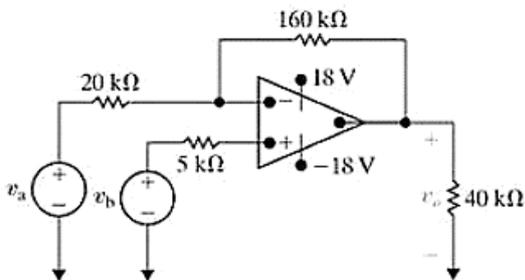


Lista sobre Amplificadores Operacionais

A lista é destinada apenas para a prática do conteúdo, não há necessidade de entrega-la

- 5.2\* O amp op no circuito da Figura P5.2 é ideal.  
PSPICE
- Calcule  $v_o$  se  $v_a = 1,5$  V e  $v_b = 0$  V.
  - Calcule  $v_o$  se  $v_a = 3$  V e  $v_b = 0$  V.
  - Calcule  $v_o$  se  $v_a = 1$  V e  $v_b = 2$  V.
  - Calcule  $v_o$  se  $v_a = 4$  V e  $v_b = 2$  V.
  - Calcule  $v_o$  se  $v_a = 6$  V e  $v_b = 8$  V.
  - Se  $v_b = 4,5$  V, especifique a faixa de variação de  $v_a$  tal que o amplificador não se sature.

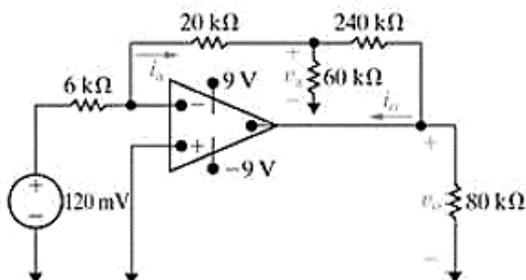
Figura P5.2



- 5.5 O amp op no circuito da Figura P5.5 é ideal.  
PSPICE Calcule:

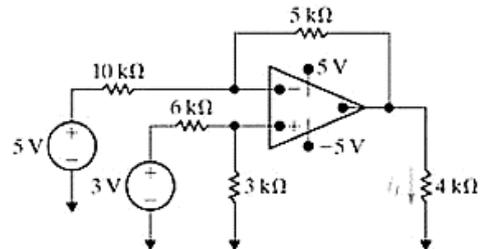
- $v_a$
- $v_o$
- $i_s$
- $i_o$

Figura P5.5



- 5.6 Determine  $i_t$  (em microampères) no circuito da Figura P5.6.  
PSPICE

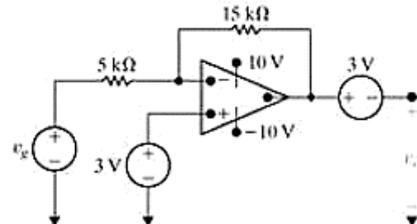
Figura P5.6



- 5.7 Um projetista de circuitos afirma que o circuito da Figura P5.7 produzirá uma tensão de saída que variará entre  $\pm 9$  V, quando  $v_x$  variar entre 0 e 6 V. Admita que o amp op seja ideal.  
PERSPECTIVA PRÁTICA PSPICE

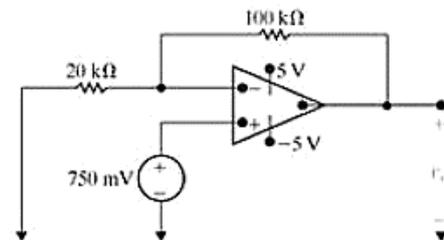
- Desenhe um gráfico da tensão de saída  $v_o$  em função da tensão de entrada  $v_x$  para  $0 \leq v_x \leq 6$  V.
- Você concorda com a afirmação do projetista?

Figura P5.7



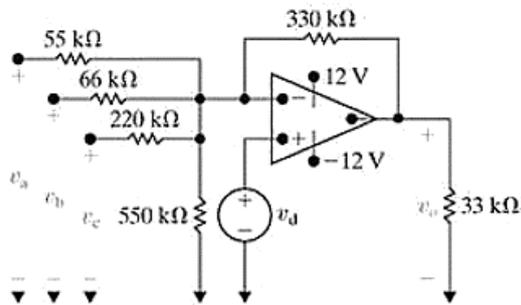
- 5.8\* O amp op no circuito da Figura P5.8 é ideal.  
PSPICE
- Qual é a configuração desse circuito amp op?
  - Calcule  $v_o$ .

Figura P5.8



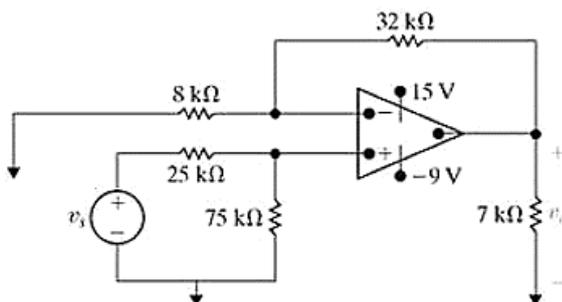
- 5.13\* PSPICE a) O amp op da Figura P5.13 é ideal. Determine  $v_o$  se  $v_a = 16$  V,  $v_b = 12$  V,  $v_c = -6$  V e  $v_d = 10$  V.  
 b) Admita que  $v_a$ ,  $v_c$  e  $v_d$  continuem com os valores dados em (a). Especifique a faixa de variação de  $v_b$  tal que o amp op funcione dentro de sua região linear.

Figura P5.13



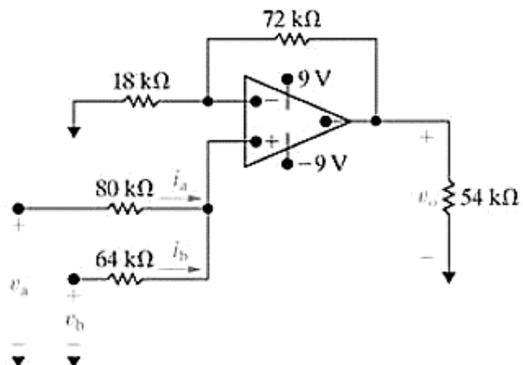
- 5.17\* O amp op no circuito da Figura P5.17 é ideal.  
 a) Qual é a configuração do circuito amp op?  
 b) Determine  $v_o$  em termos de  $v_i$ .  
 c) Determine a faixa de valores para  $v_i$  tal que  $v_o$  não sature e o amp op permaneça em sua região linear de operação.

Figura P5.17



- 5.20 PSPICE O amp op no circuito mostrado na Figura P5.20 é ideal. As tensões de sinal  $v_a$  e  $v_b$  são 500 mV e 1.200 mV, respectivamente.  
 a) Qual é a configuração de circuito mostrada na figura?  
 b) Calcule  $v_o$  em volts.  
 c) Determine  $i_a$  e  $i_b$  em microampères.  
 d) Quais são os fatores de ponderação associados à  $v_a$  e  $v_b$ ?

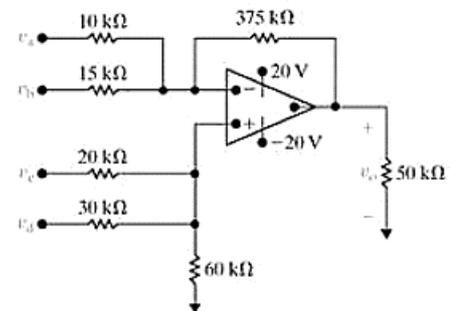
Figura P5.20



- 5.25\* PSPICE O circuito amp op aditivo-subtrativo mostrado na Figura P5.25 é ideal.

- a) Determine  $v_o$  quando  $v_a = 0,4$  V,  $v_b = 0,8$  V,  $v_c = 0,2$  V e  $v_d = 0,6$  V.  
 b) Se  $v_a$ ,  $v_c$  e  $v_d$  forem mantidas constantes, quais valores de  $v_b$  não saturarão o amp op?

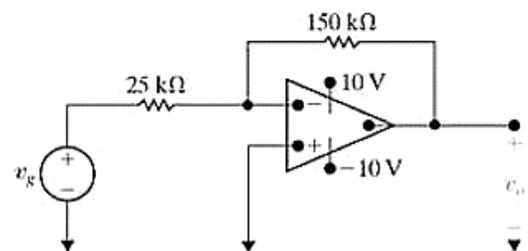
Figura P5.25



- 5.46 PSPICE Suponha que a resistência de entrada do amp op da Figura P5.46 seja infinita e que sua resistência de saída seja zero.

- a) Determine  $v_o$  como uma função de  $v_x$  e o ganho de malha aberta  $A$ .  
 b) Qual é o valor de  $v_o$  se  $v_x = 0,5$  V e  $A = 150$ ?  
 c) Qual é o valor de  $v_o$  se  $v_x = 0,5$  V e  $A = \infty$ ?  
 d) Qual deve ser o valor de  $A$  para que  $v_o$  tenha 98% de seu valor em (c)?

Figura P5.46



- 5.45 Projete um circuito com AOP para realizar a seguinte operação:

$$v_o = 3v_1 - 2v_2$$

Todas as resistências devem ser  $\leq 100$  k $\Omega$ .

- 5.46 Usando apenas dois amplificadores operacionais, desenhe um circuito para calcular

$$-v_{\text{sai}} = \frac{v_1 - v_2}{3} + \frac{v_3}{2}$$

5.66 Para o circuito da Figura 5.93, determine  $v_o$ .

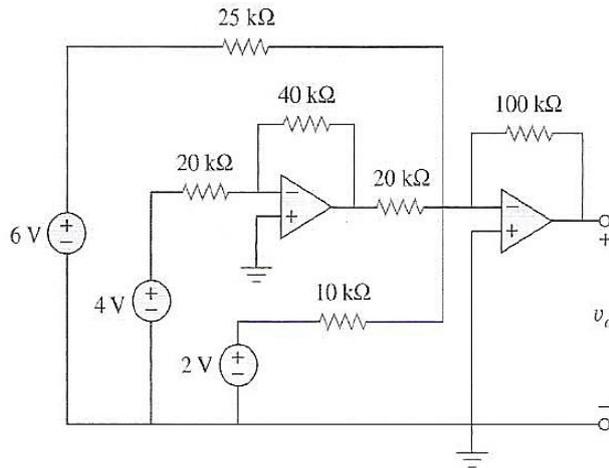
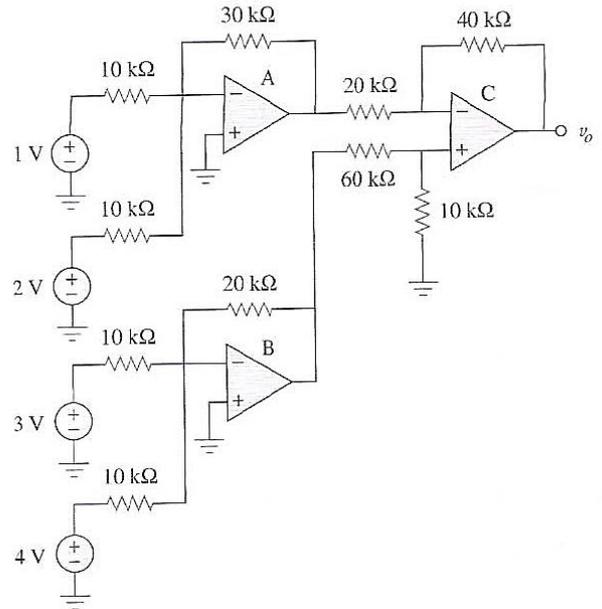


Figura 5.93 Esquema para o Problema 5.66.

### Desafio

Dica: Utilização sucessiva de Equivalentes de Thévenin

5.70 Determine  $v_o$  no circuito com amplificadores operacionais da Figura 5.96.



\*5.69 A four-bit  $R$ - $2R$  ladder DAC is presented in Fig. 5.88.



(a) Show that the output voltage is given by

$$-V_o = R_f \left( \frac{V_1}{2R} + \frac{V_2}{4R} + \frac{V_3}{8R} + \frac{V_4}{16R} \right)$$

(b) If  $R_f = 12 \text{ k}\Omega$  and  $R = 10 \text{ k}\Omega$ , find  $|V_o|$  for  $[V_1 V_2 V_3 V_4] = [1011]$  and  $[V_1 V_2 V_3 V_4] = [0101]$ .

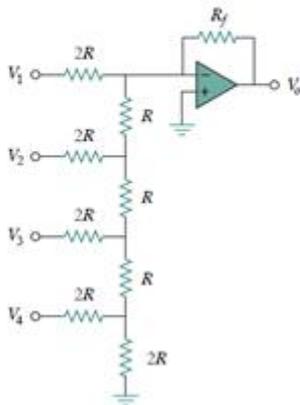


Figure 5.88 For Prob. 5.69.

### Livros utilizados:

Nilson, J. W.; Riedel, S. A; Circuitos elétricos, 8ª Edição; Editora: Pearson; 2008

Alexander, C.K., Sadiku, M. Fundamentos de Circuitos Elétricos, 5ª. Edição; Editora: Mc Graw Hill – Bookman; 2013

**Bons Estudos!**