

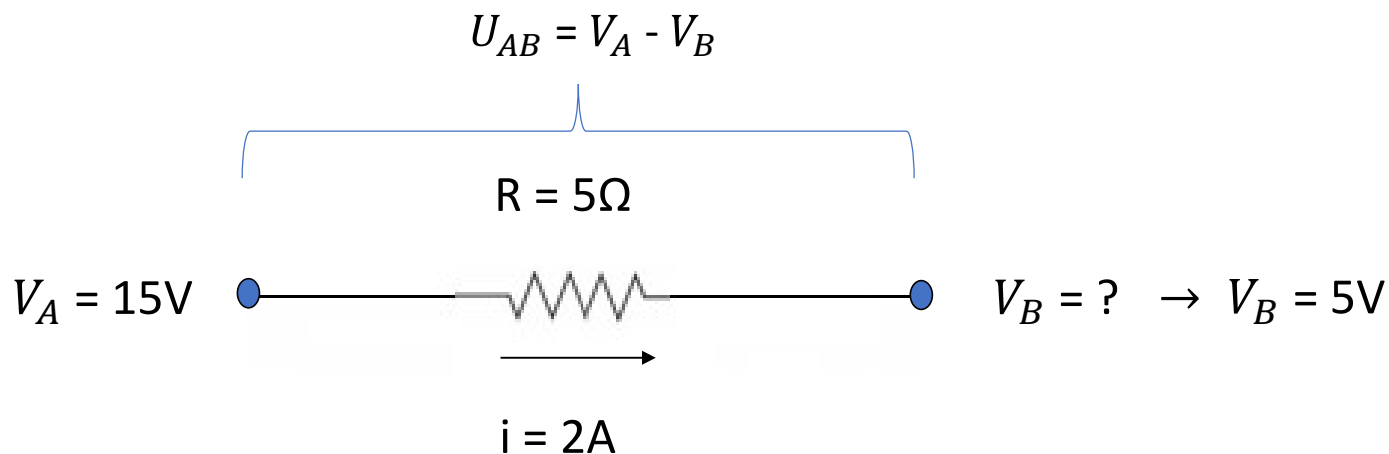
Circuitos elétricos I: associação de resistores (parte 2 de 2)

Aula 6 / Pg. 698 / Octa 2 – frente 2

- SL 02 – Queda no potencial elétrico
- SL 03 – Associação em série
- SL 05 – Associação em paralelo
- SL 07 – Exercícios do Caio

Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

Redução ou queda no potencial elétrico



$$U_{AB} = V_A - V_B$$

$$U_{AB} = V_A - V_B$$

$$U_{AB} = R \cdot i$$

$$10 = 15 - V_B$$

$$U_{AB} = 5 \cdot 2$$

$$V_B = 5V$$

$$U_{AB} = 10V$$

Houve uma redução de 10V no potencial elétrico

Qual o significado?

$$1V = \frac{1J}{1C}$$

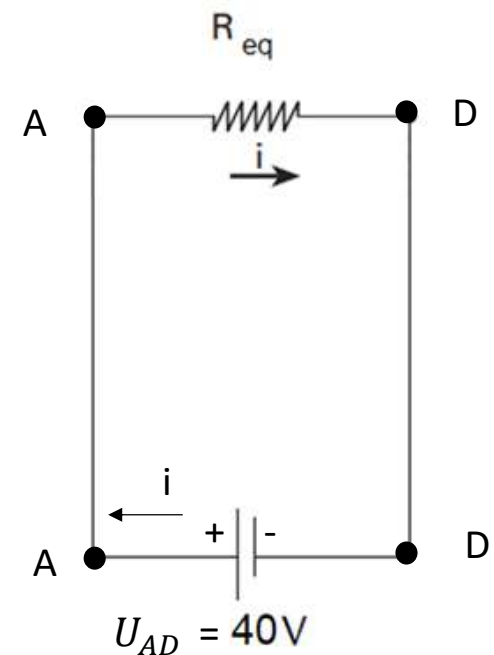
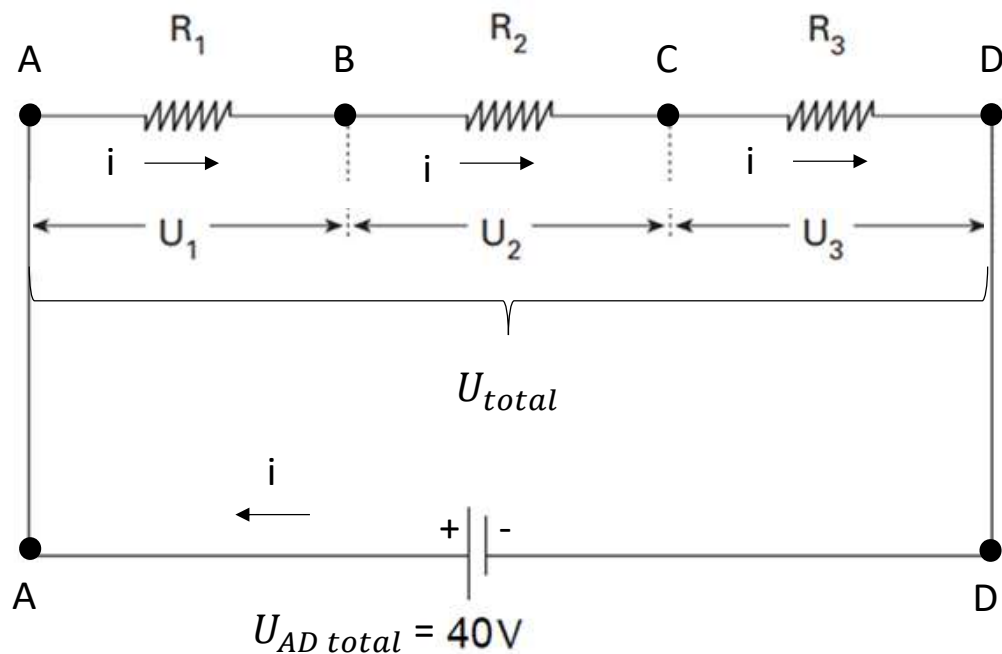
$$10V = \frac{10J}{1C}$$



Para cada 1 C que atravessa o resistor:

10 J de $E_{\text{elétrica}}$ são convertidos em $E_{\text{térmica}}$

Associação em série (ligados em sequência e percorridos pela mesma corrente elétrica)



Divisão da tensão: $U_{total\ AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

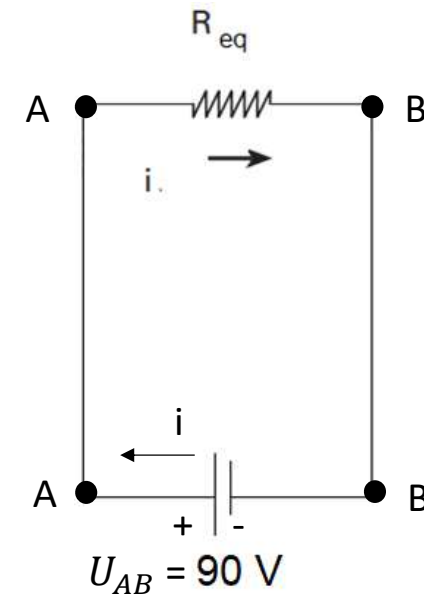
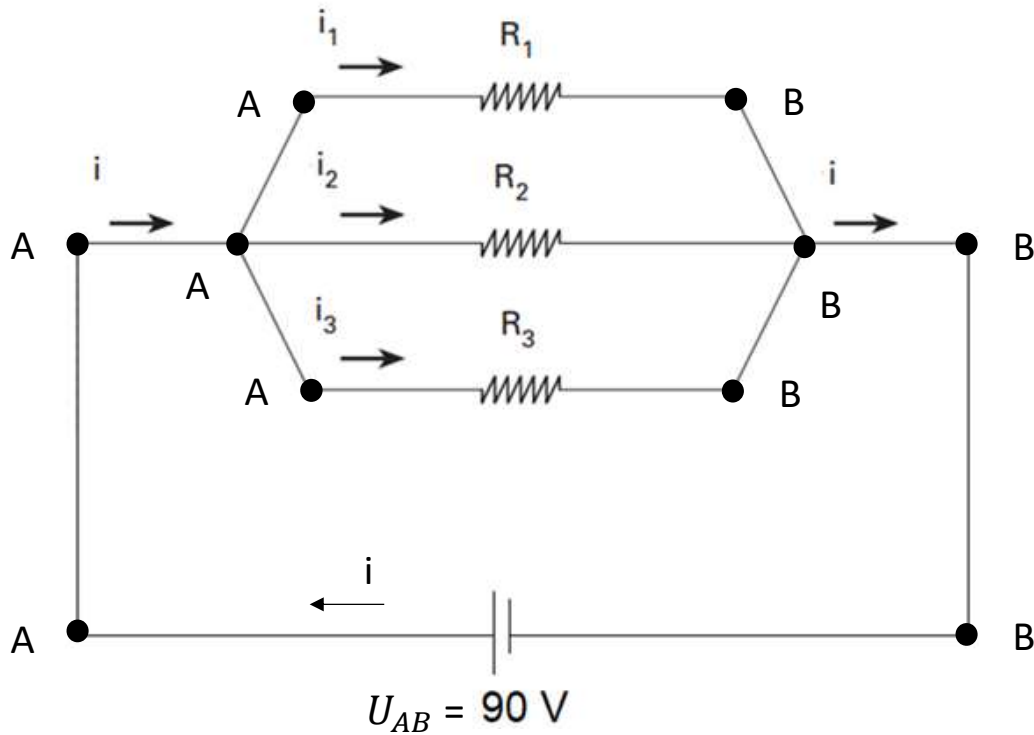
Resistor de resistência elétrica equivalente: quando ligado à mesma DDP será atravessado pela mesma corrente elétrica total e dissipará a mesma potência que os resistores do circuito original.

Aproximação entre resistor e lâmpada incandescente



- Podemos considerar a lâmpada incandescente como um resistor.
- Quanto maior a potência dissipada, maior o brilho.

Associação em paralelo (mesma DDP)

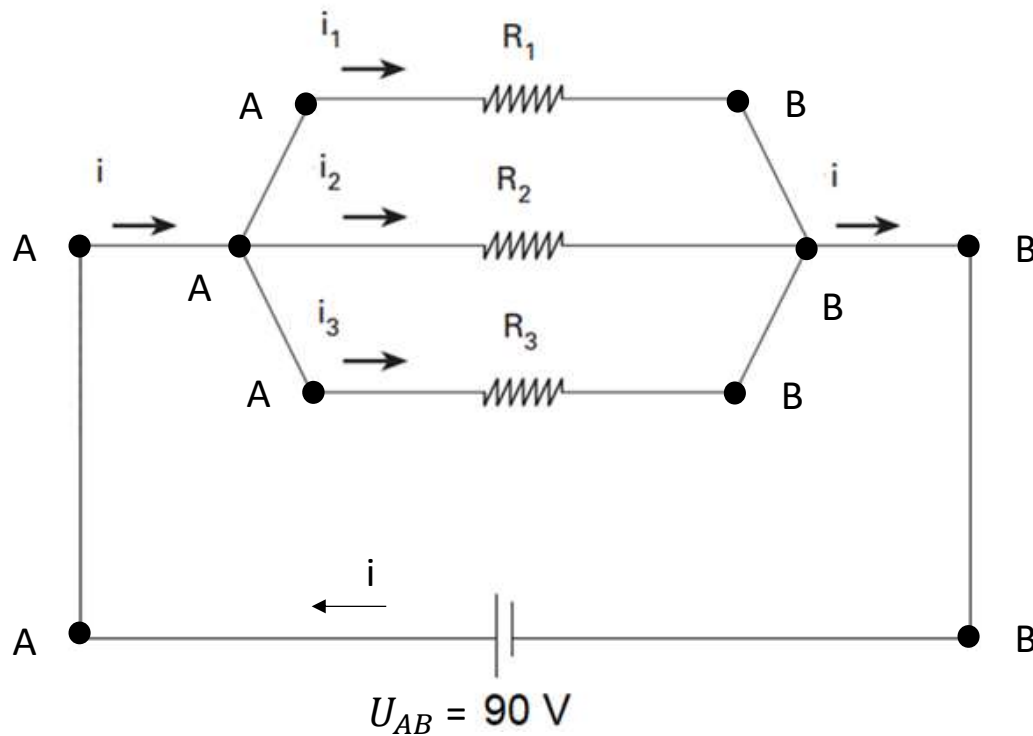


Divisão corrente: $i = i_1 + i_2 + i_3$

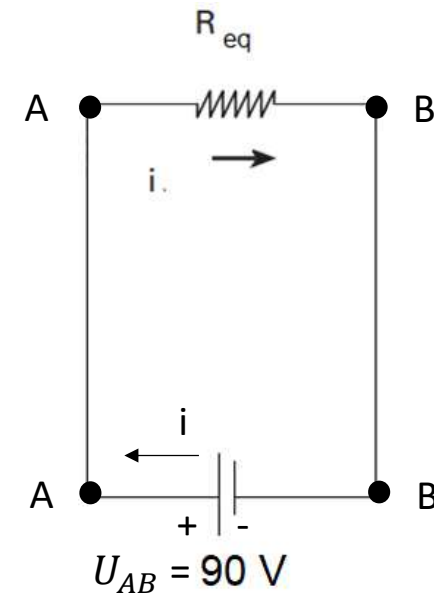
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Resistor de resistência elétrica equivalente: quando ligado à mesma DDP será atravessado pela mesma corrente elétrica total e dissipará a mesma potência que os resistores do circuito original.

Associação em paralelo (mesma DDP)



Divisão corrente: $i = i_1 + i_2 + i_3$



Para dois resistores

$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

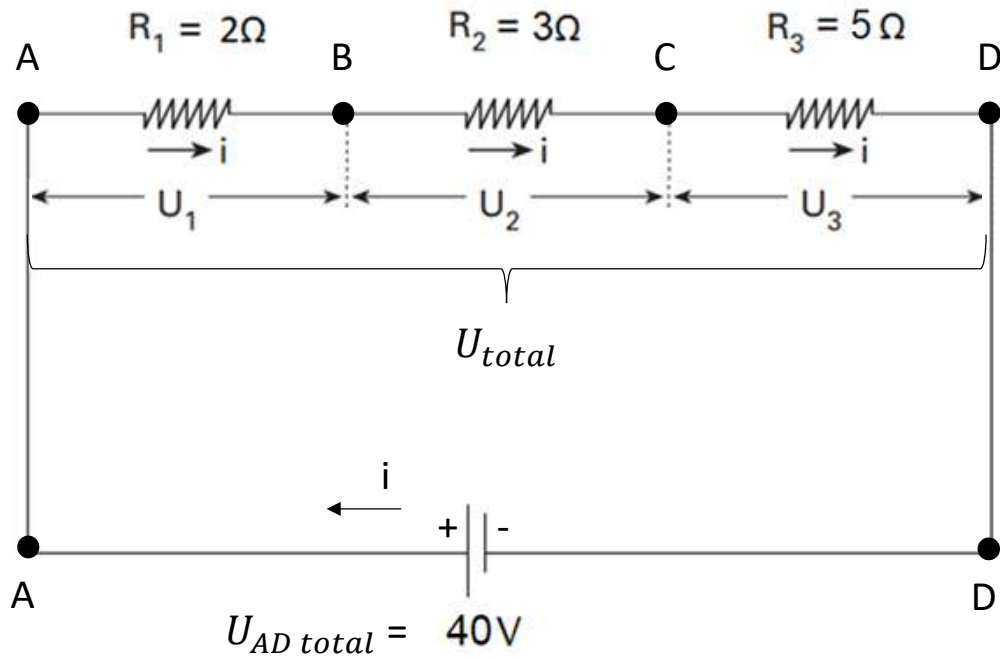
Para n resistores iguais

$$R_{eq} = \frac{R}{n}$$

Resistor de resistência elétrica equivalente: quando ligado à mesma DDP será atravessado pela mesma corrente elétrica total e dissipará a mesma potência que os resistores do circuito original.

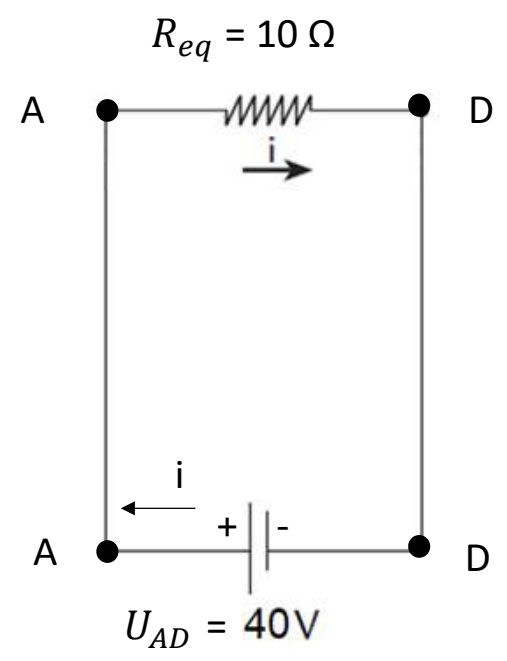
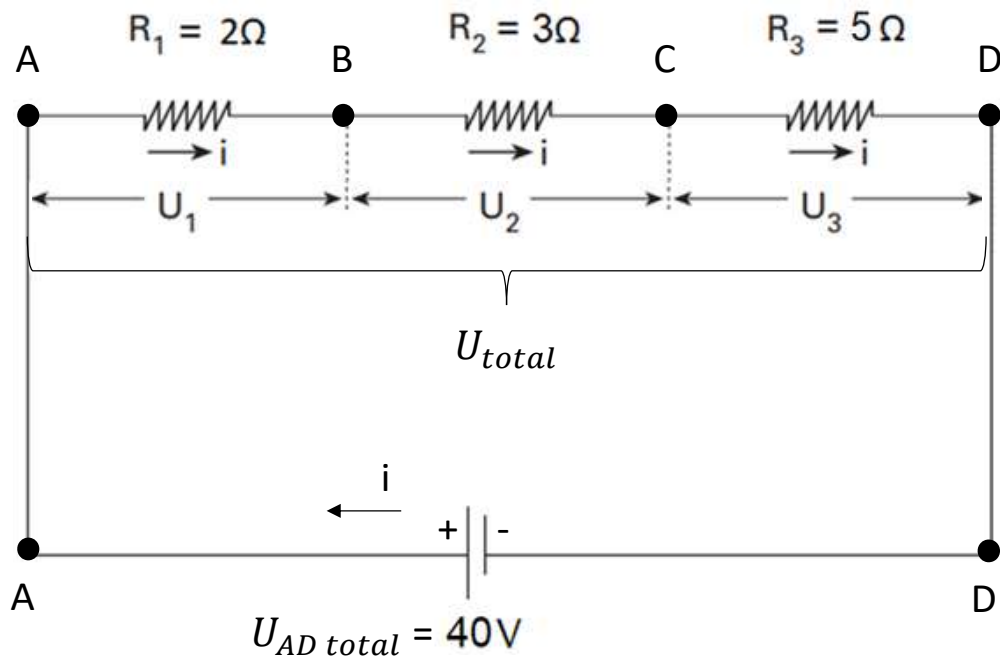
Exercícios do Caio

1. Um estudante deseja construir um enfeite de Natal com três lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em série e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 40 \text{ V}$.



Sabendo-se que os valores desses resistores são $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 3\Omega$ e $R_3 = 5\Omega$, determine:

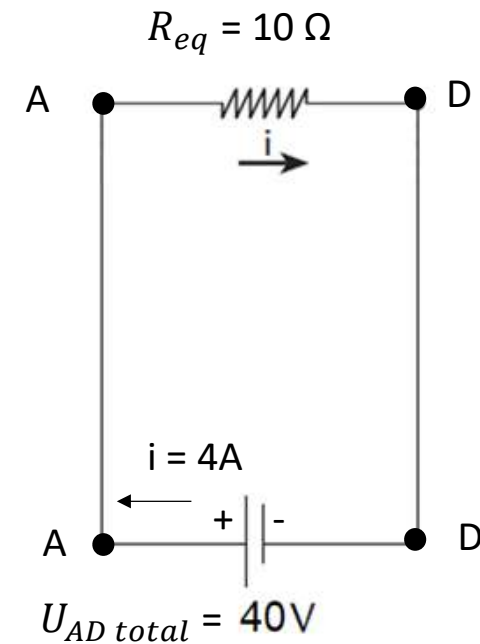
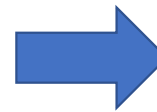
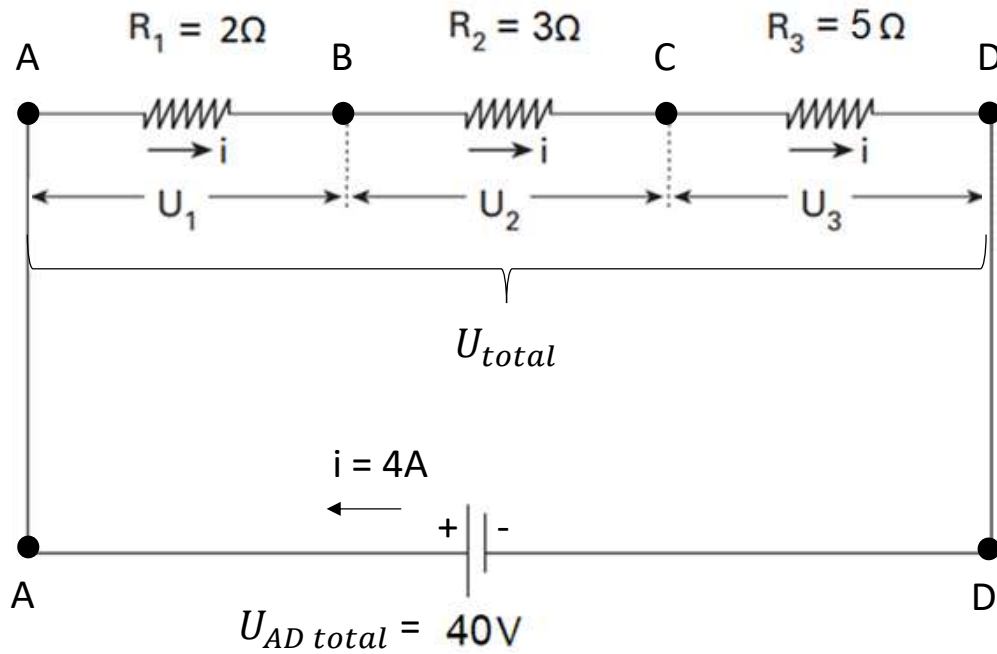
1. Um estudante deseja construir um enfeite de Natal com três lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em série e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 40\text{ V}$.



a) a resistência equivalente da associação;

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 2 + 3 + 5 = 10\ \Omega$$

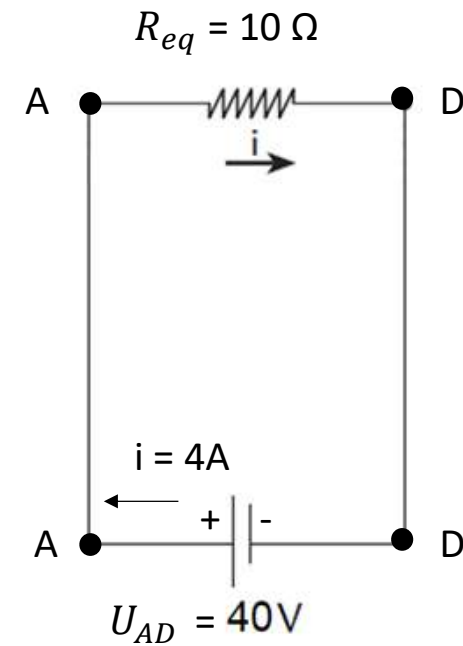
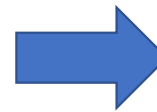
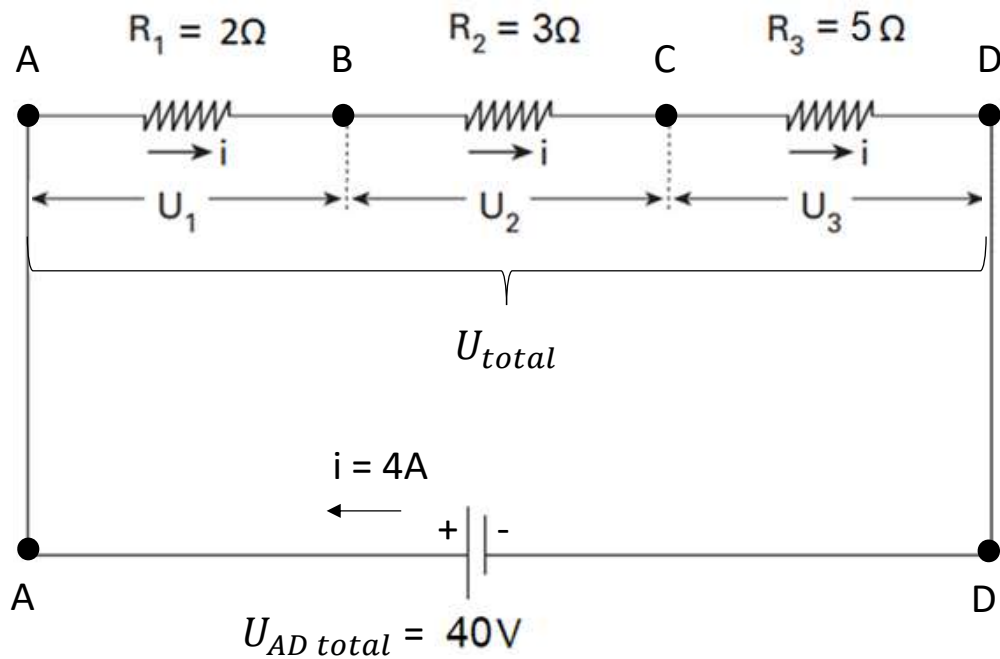
1. Um estudante deseja construir um enfeite de Natal com três lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em série e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 40\text{ V}$.



b) a corrente total da associação (i);

$$U = R_{eq} \cdot i \quad \longrightarrow \quad 40 = 10 \cdot i \quad \longrightarrow \quad i = 4\text{ A}$$

1. Um estudante deseja construir um enfeite de Natal com três lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em série e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 40\text{ V}$.



c) a diferença de potencial em cada resistor;

Divisão da tensão: $U_{total} = U_1 + U_2 + U_3$

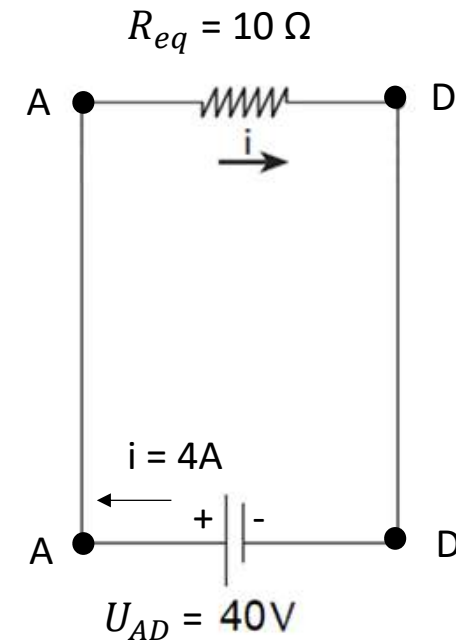
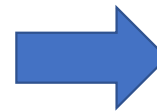
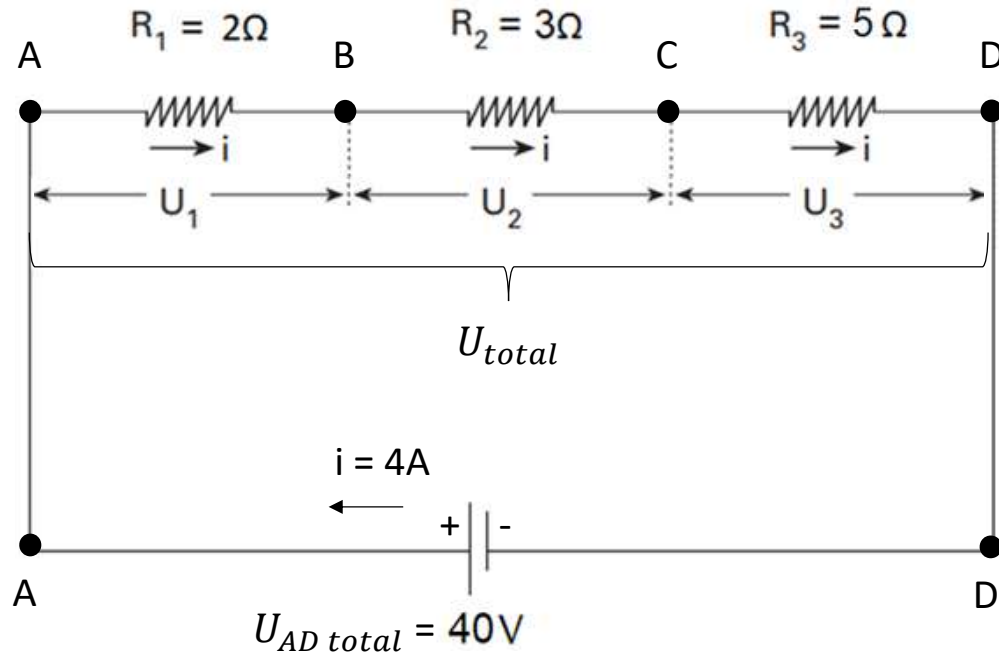
$$40 = 8 + 12 + 20$$

$$U_1 = R_1 \cdot i \longrightarrow U_1 = 2 \cdot 4 \longrightarrow U_1 = 8\text{V}$$

$$U_2 = R_2 \cdot i \longrightarrow U_2 = 3 \cdot 4 \longrightarrow U_2 = 12\text{V}$$

$$U_3 = R_3 \cdot i \longrightarrow U_3 = 5 \cdot 4 \longrightarrow U_3 = 20\text{V}$$

1. Um estudante deseja construir um enfeite de Natal com três lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em série e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 40\text{ V}$.



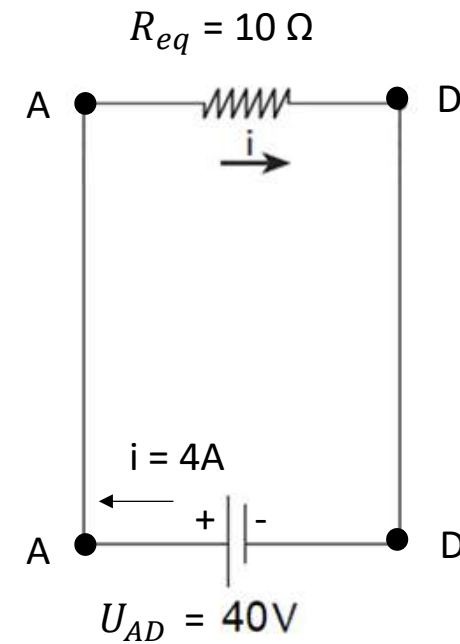
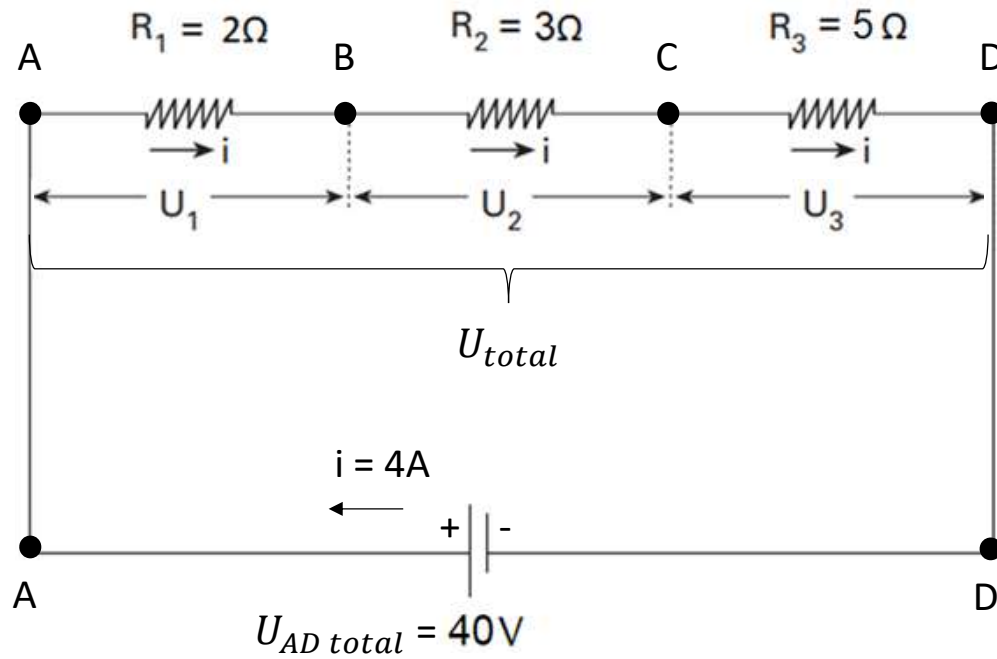
d) a potência dissipada em cada resistor;

$$P_1 = R_1 \cdot i^2 \longrightarrow P_1 = 2 \cdot 4^2 \longrightarrow P_1 = 32\text{W}$$

$$P_2 = R_2 \cdot i^2 \longrightarrow P_2 = 3 \cdot 4^2 \longrightarrow P_2 = 48\text{W}$$

$$P_3 = R_3 \cdot i^2 \longrightarrow P_3 = 5 \cdot 4^2 \longrightarrow P_3 = 80\text{W}$$

1. Um estudante deseja construir um enfeite de Natal com três lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em série e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 40\text{ V}$.



e) a potência total dissipada na associação;

$$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3$$

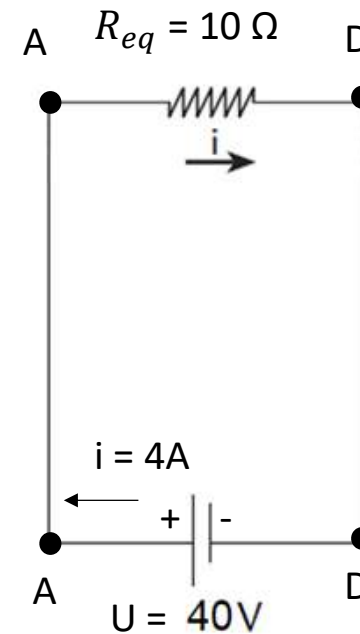
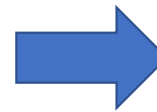
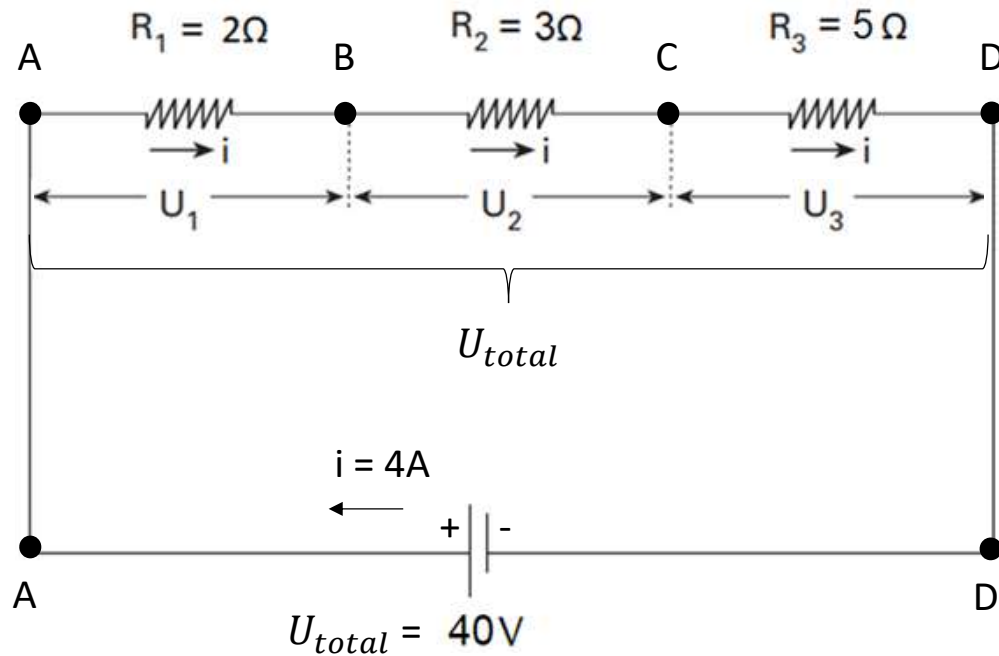
$$P_{total} = 32 + 48 + 80 = 160\text{ W}$$

$$P_1 = R_1 \cdot i^2 \longrightarrow P_1 = 2 \cdot 4^2 \longrightarrow P_1 = 32\text{ W}$$

$$P_2 = R_2 \cdot i^2 \longrightarrow P_2 = 3 \cdot 4^2 \longrightarrow P_2 = 48\text{ W}$$

$$P_3 = R_3 \cdot i^2 \longrightarrow P_3 = 5 \cdot 4^2 \longrightarrow P_3 = 80\text{ W}$$

1. Um estudante deseja construir um enfeite de Natal com três lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em série e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 40\text{ V}$.



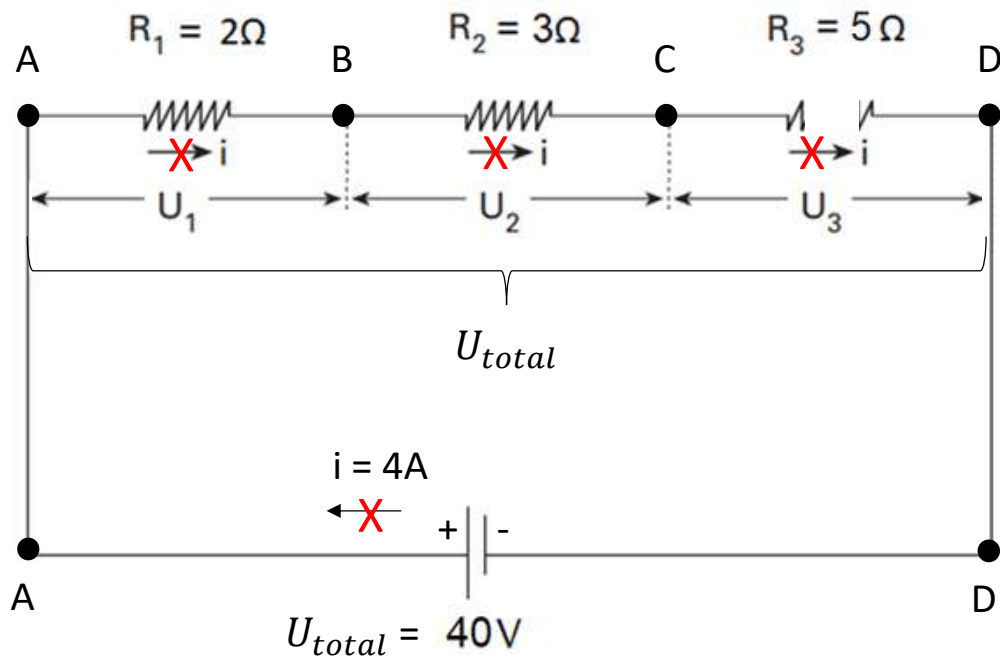
f) a potência dissipada no resistor equivalente. Neste caso, ao se comparar com a potência total transformada na associação no item anterior, qual conclusão você pode tirar?

$$P_{total} = 32 + 48 + 80 = 160\text{W}$$

$$P_{eq} = R_{eq} \cdot i^2 \longrightarrow P_{eq} = 10 \cdot 4^2 \longrightarrow P_{eq} = 160\text{W}$$

Conclusão: a potência dissipada pelo resistor equivalente é igual a soma das potências dissipadas pelos resistores do circuito original.

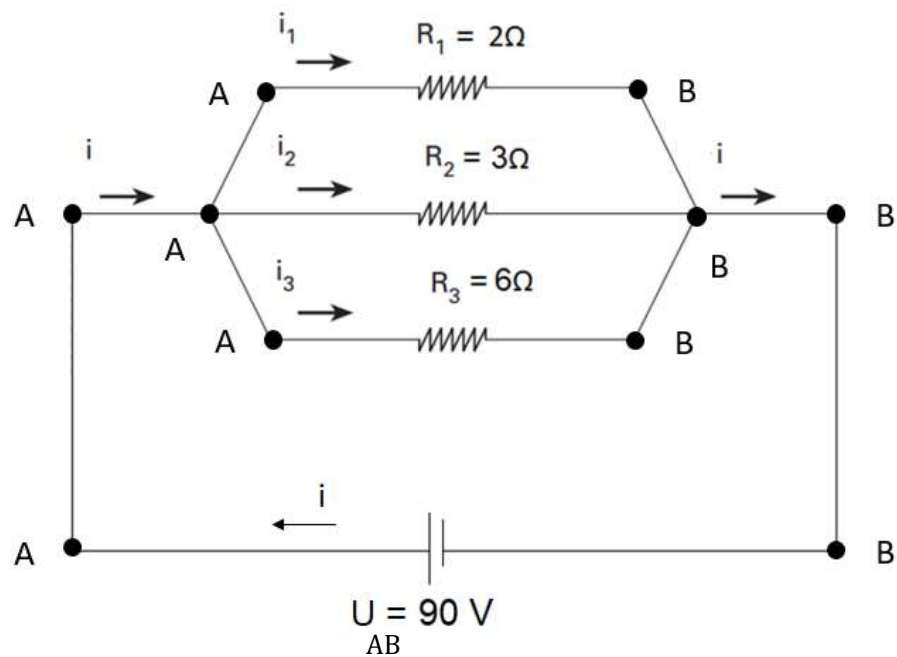
1. Um estudante deseja construir um enfeite de Natal com três lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em série e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 40\text{ V}$.



o que aconteceria caso um elemento “queimasse”, ou seja, se tornasse um circuito aberto devido a um excesso de aquecimento.

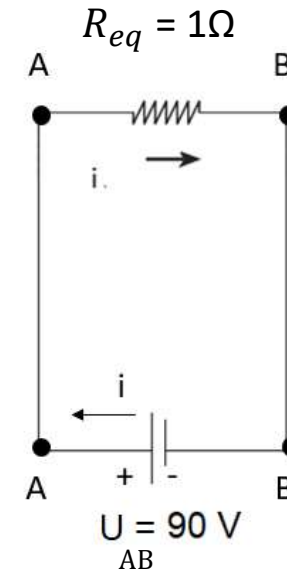
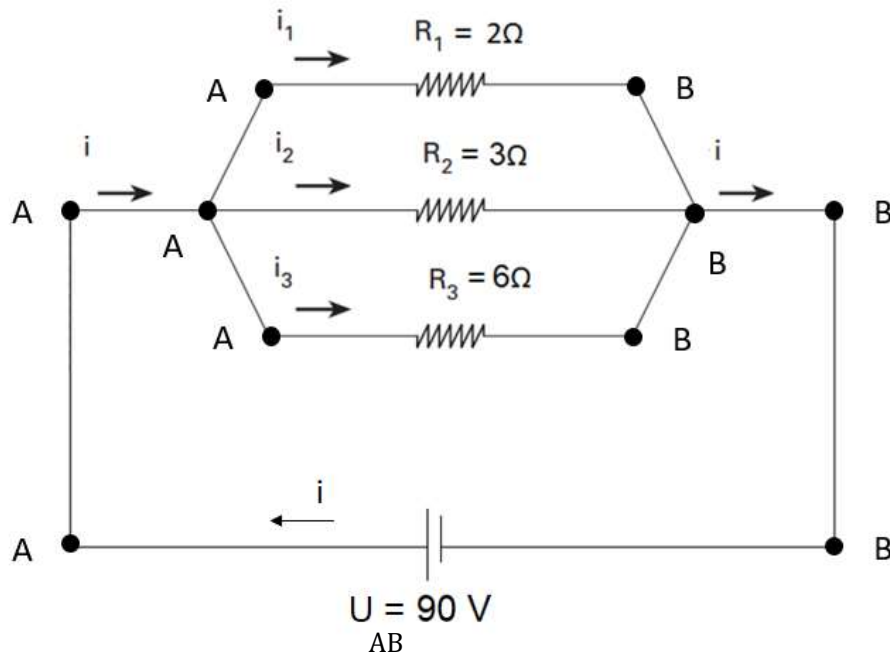
Se algum elemento “queimasse”, o condutor sofreria fusão e a corrente elétrica seria interrompida, pois o circuito estaria aberto. Todos os elementos deixariam de funcionar.

2. Um arquiteto decidiu construir uma maquete de uma casa. Nesse projeto, a instalação elétrica foi representada por três pequenas lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em paralelo e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 90 \text{ V}$, como ilustra a figura a seguir.



Sabendo-se que os valores desses resistores são $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$ e $R_3 = 6 \Omega$, determine:

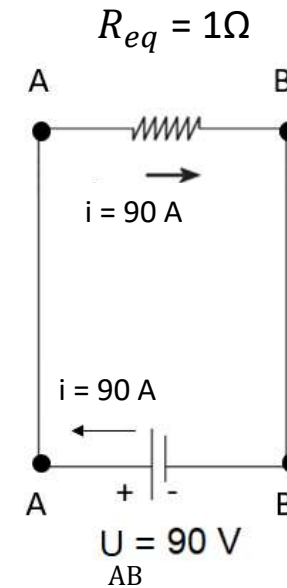
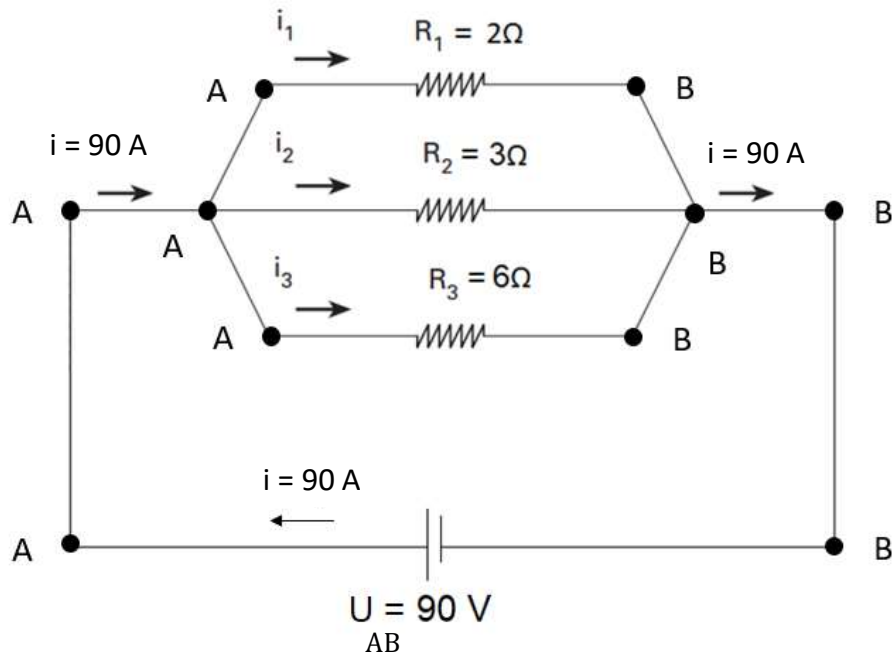
2. Um arquiteto decidiu construir uma maquete de uma casa. Nesse projeto, a instalação elétrica foi representada por três pequenas lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em paralelo e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 90\text{ V}$, como ilustra a figura a seguir.



a) a resistência equivalente da associação;

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{6+4+2}{12} = \frac{12}{12} = \frac{1}{1} \Rightarrow R_{eq} = 1\Omega$$

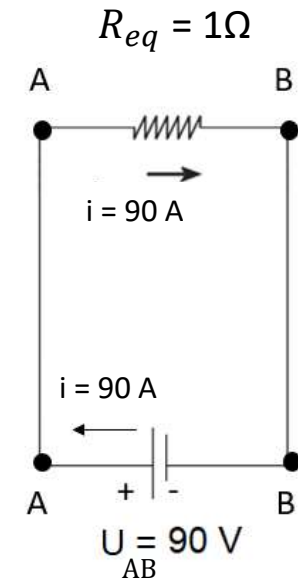
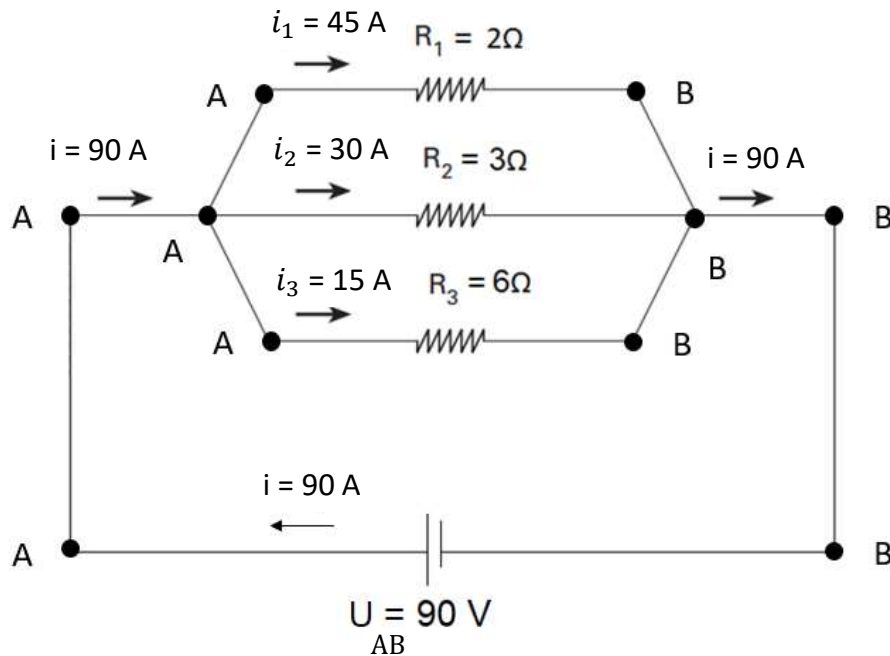
2. Um arquiteto decidiu construir uma maquete de uma casa. Nesse projeto, a instalação elétrica foi representada por três pequenas lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em paralelo e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 90 \text{ V}$, como ilustra a figura a seguir.



b) a corrente total da associação (i);

$$U = R_{eq} \cdot i \quad \longrightarrow \quad 90 = 1 \cdot i \quad \longrightarrow \quad i = 90 \text{ A}$$

2. Um arquiteto decidiu construir uma maquete de uma casa. Nesse projeto, a instalação elétrica foi representada por três pequenas lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em paralelo e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 90$ V, como ilustra a figura a seguir.



c) a corrente elétrica em cada resistor;

Divisão corrente: $i = i_1 + i_2 + i_3$

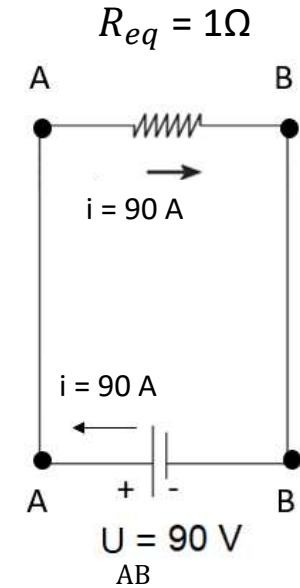
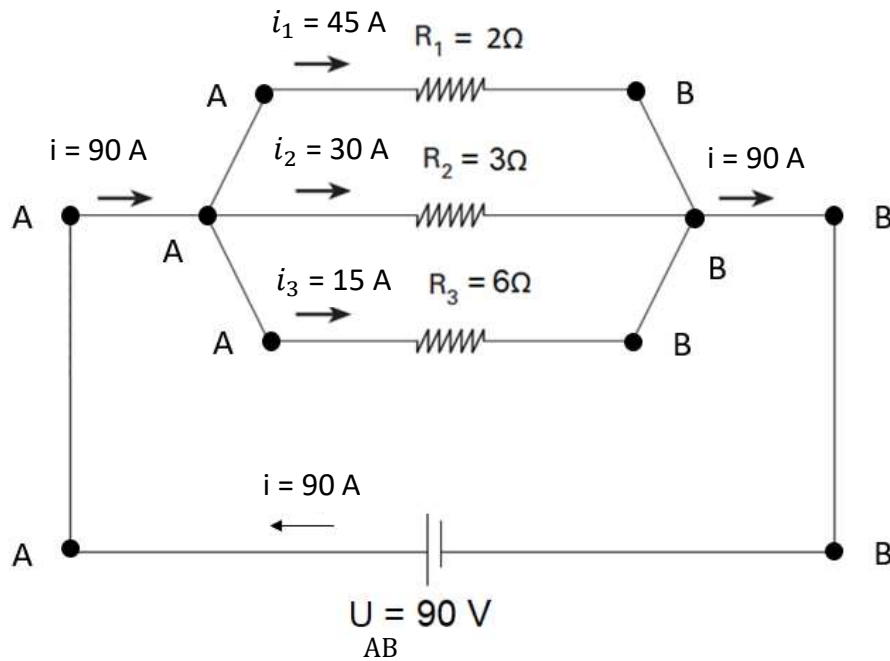
$$90 = 45 + 30 + 15$$

$$U_1 = R_1 \cdot i_1 \Rightarrow i_1 = \frac{U_1}{R_1} \Rightarrow i_1 = \frac{90}{2} = 45 \text{ A}$$

$$U_2 = R_2 \cdot i_2 \Rightarrow i_2 = \frac{U_2}{R_2} \Rightarrow i_2 = \frac{90}{3} = 30 \text{ A}$$

$$U_3 = R_3 \cdot i_3 \Rightarrow i_3 = \frac{U_3}{R_3} \Rightarrow i_3 = \frac{90}{6} = 15 \text{ A}$$

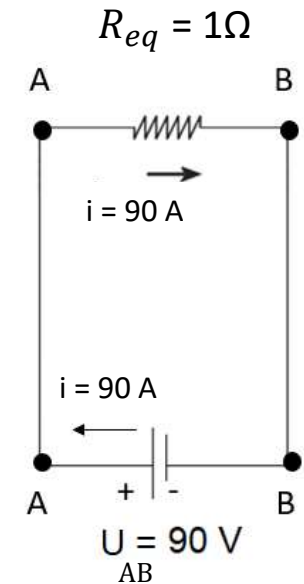
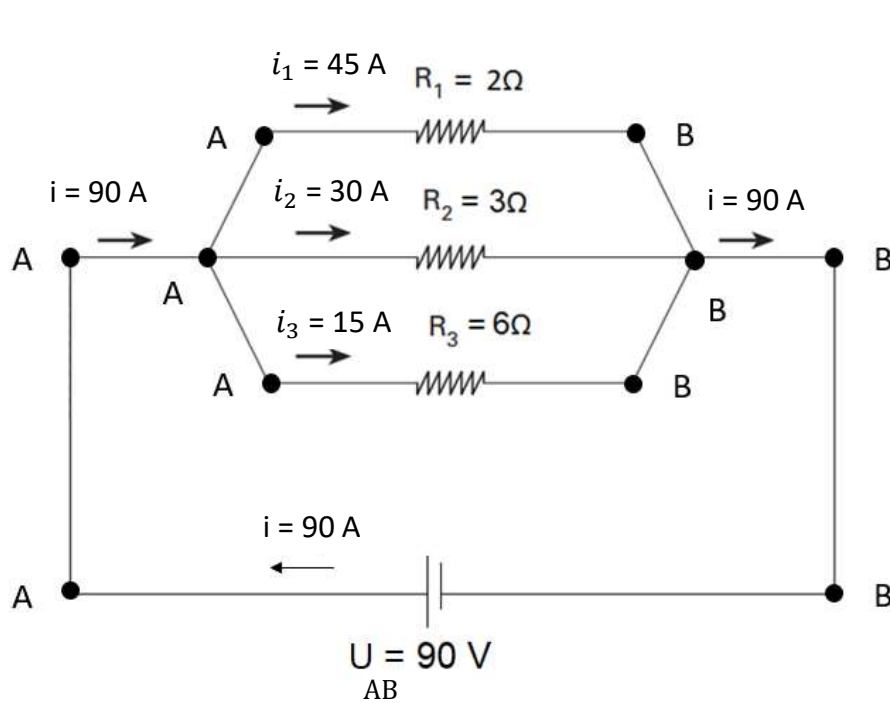
2. Um arquiteto decidiu construir uma maquete de uma casa. Nesse projeto, a instalação elétrica foi representada por três pequenas lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em paralelo e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 90 \text{ V}$, como ilustra a figura a seguir.



d) a potência transformada em cada resistor

$$\begin{aligned}
 P_1 &= \frac{U^2}{R_1} \quad \longrightarrow \quad P_1 = \frac{90^2}{2} \quad \longrightarrow \quad P_1 = 4050W \\
 P_2 &= \frac{U^2}{R_2} \quad \longrightarrow \quad P_2 = \frac{90^2}{3} \quad \longrightarrow \quad P_2 = 2700W \\
 P_3 &= \frac{U^2}{R_3} \quad \longrightarrow \quad P_3 = \frac{90^2}{6} \quad \longrightarrow \quad P_3 = 1350W
 \end{aligned}$$

2. Um arquiteto decidiu construir uma maquete de uma casa. Nesse projeto, a instalação elétrica foi representada por três pequenas lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em paralelo e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 90 \text{ V}$, como ilustra a figura a seguir.



e) a potência total transformada na associação;

$$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3$$

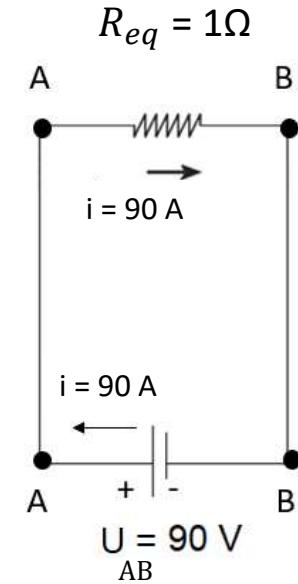
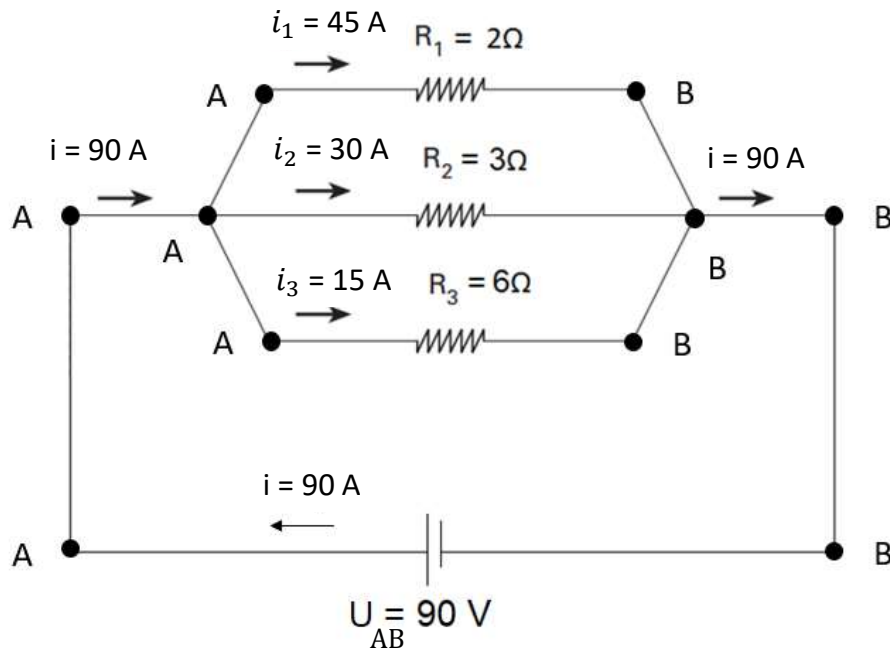
$$P_{total} = 4050 + 2700 + 1350 = 8100 \text{ W}$$

$$P_1 = \frac{U^2}{R_1} \Rightarrow P_1 = \frac{90^2}{2} \Rightarrow P_1 = 4050 \text{ W}$$

$$P_2 = \frac{U^2}{R_2} \Rightarrow P_2 = \frac{90^2}{3} \Rightarrow P_2 = 2700 \text{ W}$$

$$P_3 = \frac{U^2}{R_3} \Rightarrow P_3 = \frac{90^2}{6} \Rightarrow P_3 = 1350 \text{ W}$$

2. Um arquiteto decidiu construir uma maquete de uma casa. Nesse projeto, a instalação elétrica foi representada por três pequenas lâmpadas (R_1 , R_2 e R_3) ligadas em paralelo e conectadas a um gerador cuja diferença de potencial é $U = 90 \text{ V}$, como ilustra a figura a seguir.



$$P_{eq} = \frac{U^2}{R_{eq}} \longrightarrow P_1 = \frac{90^2}{1} \longrightarrow P_{eq} = 8100 \text{ W}$$

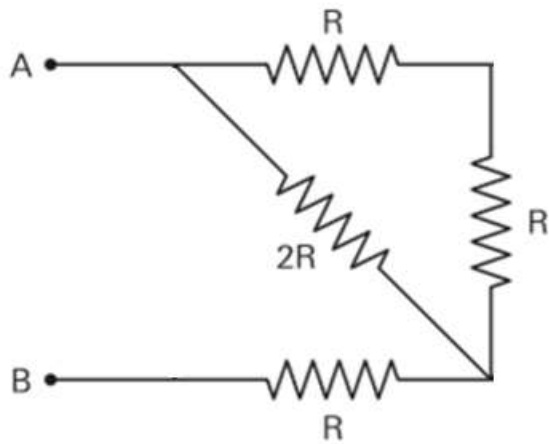
f) a potência transformada no resistor equivalente. Nesse caso, ao se comparar com a potência total transformada na associação no item anterior, qual conclusão você pode tirar?

$$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3$$

$$P_{total} = 4050 + 2700 + 1350 = 8100 \text{ W}$$

Conclusão: a potência dissipada pelo resistor equivalente é igual a soma das potências dissipadas pelos resistores do circuito original.

3. Calcule a resistência do resistor equivalente entre os pontos A e B.



Resposta: 2Ω

