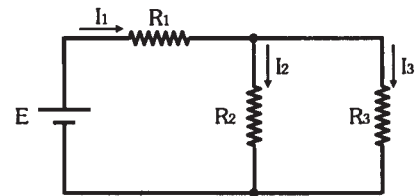


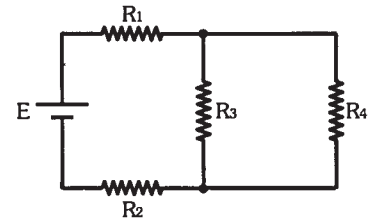
6.15) Determine a tensão, a corrente e a potência em cada resistor da rede resistiva ao lado.

Dados: $E = 20V$
 $R_1 = 500\Omega$
 $R_2 = 8k2\Omega$
 $R_3 = 10k\Omega$



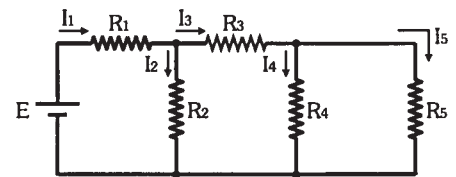
6.16) Determine a tensão e a corrente no resistor R_4 do circuito ao lado.

Dados: $E = 22V$
 $R_1 = 1k\Omega$
 $R_2 = 2k2\Omega$
 $R_3 = R_4 = 2k4\Omega$



6.17) No circuito ao lado, determine a potência dissipada pelo resistor R_5 , sabendo que $I_2 = 120mA$.

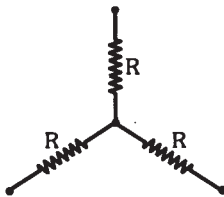
Dados: $E = 42V$
 $R_1 = R_3 = R_4 = R_5 = 100\Omega$
 $R_2 = 150\Omega$



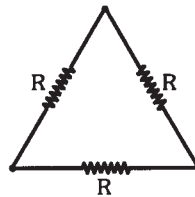
Configurações Estrela e Triângulo

6.18) Converta os circuitos abaixo nas configurações triângulo ou estrela equivalentes.

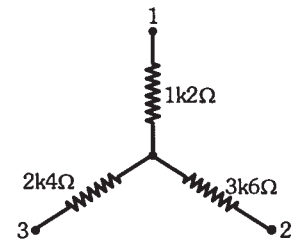
a)



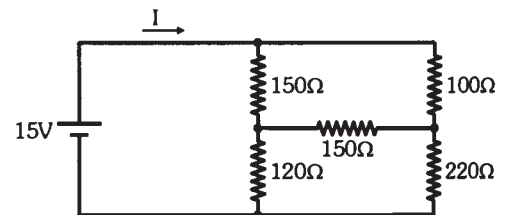
b)



c)



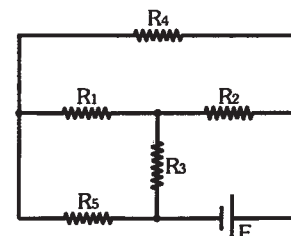
6.19) No circuito ao lado, determine a resistência equivalente e a corrente fornecida pela fonte de alimentação.



6.20) Considere a rede resistiva ao lado e determine:

- a resistência equivalente do circuito;
- a corrente total fornecida pela fonte de alimentação ao circuito.

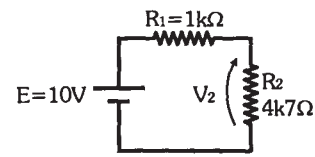
Dados: $E = 25V$
 $R_1 = R_2 = R_3 = 150\Omega$
 $R_4 = R_5 = 50\Omega$



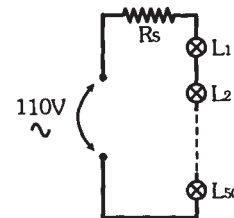
Exercícios Propostos

Divisor de Tensão

- 7.1) No divisor de tensão ao lado, determine a tensão V_2 no resistor de saída R_2 .



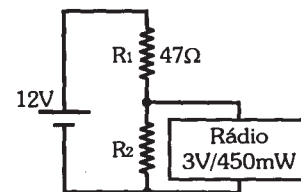
- 7.2) Um enfeite de Natal é formado por 50 lâmpadas coloridas em série, conforme mostra a figura ao lado. Cada lâmpada está especificada para 1,5V/6mW.



Determine o valor do resistor R_s para que o enfeite possa ser alimentado pela rede elétrica de 110V.

- 7.3) Um rádio AM/FM portátil funciona, em condições normais de operação, com as seguintes especificações: 3V/450mW.

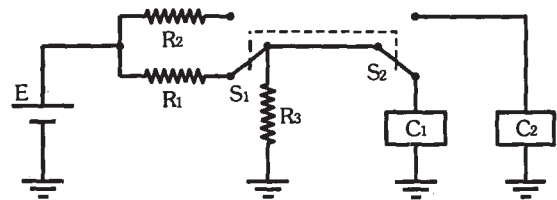
Qual deve ser o valor do resistor R_2 para que esse rádio opere a partir de uma fonte de 12V, conforme a montagem ao lado?



Obs.: O divisor de tensão é formado por R_1 e $R_2 // R_{\text{rádio}}$.

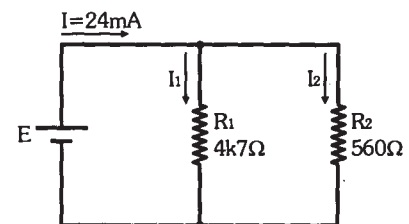
- 7.4) Determine R_1 e R_2 para que as cargas C_1 e C_2 possam ser alimentadas pela mesma bateria, conforme a posição das chaves S_1 e S_2 , acopladas mecanicamente.

Dados: $E = 9\text{ V}$
 $R_3 = 1\text{ k}\Omega$
 $C_1 = 6\text{ V} / 20\text{ mA}$
 $C_2 = 4,5\text{ V} / 50\text{ mA}$

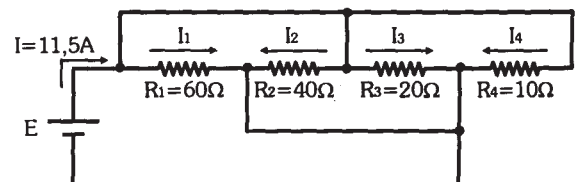


Divisor de Corrente

- 7.5) Considerando o divisor de corrente ao lado, determine I_1 e I_2 a partir da sua equação geral.

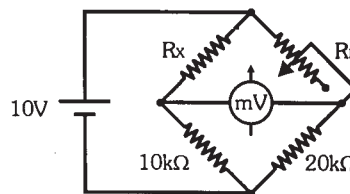


- 7.6) Considerando o divisor de corrente ao lado, determine I_1 , I_2 , I_3 e I_4 a partir da sua equação geral.



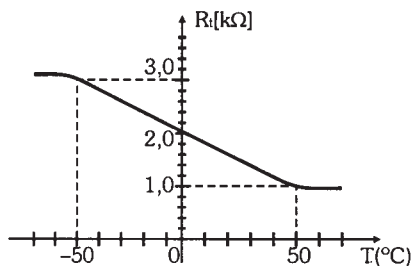
Ponte de Wheatstone

7.7) Na ponte de Wheatstone ao lado, qual é o valor de R_x , sabendo que no seu equilíbrio $R_D = 18k\Omega$?

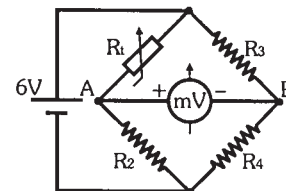
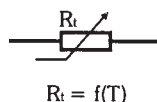


7.8) Projetar um termômetro eletrônico para medir temperaturas na faixa de $-40^\circ C$ e $+40^\circ C$. Para isso, dispõe-se de um sensor de temperatura R_t e de um milivoltímetro de zero central, conforme mostram as figuras abaixo.

Curva Característica do Sensor

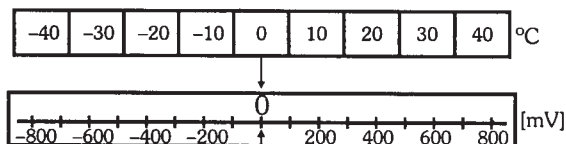


Sensor de Temperatura



- a) Adote valores para R_2 , R_3 e R_4 para que o milivoltímetro marque tensão nula à temperatura de $0^\circ C$.
- b) Calcule a tensão V_{AB} , em $[mV]$, medida pelo milivoltímetro, para cada temperatura de $-40^\circ C$ a $+40^\circ C$, com intervalo de $10^\circ C$.

c) Faça a conversão da escala do milivoltímetro de tensão em temperatura, indicando com uma seta as posições aproximadas do ponteiro para cada valor de temperatura.



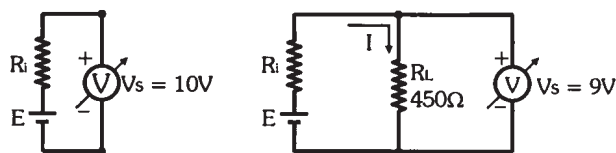
- d) Qual é a característica da escala de temperatura resultante da conversão realizada no item c)?
- e) O que aconteceria se R_t tivesse sido colocada no lugar de R_3 ?

Exercícios Propostos

Gerador de Tensão

8.1) Mediu-se a tensão em aberto de um gerador com um voltímetro, obtendo-se $10V$. Com uma carga de 450Ω , a tensão na saída caiu para $9V$. Determine:

- a corrente na carga;
- a perda de tensão na resistência interna do gerador;
- a resistência interna do gerador;
- a corrente de curto-circuito do gerador;
- o rendimento do gerador;
- a equação característica do gerador válida para qualquer carga R_L .



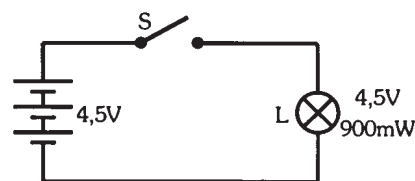
8.2) Considere os dois geradores de tensão ao lado:

- Determine a corrente de curto-circuito de cada gerador;
- Determine a equação característica do gerador série equivalente;
- Represente num mesmo sistema cartesiano as curvas características de cada gerador e do gerador série equivalente e compare as características do gerador equivalente com cada gerador individualmente.



8.3) Considere o circuito da lanterna ao lado. As três pilhas que formam a sua bateria têm resistência interna de $0,5\Omega$ cada uma, e quando novas, fornecem $1,5V$ em aberto. Determine:

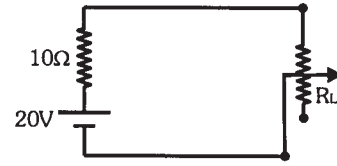
- a tensão efetiva fornecida à lâmpada caso as pilhas estejam novas;
- o rendimento da bateria nas condições do item anterior;
- a tensão efetiva fornecida à lâmpada caso as pilhas estejam gastas, com tensão em aberto de $0,75V$ cada;
- o rendimento da bateria nas condições do item anterior.



Máxima Transferência de Potência

8.4) Considere o gerador de tensão ao lado, cuja equação característica é: $V_s = 20 - 10 \cdot I$.

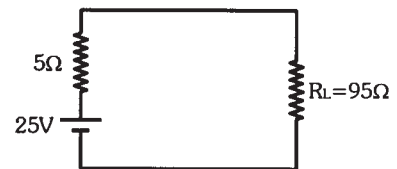
- Determine a tensão de saída para cada valor de corrente de 0 a 2A, em intervalos de 0,25A e levante o gráfico $V_s = f(I)$.
- Determine a potência na carga para os valores de corrente do item anterior e levante o gráfico $P = f(I)$ usando a mesma escala de corrente do gráfico anterior.
- Determine, a partir dos gráficos, P_M , I , V_s e R_L , na máxima transferência de potência do gerador para a carga.
- Determine, a partir das equações, P_M , R_L e η na máxima transferência de potência do gerador para a carga.



Gerador de Corrente

8.5) Considere o gerador de tensão ao lado, alimentando uma carga de 95Ω .

- Determine a corrente e a tensão na carga fornecidas pelo gerador de tensão, bem como o seu rendimento;
 - Converta esse gerador de tensão no seu gerador de corrente equivalente;
 - Determine a corrente e a tensão na carga fornecidas pelo gerador de corrente, bem como o seu rendimento;
 - Qual é a sua análise dos resultados obtidos nos itens a e c desse exercício?
 - Qual é a sua análise do valor de I_G para que o gerador de corrente equivalente possa funcionar como o gerador de tensão inicial, isto é, fornecendo a mesma tensão e corrente à carga?
- 8.6) Considere o circuito da lanterna do exercício 8.3. Quais devem ser os parâmetros R_i e I_G do gerador de corrente equivalente à bateria da lanterna (com as pilhas novas) para que a lâmpada funcione da mesma forma?

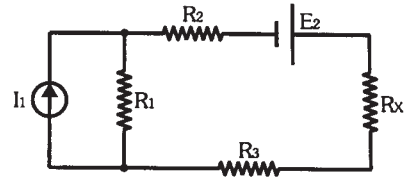


Exercícios Propostos

Método da Superposição

- 9.1) Considere o circuito ao lado e determine a tensão e a corrente em R_x pelo método da superposição.

Dados: $I_1 = 500 \text{ mA}$
 $E_2 = 20 \text{ V}$
 $R_1 = R_3 = 100 \Omega$
 $R_2 = R_x = 200 \Omega$

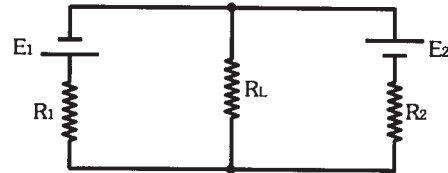


Método de Thévenin

- 9.2) Considere o circuito do exercício 9.1 e determine a tensão e a corrente em R_x pelo método de Thévenin.

- 9.3) Dado o circuito ao lado, determine a corrente e a tensão na carga R_L pelo método de Thévenin, para cada um dos valores seguintes que ela pode assumir:
 $R_{L1} = 100\Omega$; $R_{L2} = 500\Omega$; $R_{L3} = 1k5\Omega$.

Dados: $E_1 = 20\text{V}$
 $E_2 = 40\text{V}$
 $R_1 = 1k\Omega$
 $R_2 = 470\Omega$

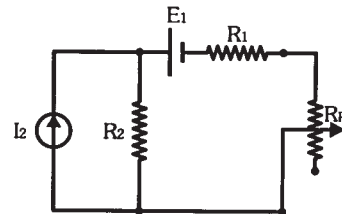


Método de Norton

- 9.4) Considere o circuito do exercício 9.1 e determine a tensão e a corrente em R_x pelo método de Norton.

- 9.5) Dado o circuito ao lado, determine a corrente no potenciômetro R_P pelo método de Norton quando ele assume os seguintes valores:
 0Ω ; 600Ω ; $1,2k\Omega$; $1,8k\Omega$; $2,2k\Omega$.

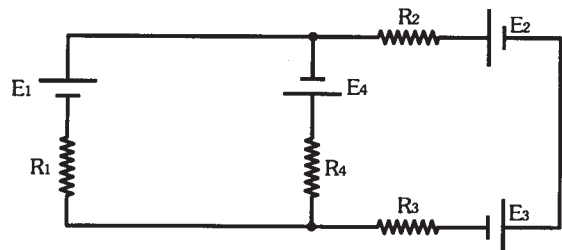
Dados: $E_1 = 24\text{V}$
 $I_2 = 40\text{mA}$
 $R_1 = 820\Omega$
 $R_2 = 1k2\Omega$
 $R_P = 2k2\Omega$



Método de Maxwell

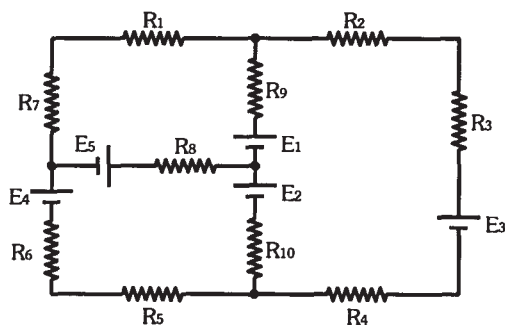
- 9.6) Determine as correntes e as tensões em todos os bipolos do circuito ao lado pelo método de Maxwell.

Dados: $E_1 = E_3 = 20\text{V}$
 $E_2 = E_4 = 10\text{V}$
 $R_1 = R_2 = 22\Omega$
 $R_3 = R_4 = 47\Omega$



9.7) Determine as correntes e as tensões em todos os bipolos do circuito ao lado pelo método de Maxwell.

Dados: $R_1 = R_3 = R_5 = R_7 = R_9 = 100 \Omega$
 $R_2 = R_4 = R_6 = R_8 = R_{10} = 200 \Omega$
 $E_1 = E_3 = E_5 = 9 \text{ V}$
 $E_2 = E_4 = 6 \text{ V}$



Verificação dos Resultados pelas Leis de Kirchhoff

9.8) Verifique se os resultados obtidos nos exercícios 9.6 e 9.7 estão corretos por meio das Leis de Kirchhoff.

Balço Energético de um Circuito

9.9) Verifique se os resultados obtidos nos exercícios 9.6 e 9.7 estão corretos por meio do Balço Energético.