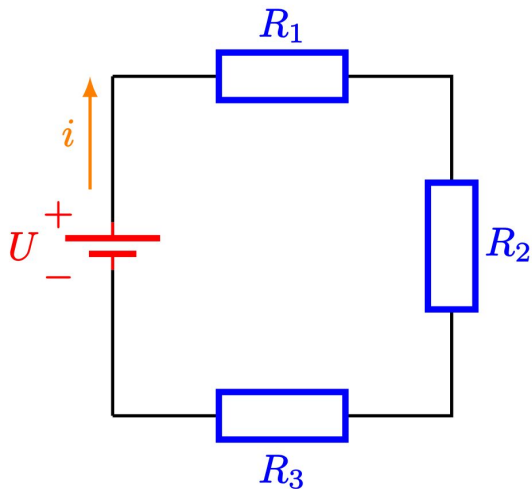
CIRCUITO DIVISOR DE TENSÃO ELÉTRICA

As quedas de tensão numa associação em série de resistores ocorrem proporcionalmente à resistência deles.

Quanto maior a resistência elétrica, maior será a ddp (tensão elétrica) sobre o resistor.

CIRCUITO DIVISOR DE TENSÃO ELÉTRICA

Considere o seguinte circuito elétrico:



Como a corrente elétrica que atua sobre os resistores é a mesma, temos:

$$i = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} = \frac{U_3}{R_3}$$

Desta maneira podemos escrever:

$$\begin{cases} U_1 = R_1 \cdot i \\ U_2 = R_2 \cdot i \\ U_3 = R_3 \cdot i \end{cases}$$

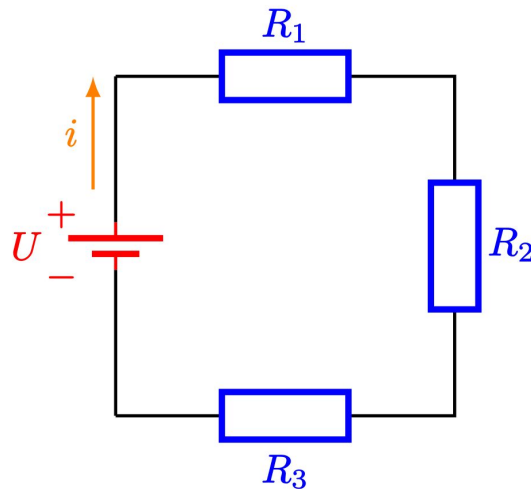
CIRCUITO DIVISOR DE TENSÃO ELÉTRICA

Desta maneira podemos generalizar:

$$U_n = R_n \cdot i$$

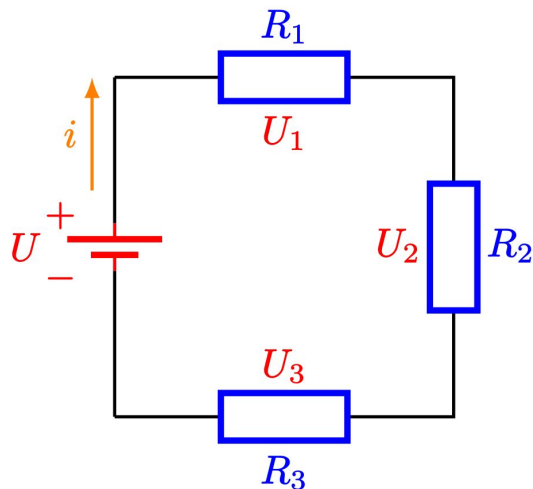
Analizando o mesmo circuito elétrico, podemos obter a tensão elétrica total, somando as tensões que atuam sobre cada resistor.

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$



Por que essa associação é útil?

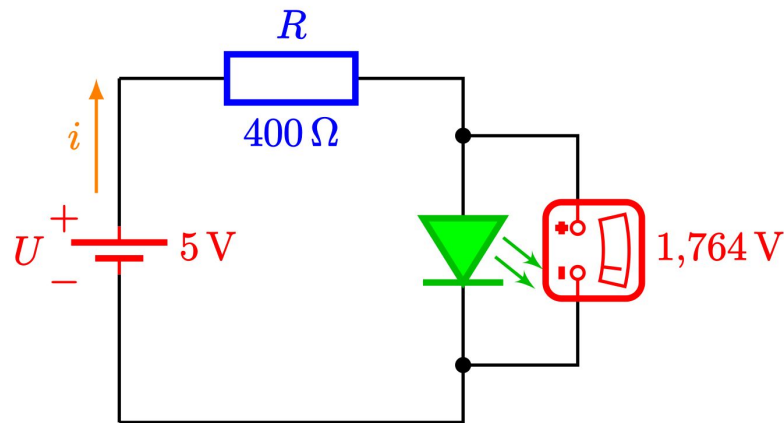
TENSÃO ELÉTRICA (DDP) DO CIRCUITO



$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

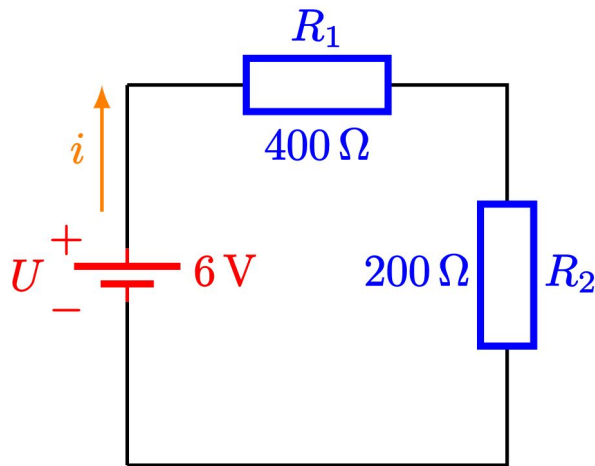
Por que essa associação é útil?

Este tipo de ligação é útil quando necessitamos baixar a tensão sobre um aparelho ou componente ligado ao sistema, como, por exemplo, ao ligar um LED, numa fonte de 5 V.



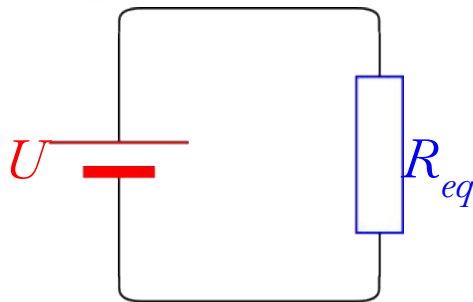
AGORA É SUA VEZ

Para o circuito elétrico a seguir, quais são os valores das tensões U_1 e U_2 ?



Inicialmente
determinamos a
resistência equivalente do
sistema:

$$\begin{aligned} R_{eq} &= R_1 + R_2 \\ R_{eq} &= 400 + 200 \\ R_{eq} &= 600\ \Omega \end{aligned}$$



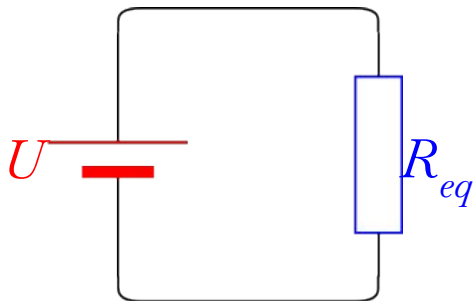
Agora calcula-se a corrente elétrica
que atua no circuito equivalente:

$$i = \frac{U}{R_{eq}}$$

$$i = \frac{6}{600}$$

$$i = 0,01\text{ A}$$

SOLUÇÃO



Agora temos para o circuito elétrico equivalente:

$$R_{eq} = 600 \, \Omega$$

$$i = 0,01 \, \text{A}$$

No próximo passo calculamos as tensões elétricas U_1 e U_2 que atuam sobre os resistores R_1 e R_2 do sistema:

$$U_n = R_n \cdot i$$

$$U_1 = R_1 \cdot i = 400 \cdot 0,01 = 4 \, \text{V}$$

$$U_2 = R_2 \cdot i = 200 \cdot 0,01 = 2 \, \text{V}$$

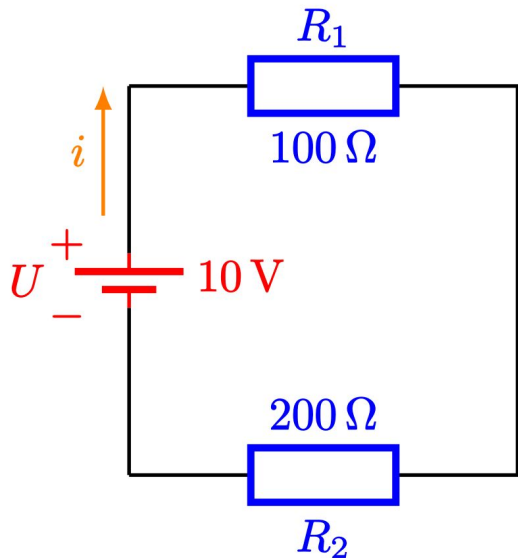
$$U = U_1 + U_2$$

$$U = 4 + 2$$

$$U = 6 \, \text{V}$$

CALCULANDO TENSÕES ELÉTRICAS

Calcule as tensões sobre os resistores e verifique se a soma delas é igual ao valor da tensão elétrica indicada:

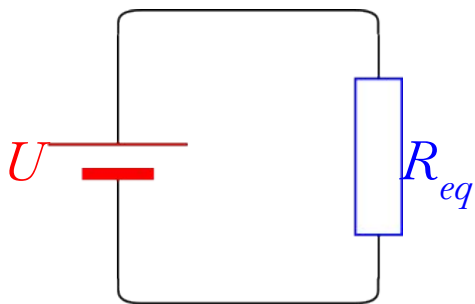


Vamos resolver usando os mesmos passos do anterior, primeiro calcula-se a resistência equivalente, depois a corrente elétrica, em seguida as tensões parciais e somamos para verificar o resultado:

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

$$R_{eq} = 100 + 200 = 300\ \Omega$$

SOLUÇÃO



$$R_{eq} = 300 \, \Omega$$

$$U = 6 \, \text{V}$$

Agora calcula-se a corrente elétrica que atua no circuito equivalente:

$$\begin{aligned} i &= \frac{U}{R_{eq}} \\ &= \frac{10}{300} = \frac{1}{30} \, \text{A} \end{aligned}$$

Vamos deixar na forma de fração.

As tensões parciais e sua soma são:

$$U_n = R_n \cdot i$$

$$R_1 = 100 \, \Omega$$

$$R_2 = 200 \, \Omega$$

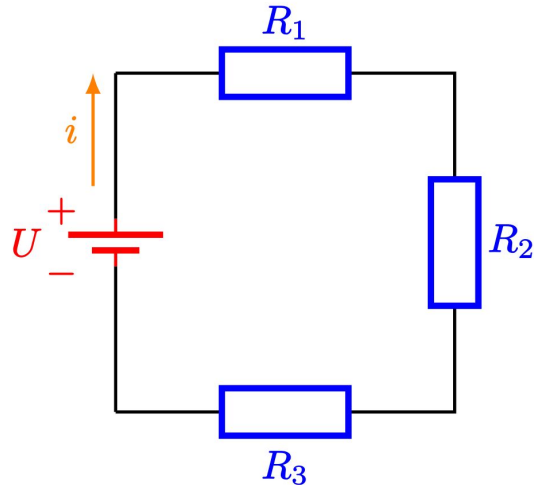
$$\begin{aligned} U_1 &= R_1 \cdot i = 100 \cdot \frac{1}{30} \\ &= \frac{10}{3} \, \text{V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U_2 &= R_2 \cdot i = 200 \cdot \frac{1}{30} \\ &= \frac{20}{3} \, \text{V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U &= U_1 + U_2 \\ &= \frac{10}{3} + \frac{20}{3} = \frac{30}{3} = 10 \, \text{V} \end{aligned}$$

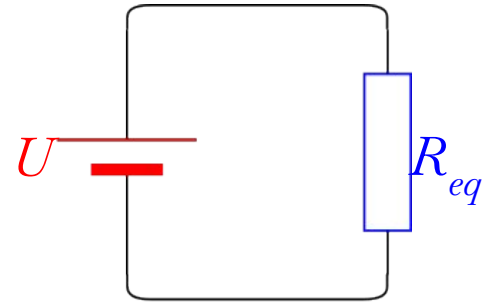
Exercício 1

Na figura abaixo tem-se uma fonte de 9 V com três resistores em série. $R_1 = 100 \, \Omega$, $R_2 = 50 \, \Omega$ e $R_3 = 150 \, \Omega$.



Qual seria a ddp em cada resistor?

Primeiramente, devemos encontrar o circuito equivalente



$$R_{eq} = 100 + 50 + 150 = 300 \, \Omega$$

Exercício 1 – Solução

Agora calculamos a corrente:

$$i = \frac{U}{R_{eq}} = \frac{9}{300} = \frac{3}{100} \text{ A}$$

Vamos deixar na forma de fração.

Neste ponto, basta calcular:

$$U_n = R_n \cdot i$$

$$U_1 = R_1 \cdot i = 100 \cdot \frac{3}{100} = 3 \text{ V}$$

$$U_2 = R_2 \cdot i = 50 \cdot \frac{3}{100} = 1,5 \text{ V}$$

$$U_3 = R_3 \cdot i = 150 \cdot \frac{3}{100} = 4,5 \text{ V}$$

Vamos conferir:

$$\begin{aligned} U &= U_1 + U_2 + U_3 \\ &= 3 + 1,5 + 4,5 = 9 \text{ V} \end{aligned}$$