

P3.1 - Considere o circuito da figura 3.1 com: $V_1 = 60\text{ V}$, $R_1 = 5\ \Omega$, $R_2 = 3\ \Omega$, $R_3 = 2\ \Omega$, $I_{R1} = 2\text{ A}$ e $I_{R3} = 8\text{ A}$.

a) Calcule V_{IN} e V_S .

b) Calcule a potência posta em jogo na fonte dependente $4I_X$.

c) Tendo em conta o resultado da alínea a): (i) calcule I_X usando o teorema da sobreposição; (ii) calcule I_X aplicando o método dos nós; e (iii) calcule I_X aplicando o método dos malhas.

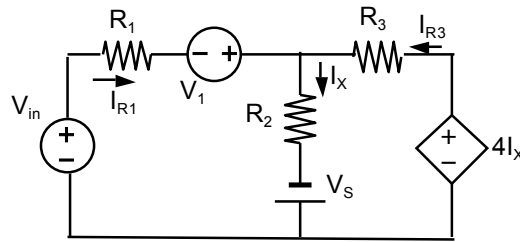


Figura 3.1

P3.2 – Considere o circuito da figura 3.2 onde $I_A = 4\text{ mA}$, $V_B = 1\text{ V}$, $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ e $R_2 = 3\text{ k}\Omega$.

a) Utilizando o teorema da sobreposição, calcule as tensões V_1 e V_2 .

b) Calcule V_1 e V_2 com base no método das malhas.

c) Calcule V_1 e V_2 com base no método dos nós.

d) Determine a potência em cada um dos elementos do circuito e indique quais os que fornecem energia e quais os que a recebem.

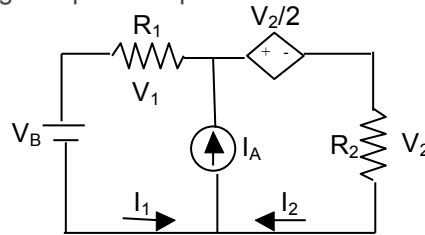


Figura 3.2

P3.3 - Dado o circuito da figura 3.3 determine R_L de modo a obter a máxima transferência de potência do circuito à esquerda dos terminais xy para a resistência R_L . Nessa condição qual é o valor da potência transferida quando $V_F = 6\text{ V}$.

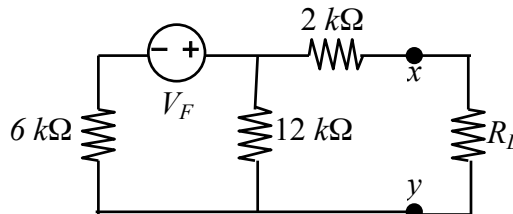


Figura 3.3

P3.4 - Considere o circuito da figura 3.4 onde os terminais ab estão em vazio. $V_G = 20\text{ V}$, $I = 20\text{ mA}$, $R_0 = 125\ \Omega$, $R_1 = 1.5\text{ k}\Omega$, $R_2 = 500\ \Omega$.

a) Mostre que a corrente I_0 através de R_0 é nula.

b) Calcule a tensão V_{ab} .

c) Calcule os parâmetros do circuito equivalente de Thévenin visto dos terminais ab .

- d) Qual seria a intensidade da corrente através de um fio que estabelecesse um curto-circuito entre a e b , I_{ab} .

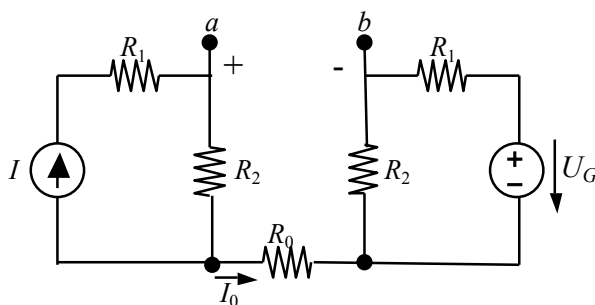


Figura 3.4

P3.5 – Considere o circuito da figura 3.5 onde $V_G = 30V$, $R = 6K\Omega$ e $k = 1/2$.

- a) Calcule a tensão de circuito aberto e a corrente de curto-circuito I_{ab} e V_{ab} .
b) Apresente esquema eléctrico dos circuitos equivalentes de Thévenin e de Norton, vistos dos terminais ab .

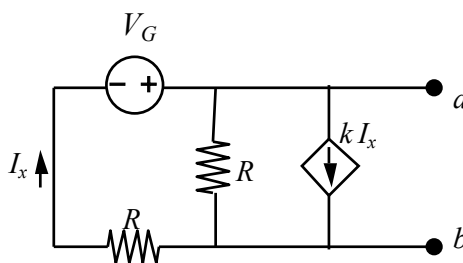


Figura 3.5

P-3.6 - No circuito da figura 3.6, $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 5\Omega$, $R_3 = R_4 = 2\Omega$, $R_5 = 10\Omega$, $I_0 = 1A$ e $g_m = 2S$.

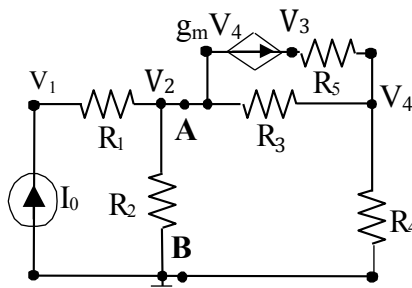


Figura 3.6

- a) Escreva uma equação matricial correspondente à aplicação do método dos nós ao circuito da figura 3.6 (na forma literal simbólica e só depois substitua valores numéricos).
b) Escreva uma equação matricial simbólica correspondente à aplicação do método das malhas ao circuito (considere as correntes de circulação nas malhas elementares no sentido horário).
c) Calcule o valor da tensão aos terminais de R_5 .
d) Determine o circuito equivalente de Thévenin visto para a esquerda dos nós A e B,
e) Obtenha o equivalente de Thevenin do subcircuito à direita dos pontos A e B. Desenhe o respectivo esquema equivalente não se esquecendo de indicar os nós relativos aos pontos A e B.
f) Utilize os resultados das duas alíneas anteriores para calcular V_{AB} .

P3.7 - Pretende-se estudar o circuito da figura 3.7 usando o método dos nós. $R_1 = 1\ \Omega$, $R_2 = 2\ \Omega$, $R_3 = 3\ \Omega$, $R_4 = 4\ \Omega$, $V_G = 6\text{V}$, $V_{DC} = 8\text{V}$.

- Calcule as tensões nodais V_1 a V_4 usando o método dos nós.
- Calcule novamente as tensões nodais usando o teorema da sobreposição.
- Calcule a potência na fonte V_G .

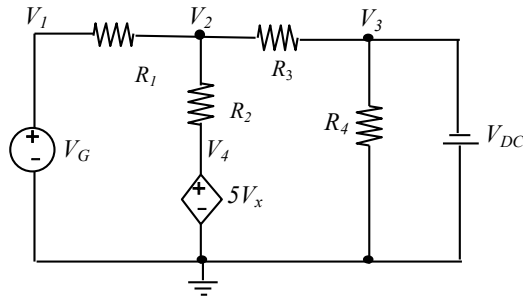


Figura 3.7

P3.8 - Considere o circuito da figura 3.8.

- Usar o método dos nós para calcular $V_1 = V_a$. Depois calcular a potência na fonte I_1 .
- Usar o teorema da sobreposição para calcular $V_1 = V_a$. Depois calcular a potência na fonte I_1 .
- Simplificar o circuito fazendo a conversão entre fontes reais de tensão e de corrente (equivalentes de Thévenin/Norton). Calcular $V_1 = V_a$ e depois calcular a potência na fonte I_1 .

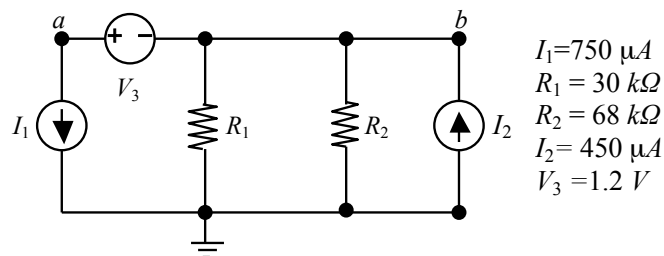


Figura 3.8

P3.9 – Considere o circuito da figura 3.9

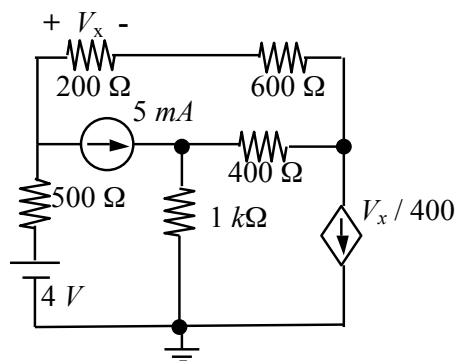


Figura 3.9

- Escreva uma equação matricial simbólica correspondente à aplicação do método das malhas ao circuito (considere as correntes de circulação nas malhas elementares no sentido horário).
- Escreva uma equação matricial simbólica correspondente à aplicação do método dos nós ao circuito (numere os nós no sentido horário e começando em cima à

- esquerda),
- Com base nos resultados das alíneas anteriores determine se a fonte dependente fornece ou recebe energia.
 - Determine o circuito equivalente de Norton visto pela fonte dependente.
 - Determine o circuito equivalente de Thévenin visto pela fonte de tensão.
 - Determine V_X usando o teorema da sobreposição.

Soluções

P3.1 – a) $V_{IN} = -26V$; $V_S = 6V$

b) $-320W$; c) $10mA$

P3.2 – $V_1 = 2V$; $V_2 = -6V$

Fornecem energia: Fonte de corrente I_A $P = -12mW$

Fonte de tensão dependente $P = -6mW$

Recebem energia: R_1 $P = 4mW$

R_2 $P = 12mW$

Fonte de tensão V_B $P = 2mW$

P3.3 - $6 k\Omega$; $2/3mW$

P3.4 – a) $I_0 = 0$; b) $V_{ab} = 5 V$; c) $V_{Th} = 5 V$; $R_{Th} = 1 k\Omega$; d) $I_{ab} = I_{CC} = 5 mA$

P3.5 – a) $V_{ab} = -10 V$; $I_{ab} = 2.5 mA$; b) $R_{Th} = -4 k\Omega$

P3.6 – a)

c) $200V$; d) $R_{th}=5\Omega$, $V_{Th} = 5V$ e) $R_{th}=-4\Omega$, $V_{Th} = 0V$

P3.7 - a) e b) $V_1 = 6 V$; $V_2 = 4.23 V$; $V_3 = -8 V$; $V_4 = 8.84 V$; c) $P = -10,6 W$

P3.8 – a), b) e c) $V_a = -5.04$; $V_b = -6.24V$; $P = -2.268mW$

P3.9 – c) $-3.3mW$ fornece energia;

Semana	1ª aula		2ª aula	
Semana 3 (11/10 – 15/10)	P3.1, E23, P3.4	E22, P3.3, E24	P3.7	Avaliação