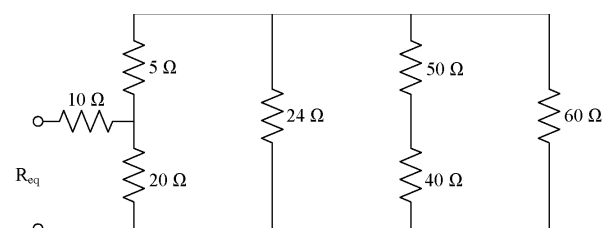
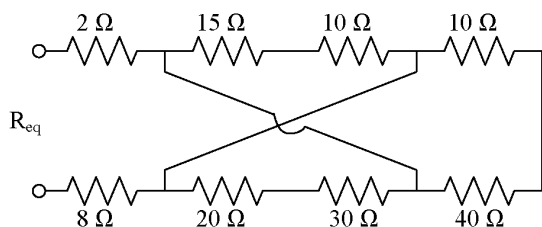


Exercícios - 4

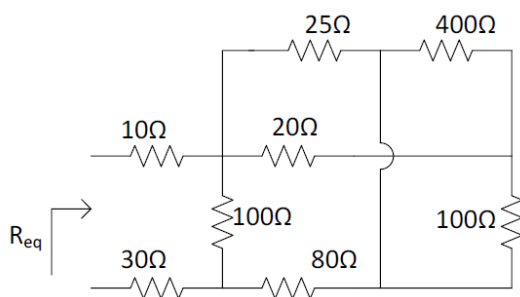
1- Calcule a resistência equivalente, R_{eq} , nos quatro circuitos da fig. 1.



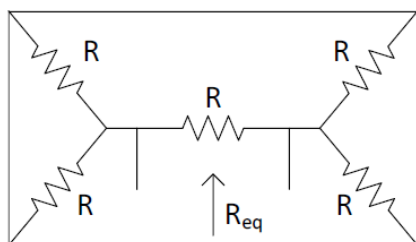
a)



b)



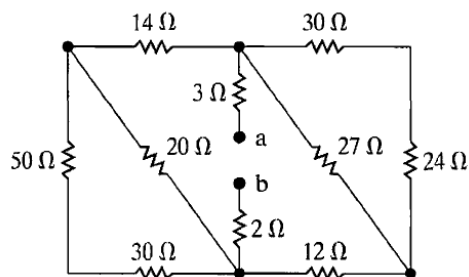
c)



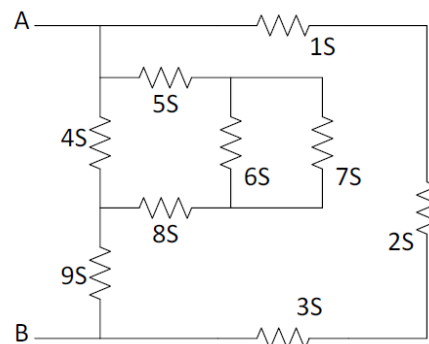
d)

Fig. 1

2- Obtenha a resistência equivalente do circuito da fig. 2-a) e a condutância equivalente do circuito da fig. 2-b), considerando, em ambos os casos, os pontos a e b.



a)



b)

Fig. 2

3- Determine v_x e i_x no circuito da fig. 3.

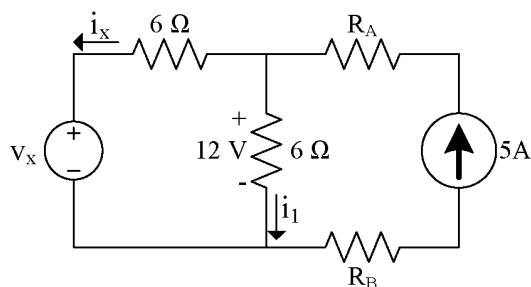


Fig. 3

4- Assumindo que a fonte de corrente no circuito da fig. 4 fornece 6A, determine v_x e i_x .

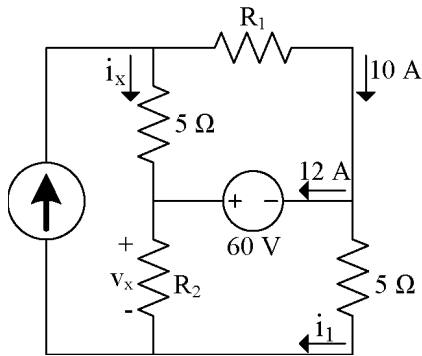


Fig. 4

5- Usando Análise Nodal, determine no circuito da fig. 5.

- v_x e v_y ;
- A potência dissipada pela resistência de 6Ω.

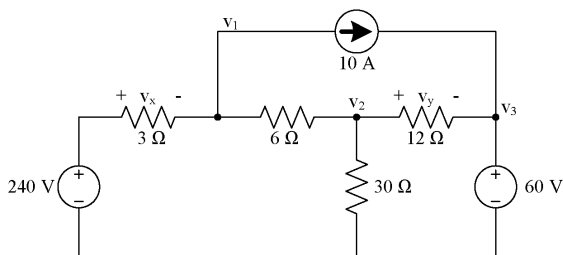


Fig. 5

6- Utilizando análise nodal e o conceito de supernodo, calcule v_A no circuito da fig. 6.

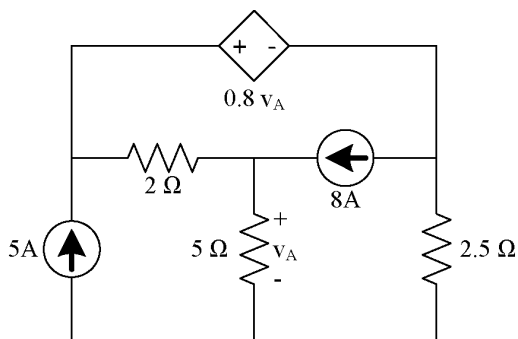


Fig. 6

7- Resolva o problema 6 usando Análise de Malhas.

8- A ponte de Wheatstone, ilustrada na fig. 7, é um dos circuitos eléctricos mais usados na medição de resistências. R_1 e R_2 são resistências de valor conhecido. R_3 é uma resistência variável. R é a

resistência cujo valor queremos determinar. A ponte é operada da seguinte maneira: R_3 é ajustado até que o amperímetro indique uma corrente $i_m = 0A$. Nessas condições, a ponte de Wheatstone diz-se *equilibrada* e R pode ser determinado pela relação:

$$R = \frac{R_2}{R_1} R_3$$

Demonstre a validade desta expressão.

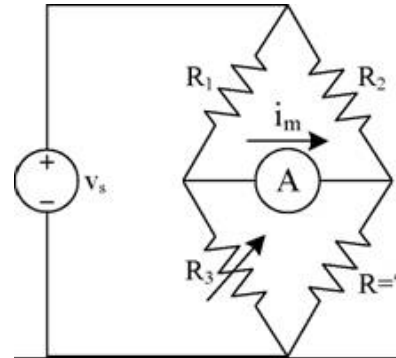


Fig. 7

9- Para o circuito da fig. 8, calcule i_y utilizando:

- Análise de Malhas;
- Fórmula do divisor de tensão.

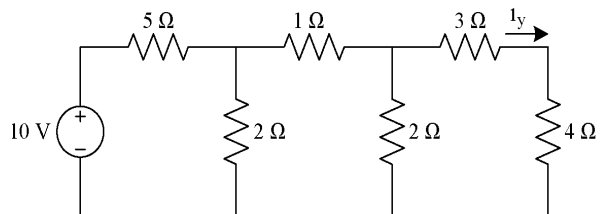


Fig. 8

10- Calcule as tensões nodais do circuito da fig. 9.

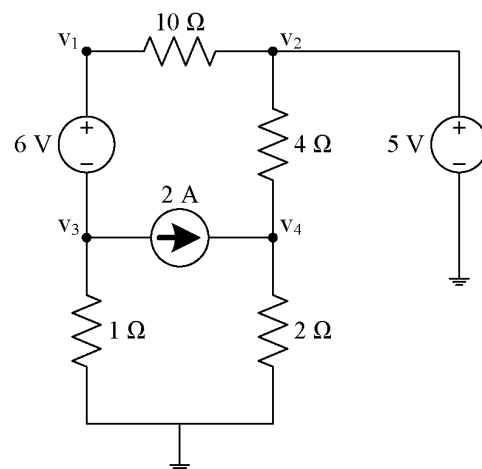


Fig. 9

11- Aplicando o teorema da sobreposição, calcule i_x no circuito da fig. 10.

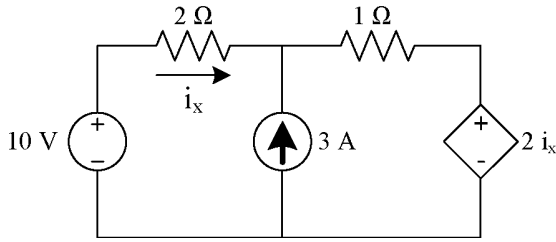


Fig. 10

12- Uma determinada fonte real de corrente fornece $10W$ a uma resistência externa de 250Ω . A uma resistência de 80Ω , fornece $20W$. Se a resistência externa tiver um valor qualquer, R_L , a tensão e corrente nesta resistência serão v_L e i_L , respectivamente. Calcule R_L , v_L e i_L para as seguintes condições:

- Quando $v_L \times i_L$ é máximo;
- Quando v_L é máximo;
- Quando i_L é máximo.

13- Usando Análise de Malhas, determine i_a , i_b e i_c no circuito da fig. 11. Admita que $I_1=1A$, $G=2S$, $R_1=2\Omega$, $R_2=4\Omega$, $R_3=1\Omega$ e $R_4=3\Omega$.

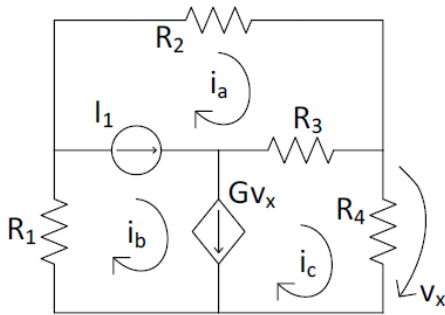


Fig. 11

14- Usando Análise Nodal, calcule as razões V_o/V_1 e V_1/I_1 no circuito da fig. 12. Admita que $A_v=2$, $R_1=1\Omega$, $R_2=0.5\Omega$, $R_3=0.25\Omega$, $R_4=0.5\Omega$ e $R_5=0.25\Omega$.

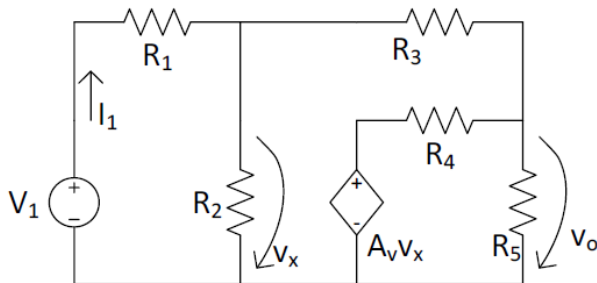


Fig. 12

15- Considere o circuito da fig. 13. Determine i_o usando uma série de transformações de fontes (equivalência entre fontes de tensão e de corrente).

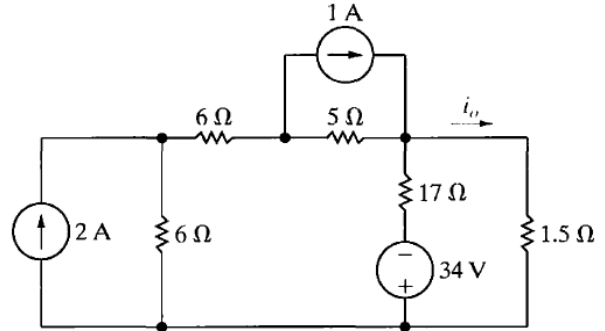


Fig. 13

16- Usando uma série de transformações de fontes (equivalência entre fontes de tensão e de corrente), determine v_o no circuito da fig. 14

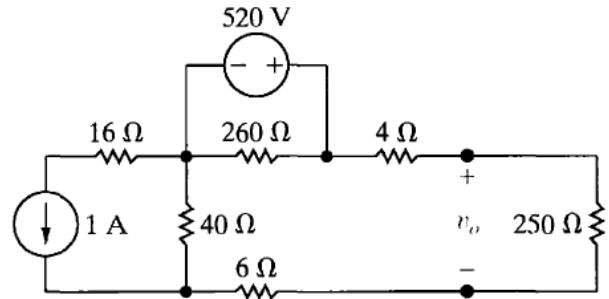


Fig. 14

17- Para determinar experimentalmente o equivalente de Thévenin do circuito da fig. 15 entre os terminais a e b realizaram-se os seguintes ensaios: 1) ligou-se uma resistência de 20Ω entre os terminais a e b tendo-se medido uma tensão de $100V$ nesta resistência; 2) em seguida substituiu-se a resistência de 20Ω por outra de 50Ω , tendo-se medido uma tensão de $200V$. Com base nestes dados, determine o equivalente de Thévenin do circuito

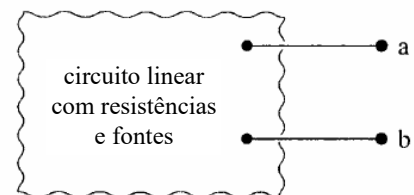


Fig. 15

18- O circuito da fig. 16 inclui, no lado direito, uma fonte de corrente variável. Determine o valor de corrente para que deve ser ajustada esta fonte variável (i_{dc}) de forma que a potência fornecida pela fonte de 4A seja zero.

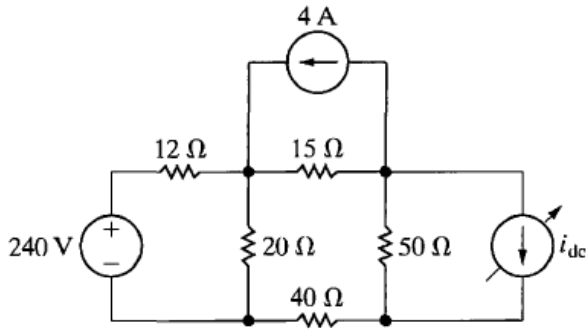


Fig. 16

19- Determine o equivalente de Norton do circuito da fig. 17 entre os terminais a e b.

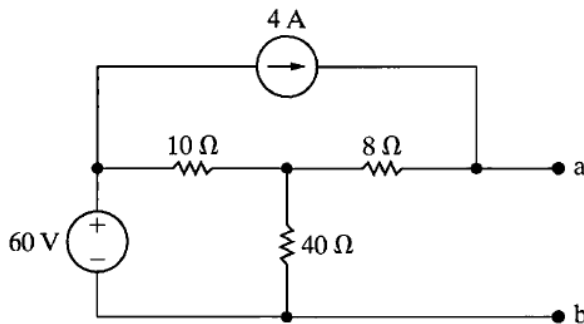


Fig. 17

20- Determine o equivalente de Thévenin do circuito da fig. 18 entre os terminais a e b.

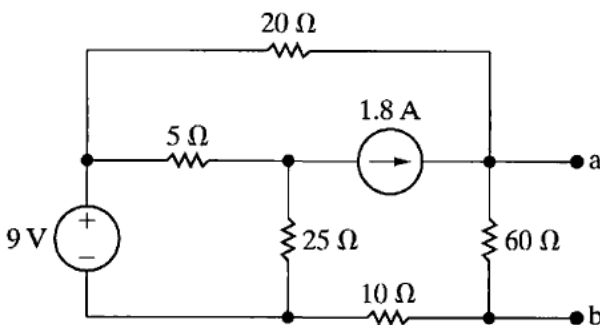


Fig. 18

21- Um voltímetro arcaico com uma resistência interna de $100K\Omega$ é usado para medir a tensão entre os terminais a e b do circuito da fig. 19.

a) Calcule o valor lido pelo voltímetro;
b) Determine o erro relativo introduzido pelo voltímetro, expresso como $(\text{valor medido} - \text{tensão real})/\text{tensão real} \times 100\%$.

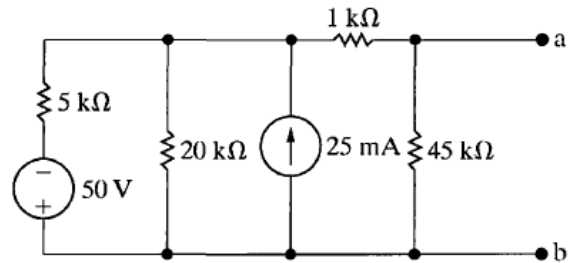


Fig. 19

22- O circuito da fig. 20 inclui, no lado direito, uma resistência variável, R_o . Determine o valor que esta resistência deve ter de forma que a potência nela dissipada seja máxima.

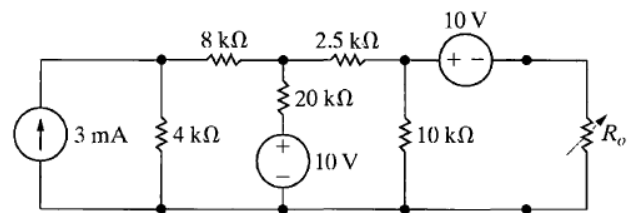


Fig. 20

23- Determine a potência máxima que o circuito da fig. 21 é capaz de fornecer à resistência variável R_o .

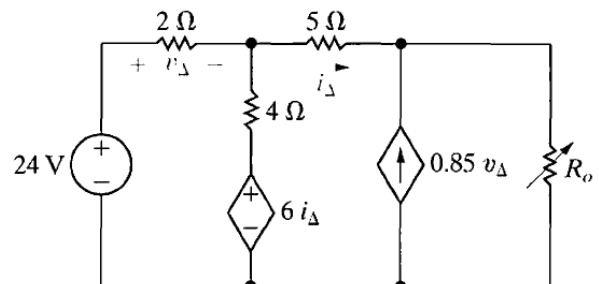


Fig. 21

Soluções

1- a) 19.9Ω ; b) 22.5Ω ; c) 90Ω ; d) $R/2$

2- a) 20Ω ; b) $4.33S$

3- $v_x = -6V$, $i_x = 3A$

4- $v_x = 50V$, $i_x = -4A$

5- a) $v_x = 58.5V$, $v_y = 64.5V$; b) $541.5W$

6- $V_A = 25.9V$

7- $V_A = 25.9V$

8- ...

9- a) $i_y = 0.16A$; b) $i_y = 0.16A$

10- $V_1 = 4.09V$, $V_2 = 5V$, $V_3 = -1.91V$, $V_4 = 4.33V$

11- $i_x = 1.4A$

12- a) $R_L = 33.3\Omega$, $v_L = 28.3V$, $i_L = 0.85A$;
b) $R_L = \infty$, $v_L = v_{oc} = 56.7V$, $i_L = 0$;
c) $R_L = 0$, $v_L = 0$, $i_L = i_{sc} = 1.7A$;

13- $i_a = -\frac{17}{45}A$; $i_b = \frac{28}{45}A$; $i_c = \frac{4}{45}A$

14- $\frac{V_0}{V_1} = \frac{4}{19}$; $\frac{V_1}{I_1} = \frac{19}{14}\Omega$;

15- $i_o = -0.85A$

16- $v_o = 400V$

17- $V_{th} = 600V$; $R_{th} = 100\Omega$

18- $i_{dc} = -10.8A$

19- $I_N = 7A$; $R_N = 16\Omega$

20- $V_{th} = 30V$; $R_{th} = 20\Omega$

21- a) $51.7V$; b) 4.26%

22- $R_o = 5K\Omega$

23- $176.4W$