

INATEL

10ª SÉRIE DE EXERCÍCIOS DE E201TEOREMAS DE THÉVENIN E DE NORTON

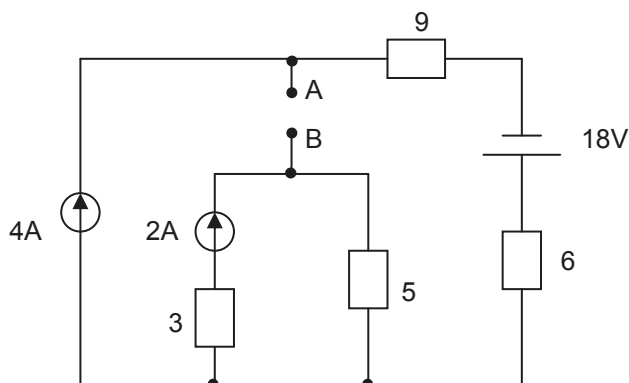
Além do que se pede especificamente em cada exercício, o(a) aluno(a) poderá usar cada um deles para criar novas questões e, assim, verificar seus conhecimentos. Use sempre em um mesmo exercício, os diversos recursos aplicáveis à sua solução (Thévenin, Norton, MTP, Malhas, Nós etc.). Não se limite ao que foi explicitamente pedido: use sua imaginação.

RESPONDA

Você sabe bem associações de componentes de circuitos? Identifica com clareza quando os componentes estão em série, quando estão em paralelo e quando não estão nem em série e nem em paralelo? Sabe, quando for o caso, calcular os equivalentes? Isto é essencial para você aprender a analisar circuitos elétricos e, em especial, usar os teoremas de Thévenin e Norton.

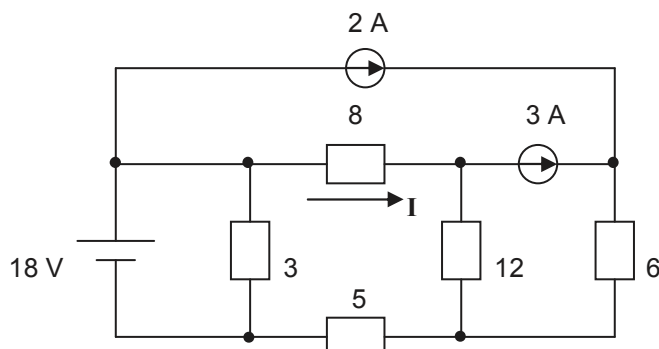
Você sabe bem como se calcula a tensão entre dois pontos quaisquer de um circuito elétrico? Isto é de fundamental importância para se aprender a usar o teorema de Thévenin. Você se lembra sempre de que fonte de corrente também tem tensão? Você se lembra disto todas as vezes que usa a Lei das Malhas (2ª lei de Kirchhoff) ou que está calculando a tensão entre dois pontos de um circuito, tendo no percurso fonte de corrente?

01- Se você der um curto-circuito entre os pontos A e B abaixo, que corrente circulará por ele? Usar o teorema de Thévenin para calcular tal corrente.



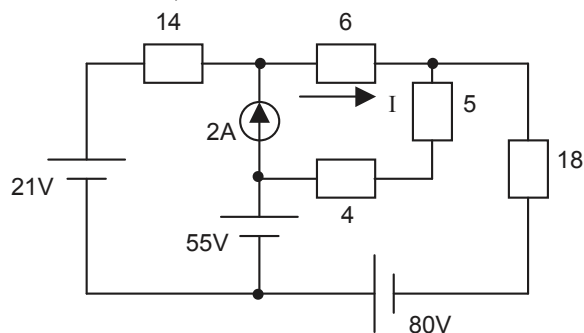
Todos os resistores em Ohms.

02- Calcular a corrente I abaixo, tal como indicada. Usar o teorema de Thévenin.



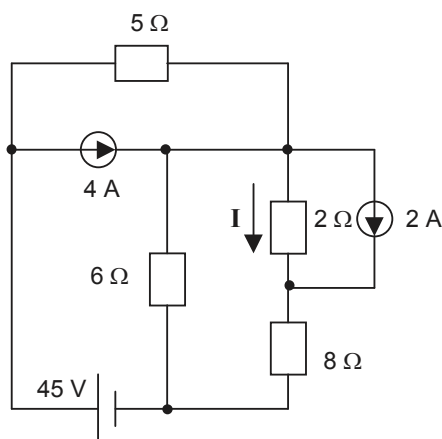
Todos os resistores em Ohms.

03- Calcular a corrente I abaixo, tal como indicada. Usar o teorema de Thévenin.



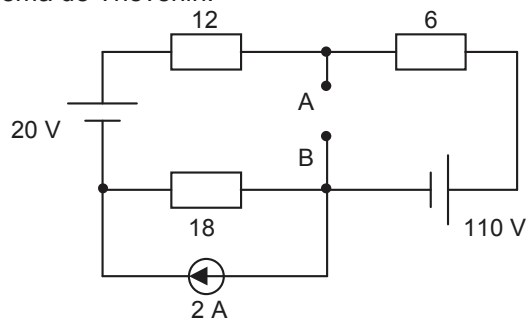
Todos os resistores em Ohms.

04- Calcular a corrente I abaixo, tal como está indicada. Usar o teorema de Thévenin.



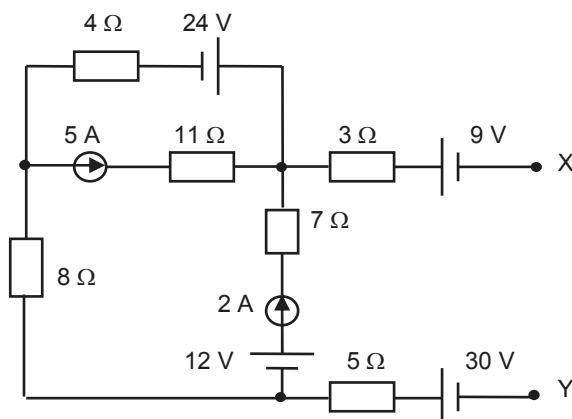
SUGESTÃO PARA O EXERCÍCIO 04: Se houver necessidade de alguma corrente para o cálculo do V_{TH} , calcule-a usando também o teorema de Thévenin. Depois, calcule-a novamente usando equivalência de fontes e, finalmente, usando o Método dos Nós.

05- Se você ligar um resistor de 16 Ohms entre os terminais A e B abaixo, que corrente circulará por ele? Calcular usando o teorema de Thévenin.

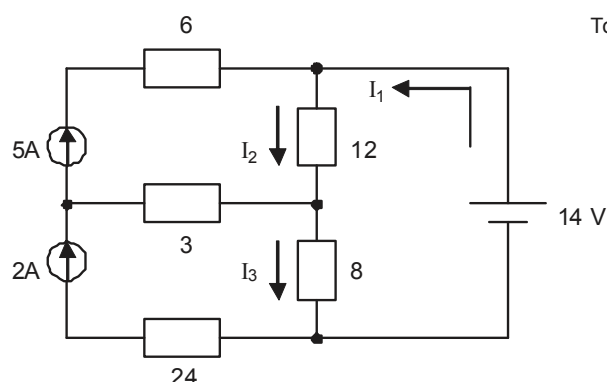


Todos os resistores em Ohm.

06- Dado o circuito abaixo, calcular que corrente que circulará por um resistor de 10 Ohms quando ele for ligado entre os terminais XY. Use OBRIGATORIAMENTE o circuito equivalente de Thévenin para o cálculo.

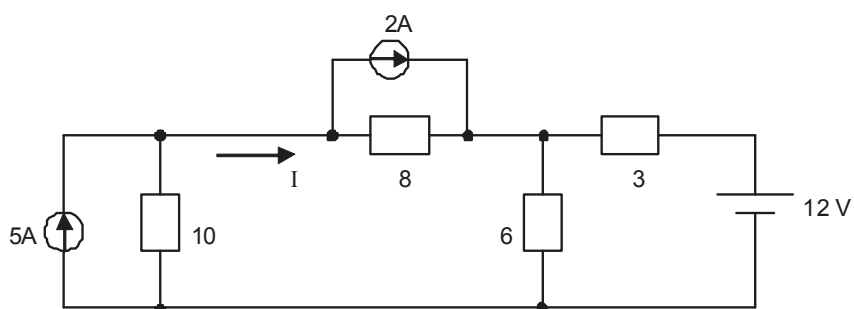


07- Calcular todas as correntes, tais como indicadas, usando sempre o teorema de Thévenin. Refazer os cálculos usando sempre o teorema de Norton.



Todos os resistores em OHMS.

08- Calcular a corrente I indicada, usando o teorema de Norton.



Todos os resistores em OHMS.

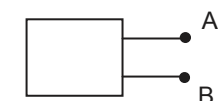
09- Abaixo são indicados 2 circuitos desconhecidos: circuito 1 e circuito 2. Cada um deles tem um par de terminais (AB e XY, respectivamente). Tem-se as seguintes informações, retiradas de experiências realizadas em tais circuitos:

Circuito 1, operando isoladamente: Ao se ligar $R = 4$ Ohms entre AB obteve-se aí a máxima potência possível e, ao mesmo tempo, obteve-se $V_{AB} = 36$ V.

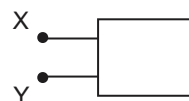
Circuito 2, operando isoladamente: Ao se colocar XY em curto-circuito obteve-se $I_{XY} = 2$ A.

Circuitos 1 e 2, operando em conjunto: Ao se ligar diretamente A com X e B com Y obteve-se uma corrente circulando de A para X com um valor de 3 A.

Considerando-se tais informações, pede-se calcular que tensão se terá em um resistor de 3 Ohms ligado entre XY, com o circuito 2 operando isoladamente.



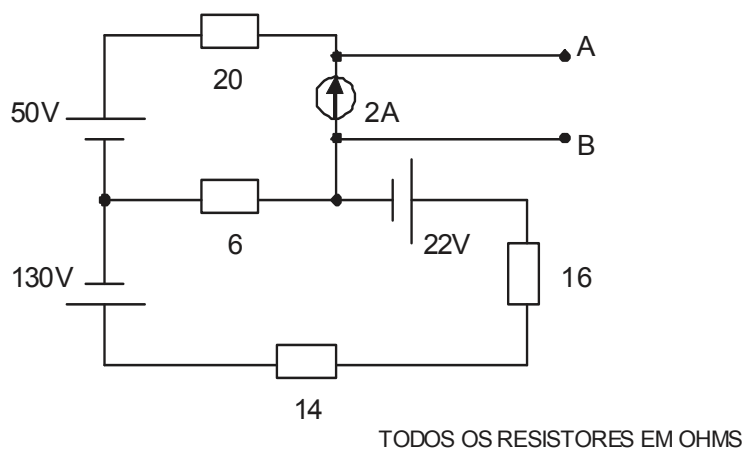
CIRCUITO 1



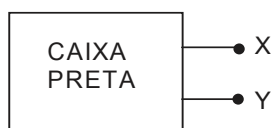
CIRCUITO 2

Você sabe identificar bem onde existe e onde não existe corrente em um circuito elétrico? Você sabe indicar no circuito todas as suas corrente?

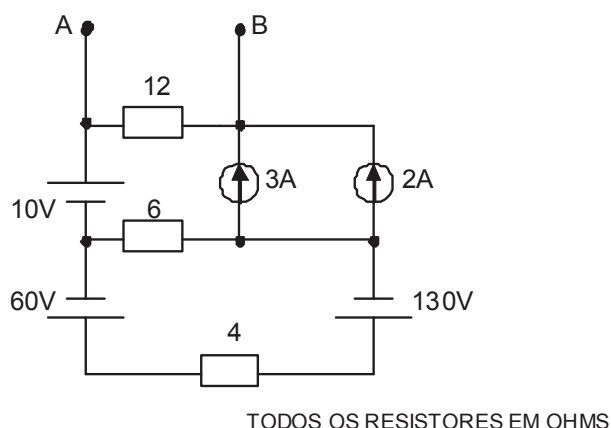
- 10- Calcular o valor da máxima potência que se pode obter em uma carga R_L ligada aos terminais AB do circuito abaixo.



- 11- Sabe-se que a resistência do circuito da caixa preta abaixo, vista a partir dos terminais XY (resistência de saída), vale 4 Ohms. Sabe-se também, que a máxima potência possível em uma carga R_{L1} ligada entre XY é de 225 W. Calcular a potência que se terá em outra carga $R_{L2} = 16$ Ohms, quando ela for ligada sozinha entre XY no lugar de R_{L1} .



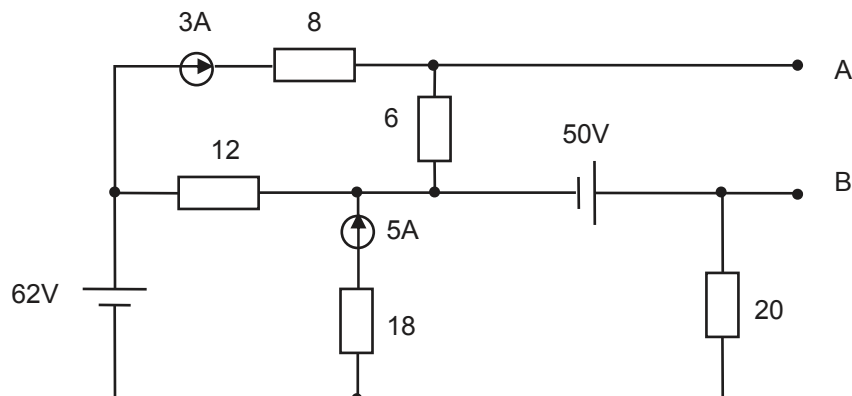
- 12- Encontrar o circuito equivalente de Norton a partir dos terminais AB abaixo.



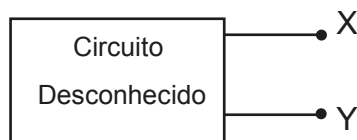
Você sabe bem a diferença entre fonte de tensão e fonte de corrente? Sabe as suas modelagens para análise de circuitos? Sabe fazer a equivalência entre elas? Sabe a diferença entre fontes ideais e fontes reais?

AO USAR THÉVENIN OU NORTON, ESTEJA SEMPRE ATENTO PARA IDENTIFICAR A POLARIDADE DO PAR DE TERMINAIS. SEM QUE ISTO SEJA FEITO DE FORMA CORRETA, O CIRCUITO ENCONTRADO NÃO SERÁ EQUIVALENTE ÀQUELE QUE ESTÁ SOB TRANSFORMAÇÃO.

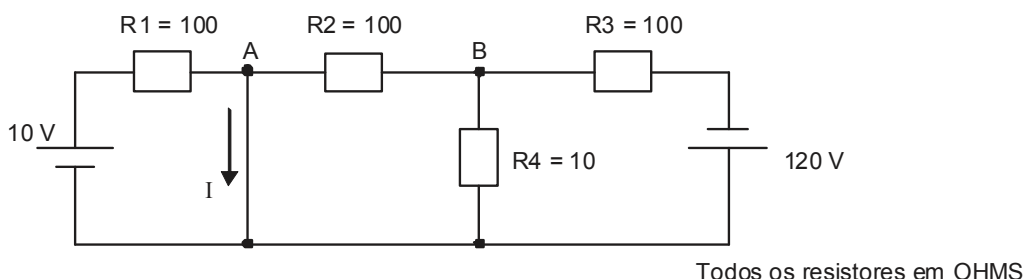
- 13- Dado o circuito abaixo, calcular a corrente que circulará por um resistor de 14 Ohms quando ele for ligado entre AB. Usar OBRIGATORIAMENTE o circuito equivalente de Thévenin.



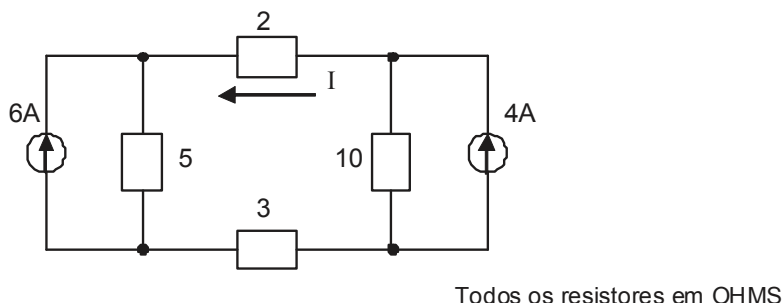
- 14- A máxima potência que se obtém na saída do circuito desconhecido abaixo ocorre quando se liga entre os terminais XY um resistor de 50 Ohms. Por outro lado, se for ligado entre XY um resistor de resistência igual a 30 Ohms a corrente que por ele circula é de 1,5 A. Calcular o valor da corrente que circulará entre XY se aí se der um curto-circuito?



- 15- Calcular a corrente I indicada, usando o teorema de Norton. Refazer usando o teorema de Thévenin.



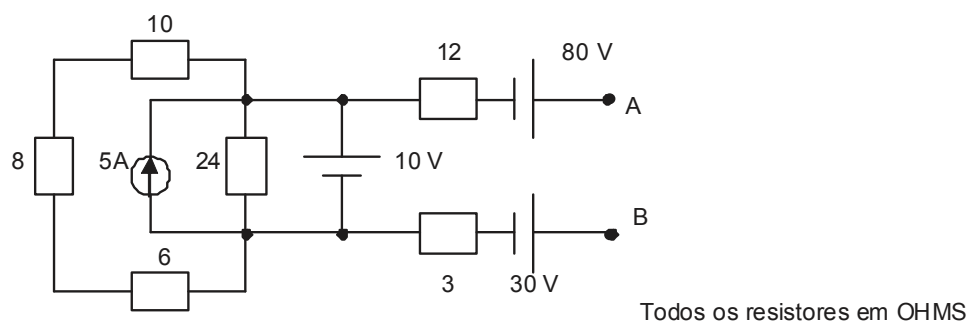
- 16- Calcular a corrente I indicada usando o teorema de Norton. Refazer usando o teorema de Thévenin.



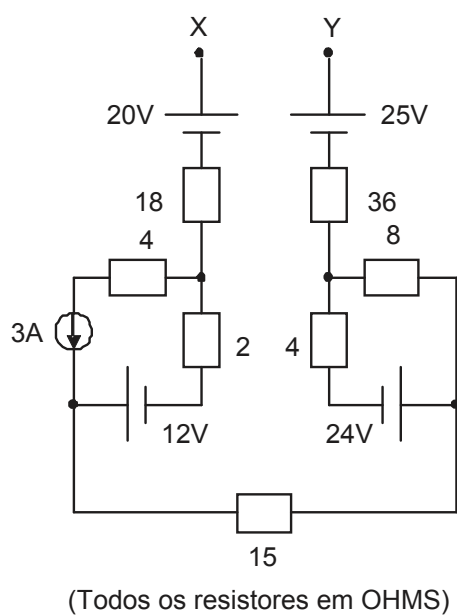
Você sabe bem os efeitos de uma fonte de corrente nos circuitos elétricos?

Você sabe identificar a polaridade da tensão em um componente do circuito (por exemplo, em um de seus resistores)?

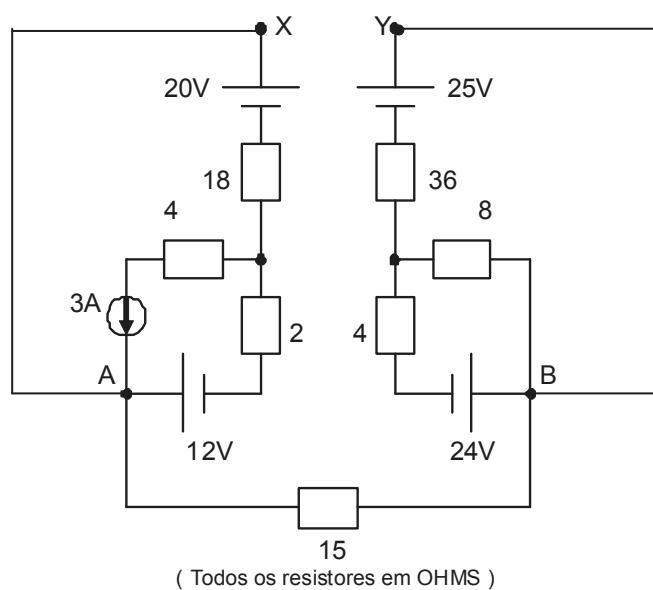
17- Encontrar o circuito equivalente de NORTON em relação ao par de terminais A e B do circuito abaixo.



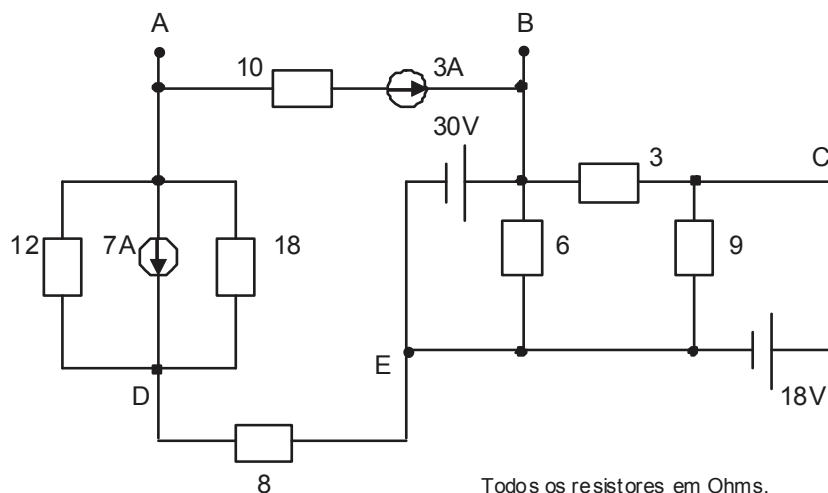
18- Encontrar o circuito equivalente de Thévenin em relação ao par de terminais XY.



19- Calcular a potência que será dissipada em um resistor de 10 Ohms quando ligado entre XY abaixo.



20- Encontrar os circuitos equivalentes de Thévenin e de Norton em relação aos terminais AB.

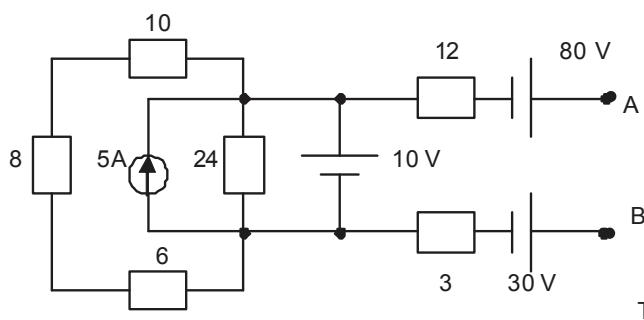


21- Considere o circuito anterior e calcule a corrente no resistor de 3 Ohms usando o teorema de Thévenin.

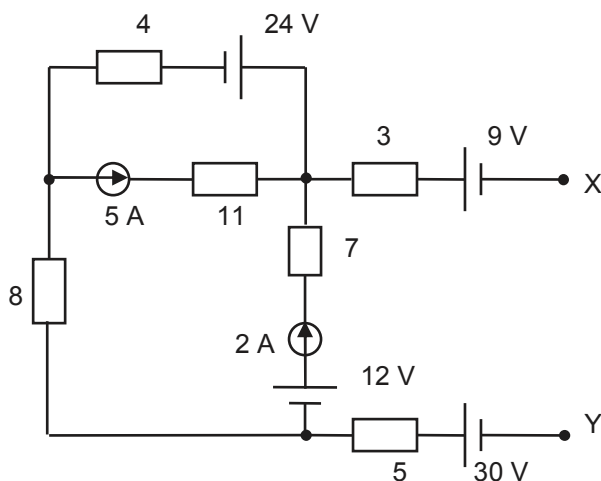
22- Considere, ainda, o circuito anterior e calcule a corrente no resistor de 8 Ohms usando o teorema de Norton.

23- Que valor de resistor você ligaria entre AB do circuito do exercício 21 de forma a ter nele a máxima potência possível?

24- Que valor de resistência você ligaria no lugar do resistor de 8 Ohms abaixo para obter a máxima potência? Calcule a potência no resistor de 8 Ohms e depois a calcule no resistor que você encontrou.

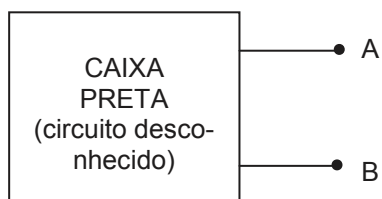


25- Se você der um curto-circuito entre XY abaixo, que corrente circulará pelo resistor de 4 Ohms? Use Thévenin ou Norton para calculá-la. Calcule também a potência neste mesmo resistor.



26- Considere o circuito anterior com um curto-circuito entre XY. Que valor de resistor você ligaria no lugar daquele de 4 Ohms para obter a máxima potência?

27- Considere o circuito da caixa preta abaixo e as informações disponíveis sobre ele e faça o que se pede.

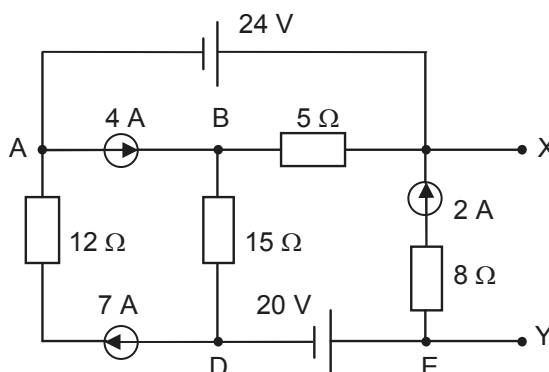


Sabe-se que:

- Com AB em curto-circuito, a corrente de A para B vale 9 A.
- Com um resistor de 5 Ohms ligado entre AB, a potência nele é a máxima que o circuito da caixa preta pode transferir para uma carga em sua saída.

Calcular que corrente irá circular por um resistor de 20 Ohms quando ele for ligado entre AB.

28- Encontrar o circuito equivalente de Norton em relação aos terminais XY abaixo.



29- A figura 1 abaixo ilustra duas caixas pretas independentes e com circuitos desconhecidos. Sabe-se que:

- A tensão V_{AB} com AB em aberto vale 54 V.
- A corrente I_{CD} com CD em curto vale 10 A.
- Quando se ligou A com C e B com D (e somente esta ligação) circulou uma corrente no sentido de C para A com um valor de 0,4 A e a tensão V_{AB} foi de 57,6 V.

Calcular a corrente que circulará por um resistor de 5 Ohms quando ele for ligado entre as duas caixas pretas na situação mostrada na figura 2.

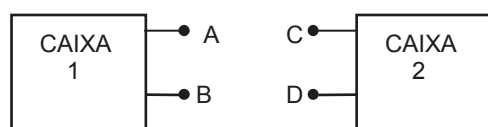


FIGURA 1

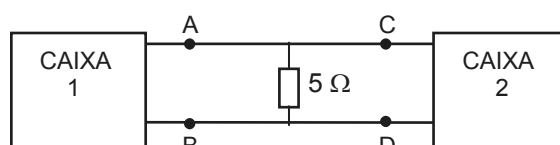
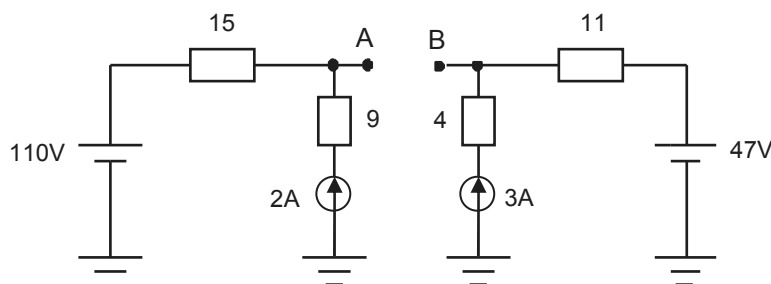
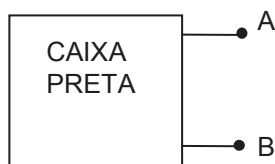


FIGURA 2

30- Dado o circuito abaixo, calcular a corrente I que circulará por uma fonte de 70 V, quando ela for ligada entre os terminais AB com seu NEGATIVO em A e seu POSITIVO em B. Use Thévenin e depois Norton.



31- Dada a CAIXA PRETA abaixo, faça o que se pede.



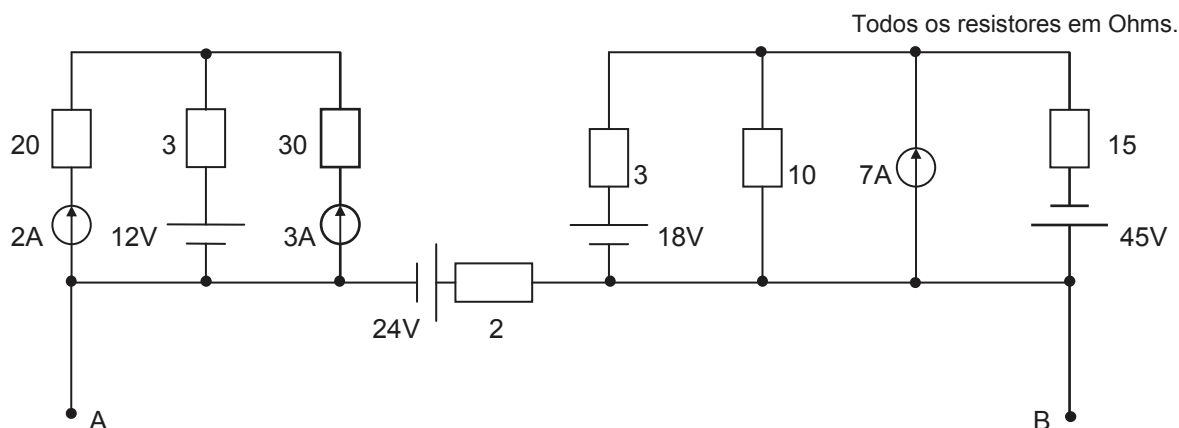
DADOS:

Com $R_L = 45 \, \Omega$ entre AB tem-se $P_{RL} = 1620 \, W$.

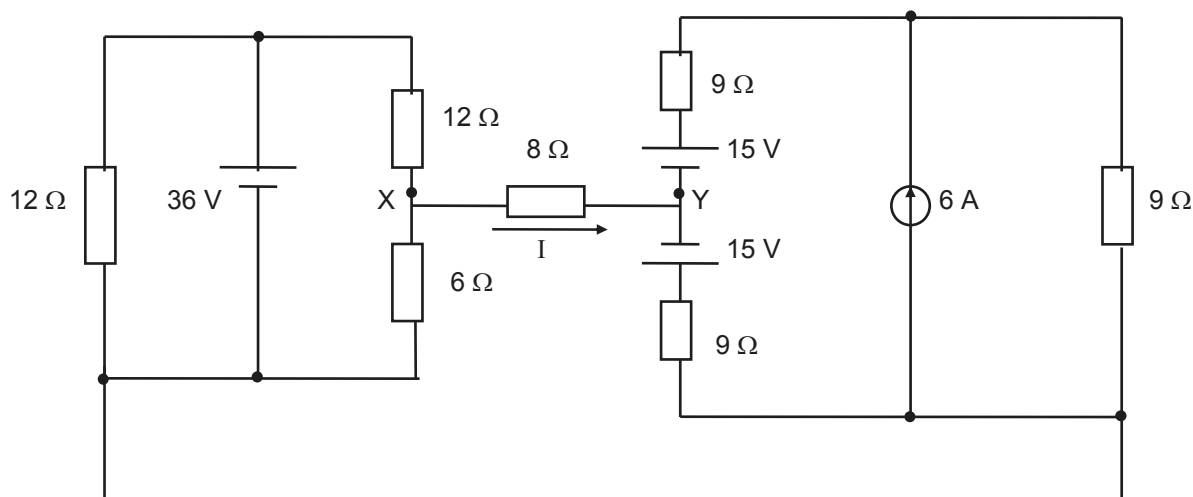
Com $R_L = 20 \, \Omega$ entre AB tem-se $P_{RL} = 1620 \, W$.

- Calcular o valor de R_L que você colocaria entre AB de tal forma que nele tivesse a máxima potência possível.
- Calcular a potência em R_L na situação do item "a" acima.

32- Dado o circuito abaixo, calcular o circuito equivalente de NORTON visto a partir do par de terminais AB.



33- Dado o circuito abaixo, calcular a corrente I indicada usando obrigatoriamente o circuito equivalente de Thévenin.



34- Ao se ligar aos terminais XY do circuito desconhecido da Fig. 1 abaixo um resistor $R_1 = 20 \, \Omega$, obtém-se em R_1 uma Potência de 180 W. Ao se colocar os mesmos terminais XY em curto-circuito, obtém-se $I_{XY} = 5A$.

Pede-se calcular a corrente I que circulará pela resistência interna da fonte de corrente dada na Fig. 2 (resistor de 15 Ohms), quando ela for ligada entre os terminais XY da Fig. 1 (ligando-se X com X' e Y com Y').

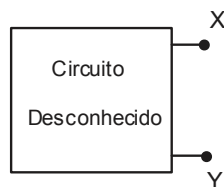


Fig. 1

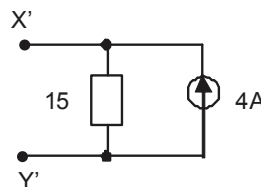
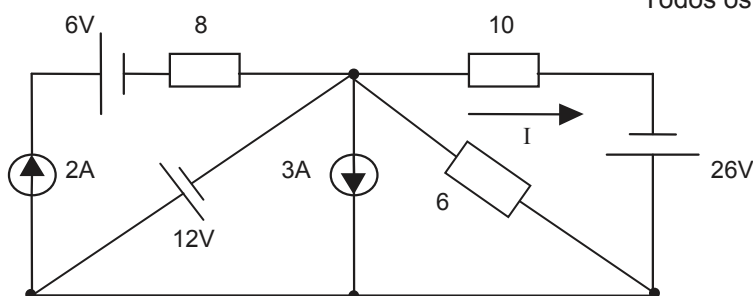


Fig. 2

- 35- Usando OBRIGATORIAMENTE o circuito equivalente de Thévenin, calcular a corrente no resistor de 10 Ohms, conforme indicado no circuito abaixo.

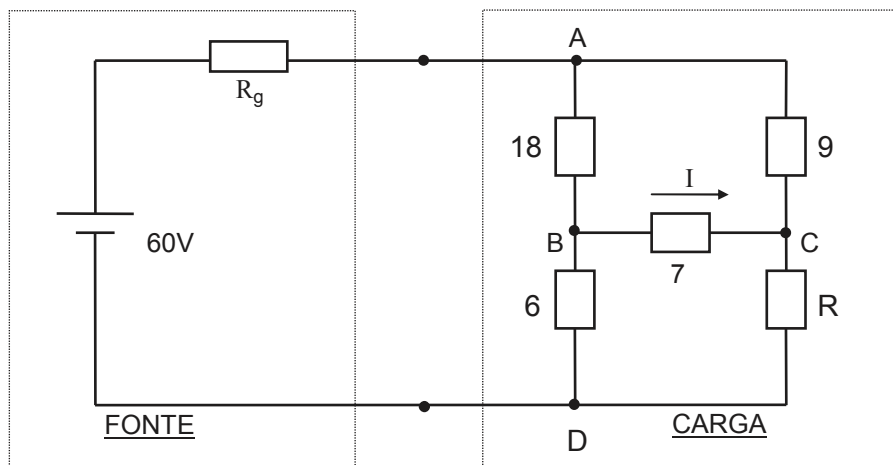
Todos os resistores em Ohms.



- 36- Uma fonte real de alimentação com características desconhecidas (tensão ou corrente e resistência interna) foi ligada a uma carga R_L de valor variável de ZERO a INFINITO. A maior potência que se pode obter em R_L é quando o seu valor atinge 150 Ohms. Por outro lado, quando se tem $R_L = 50$ Ohms a potência nesta carga é de 4,5 W. Encontrar os valores das características da fonte (tensão ou corrente e resistência interna).

- 37- Sendo a corrente I abaixo indicada igual a ZERO, calcular o valor de R_g da FONTE de tal forma a se ter a máxima potência transferida para a CARGA.

(Todos os resistores em Ohms)



RESPOSTAS: 10ª SÉRIE DE EXERCÍCIOS DE E201

- | | |
|--|--|
| 1) 1,6 A ($V_{TH} = 32$ V ; $R_{TH} = 20$ Ω) | 2) 1,76 A ($V_{TH} = 44$ V ; $R_{TH} = 17$ Ω) |
| 3) 1,5 A ($V_{TH} = 39$ V ; $R_{TH} = 20$ Ω) | 4) 1,1 A ($V_{TH} = 14$ V ; $R_{TH} = 10,72$ Ω) |
| 5) 4,8 A ($V_{TH} = 101$ V ; $R_{TH} = 5$ Ω) | 6) 2,967 A ($V_{TH} = 89$ V ; $R_{TH} = 20$ Ω) |
| 7) $I_1 = -3,1$ A ; $I_2 = 1,9$ A ; $I_3 = -1,1$ A | 8) 2,9 A ($I_N = 2,9$ A ; $R_N = 20$ Ω) |
| 10) 67,24 W ($R_L = 25$ Ω) | 9) 4,8 V |
| 13) 1,6 A ($V_{TH} = 32$ V ; $R_{TH} = 6$ Ω) | 11) 144 W |
| 16) 0,5 A ($I_N = 0,555$ A ; $R_N = 18$ Ω) | 12) $I_N = 5$ A ; $R_N = 12$ Ω |
| 18) $V_{TH} = V_{YX} = 7$ V ; $R_{TH} = 73,667$ Ω) | 14) 2,4 A |
| 20) $V_{TH} = V_{BA} = 126$ V ; $R_{TH} = 15,2$ Ω | 15) ZERO ($I_N = \text{ZERO}$) |
| 24) 16 Ω ; 1,388 W ; 1,562 W | 17) $I_N = 4$ A ; $R_N = 15$ Ω) |
| 26) 16 Ω | 19) ZERO |
| 29) 6,697 A | 21) 4 A |
| 31) 30 Ω ; 1687,5 W | 22) 3 A |
| 33) 0,5 A ($V_{TH} = 9$ V ; $R_{TH} = 10$ Ω) | 23) 15,2 Ω |
| 35) $I = 1,4$ A ($V_{TH} = 14$ V ; $R_{TH} = 0$) | 25) 2,55 A ; $P = 26,01$ W ; $I_N = 3,1875$ A |
| | 27) 1,8 A |
| | 28) $I_N = 7$ A ; $R_N = 20$ Ω |
| | 30) 5 A ($V_{TH} = 60$ V ; $R_{TH} = 26$ Ω) |
| | 32) $I_N = 12$ A ; $R_N = 2$ Ω |
| | 34) 6 A |
| | 36) 60 V ; 150 Ω ou 0,4 A ; 150 Ω |
| | 37) $R_g = 8$ Ω |