

# 4ª Aula de Exercícios

## PSI3211: Circuitos Elétricos I

### **Monitores:**

Daniel Gileo Tiglea (daniel.tiglea@usp.br)

Felipe H. Mashiba (fhmashiba@usp.br)

Baseado nos slides dos ex-monitores Flávio R. M. Pavan e Fábio B. Ferreira; e baseada nas provas antigas

1º semestre de 2019

# Tópicos abordados

Os exercícios desta aula abordam os seguintes tópicos da matéria:

- ▶ **Técnicas de redução e simplificação de redes**

- ▶ Linearidade e Princípio da Superposição,
- ▶ Transformação de Fontes,
- ▶ Deslocamento de Fontes Ideais,
- ▶ Teorema de Thévenin e de Norton (TTN),
- ▶ Máxima Transferência de Potência,
- ▶ Transformação  $\Delta \iff Y$

## Exercício 1 - Linearidade

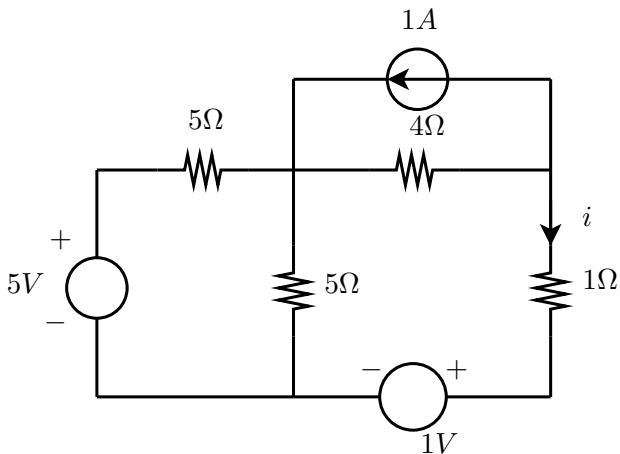
Um circuito elétrico linear possui 3 geradores independentes  $E_1$ ,  $E_2$  e  $I_s$ . A saída  $V$  foi estipulada medindo-se a tensão em uma carga do circuito e foi medida em três condições a seguir: (Unidades S.I.)

$E_1$	$E_2$	$I_s$	$V$
1	2	0	2
2	0	3	4
1	1	4	8

Qual seria a saída  $V$  para  $E_1 = -1$ ,  $E_2 = 2$  e  $I_s = 5$ ?

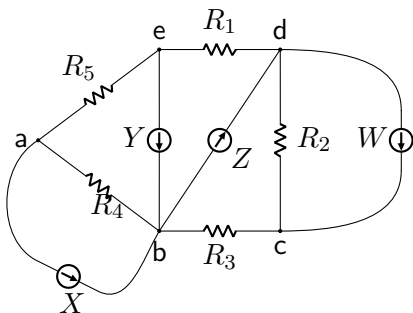
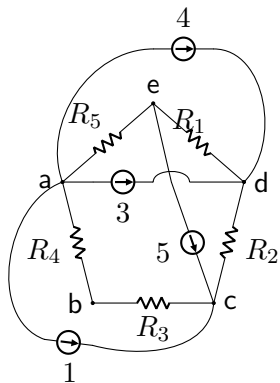
## Exercício 2 - Transformação de Fontes

Determine a corrente  $i$ , indicada na figura abaixo:



## Exercício 3 - Deslocamento de Fontes Ideais

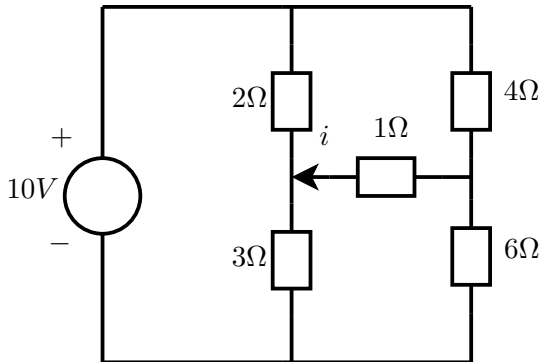
Considere os circuitos a seguir.



Para que as redes sejam equivalentes, quanto deve valer  $(X, Y, Z, W)$ ?

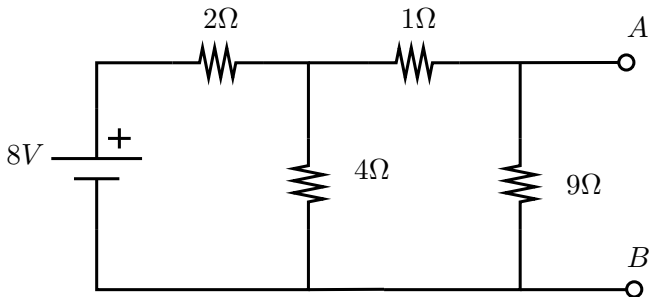
## Exercício 4 - Deslocamento de Fontes Ideais

Determine o valor de  $i$  do seguinte circuito:



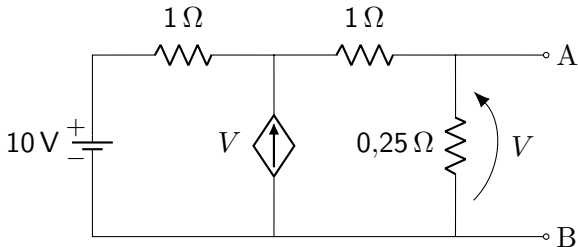
## Exercício 5 - Teorema de Thévenin e Norton

Determine o gerador equivalente de Thévenin e de Norton nos pontos A-B (Sugestão: Faça por transformação sucessiva de fontes).



## Exercício 6 - TTN e Máxima Transferência de Potência

Considere o circuito a seguir.



Em relação aos pontos A e B, calcule:

- A tensão do gerador de Thévenin  $E_0$  e a resistência de Thévenin  $R_0$ .
- O valor do resistor  $R_{\text{máx}}$  que deve ser ligado entre A e B para que ocorra máxima transferência de potência e a máxima potência transferida  $P_{\text{máx}}$ .

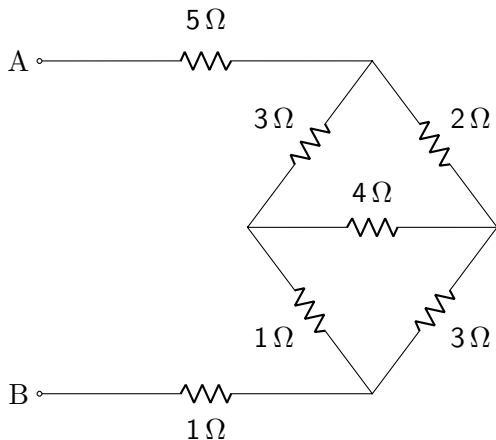


## Exercício 6 (cont.)

- (c) A corrente do gerador de Norton  $I_0$ .
- (d) A tensão do gerador de Thévenin  $E'_0$ , trocando-se o gerador vinculado por um gerador independente, de mesmo sentido e valor 5 A.

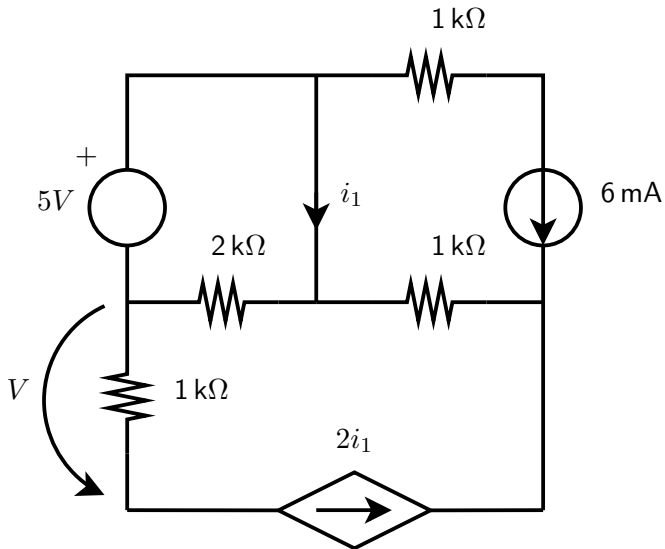
## Exercício 7 - Transformação $\Delta \iff Y$

Quanto vale o resistor equivalente à sub-rede resistiva vista entre os pontos A e B da figura a seguir?



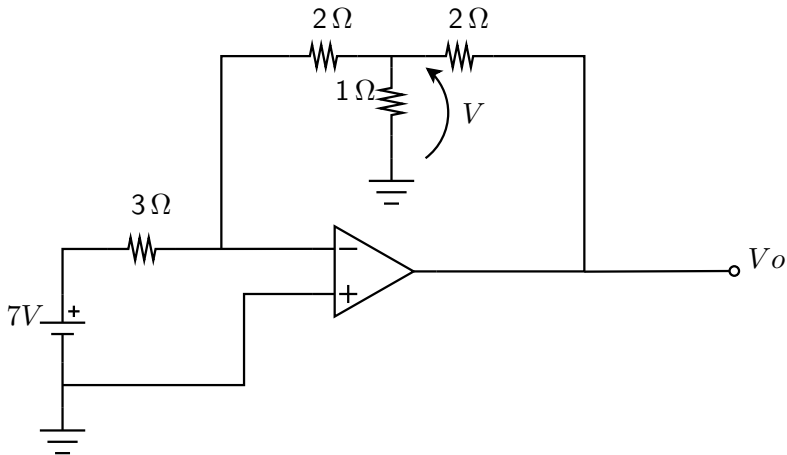
## Exercício Extra - Superposição

Determine a tensão  $V$  do seguinte circuito por superposição:



## Exercício Extra - Amplificador Operacional

Determine a tensão  $V$  da figura abaixo (AmpOp Ideal):



# Respostas

1.  $V = \frac{46}{3} \text{V}$

2.  $i = -\frac{1}{3} \text{A}$

3.  $(X, Y, Z, W) = (8, 5, 13, 6)$

4.  $i = 0$

5.  $V_o = \frac{72}{17} \text{V} \quad I_o = \frac{16}{7} \text{A}$

6. (a)  $E_0 = 5/4 \text{V}$  e  $R_0 = 1/4 \Omega$ .

(b)  $R_{\text{máx}} = 1/4 \Omega$  e  $P_{\text{máx}} = 25/16 \text{W}$ .

(c)  $I_0 = 5 \text{A}$ .

(d)  $E'_0 = 5/3 \text{V}$ .

7.  $R = \frac{29.96}{6} \Omega$

## Respostas(cont.)

**Extra1.**  $V = -\frac{7}{3}V$

**Extra2.**  $V = -\frac{14}{3}V$