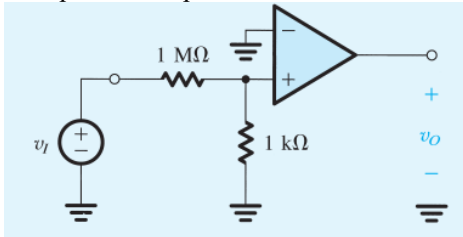
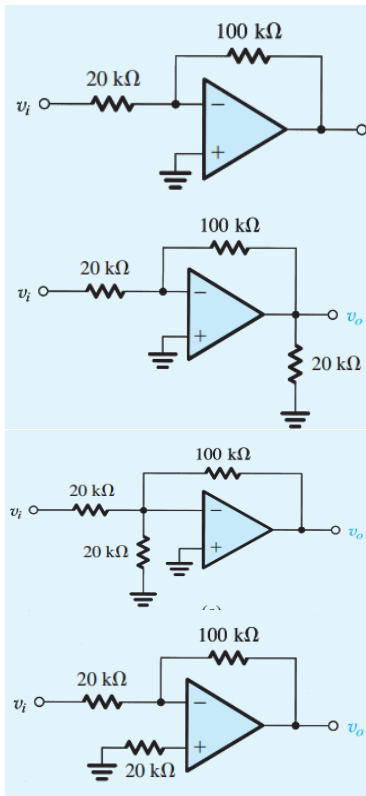


Exercícios - Lista VI – Amplificadores operacionais

- 1) O circuito abaixo usa um amplificador operacional que é ideal, exceto por ter um ganho finito  $A$ . As medições indicam  $v_O = 4,0$  V quando  $v_I = 1,0$  V. Qual é o ganho  $A$  do amplificador operacional?

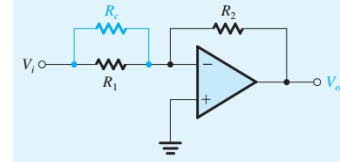


- 2) Supondo amplificadores operacionais ideais, encontre o ganho de tensão  $v_O/v_I$  e a resistência de entrada  $R_{in}$  de cada um dos circuitos:



- 3) Você recebe um amplificador operacional ideal e três resistores de 10 kΩ. Usando combinações de resistores em série e paralelo, quantas topologias diferentes de circuito amplificador inversor são possíveis? Qual é a maior magnitude de ganho de tensão disponível (não infinita)? Qual é a menor magnitude de ganho disponível (diferente de zero)? Quais são as resistências de entrada nesses dois casos?

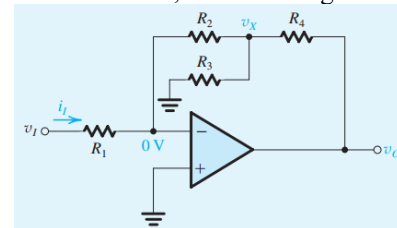
- 4) O circuito abaixo mostra um amplificador operacional que é ideal, exceto por ter um ganho finito em malha aberta, e é usado para realizar um amplificador inversor cujo ganho tem uma magnitude nominal  $G = R_2/R_1$ .



Para compensar a redução de ganho devido ao  $A$  finito, um resistor  $R_c$  é desviado através de  $R_1$ . Mostre que a compensação perfeita é obtida quando  $R_c$  é selecionado de acordo com

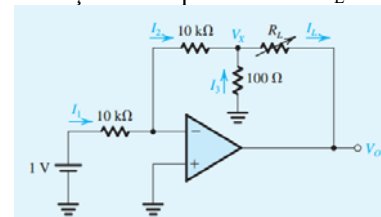
$$\frac{R_c}{R_1} = \frac{A - G}{1 + G}$$

- 5) Para o circuito abaixo, determine o ganho  $v_O/v_I$ :

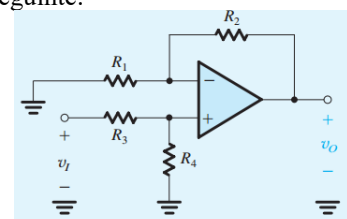


- 6) O circuito abaixo utiliza um amplificador operacional ideal.

- Encontre  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_L$  e  $V_x$ .
- Se  $V_O$  não deve ser inferior a  $-13$  V, encontre o valor máximo permitido para  $R_L$ .
- Se  $R_L$  varia na faixa de 100 a 1 kΩ, qual é a variação correspondente em  $I_L$  e em  $V_O$ ?

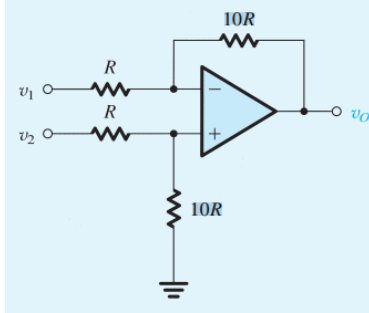


- 7) Projete um circuito de amplificador operacional para fornecer uma saída  $v_O = -[2v_1 + (v_2/2)]$ . Escolha valores de resistores acima de 2 kΩ.
- 8) Determine a expressão para o ganho de tensão,  $v_O/v_I$ , do circuito seguinte:

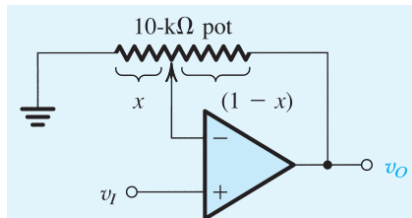


9) Para o circuito seguinte, suponha um amplificador operacional ideal, determine :

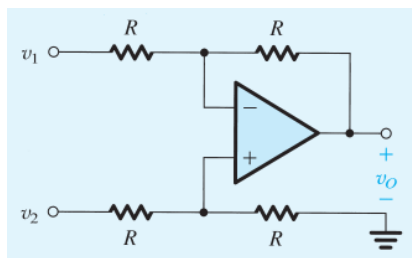
- $v_O$  em termos das tensões de entrada  $v_1$  e  $v_2$ .
- Encontre  $v_O$  para  
 $v_1 = 10\sin(2\pi \times 60t) - 0,1\sin(2\pi \times 1000t)$  V e  
 $v_2 = 10\sin(2\pi \times 60t) + 0,1\sin(2\pi \times 1000t)$  V,



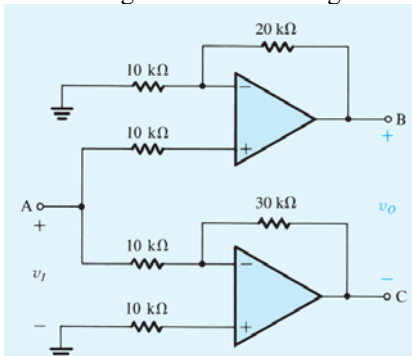
10) O circuito abaixo utiliza um potenciômetro de 10 k $\Omega$  para realizar um amplificador de ganho ajustável. Obtenha a expressão para o ganho em função do ajuste do potenciômetro  $x$ . Qual é a faixa de ganhos obtidos? Mostre como adicionar um resistor fixo de modo que a faixa de ganho possa ser de 1 a 11 V/V. Qual deve ser o valor do resistor?



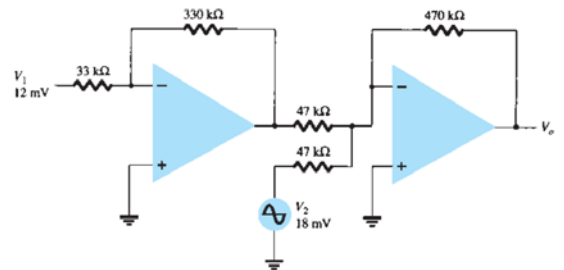
11) Para o circuito seguinte, expresse  $v_O$  como uma função de  $v_1$  e  $v_2$ . Qual é a resistência de entrada vista apenas por  $v_1$ ? Somente pela  $v_2$ ? Por uma fonte conectada entre os dois terminais de entrada?



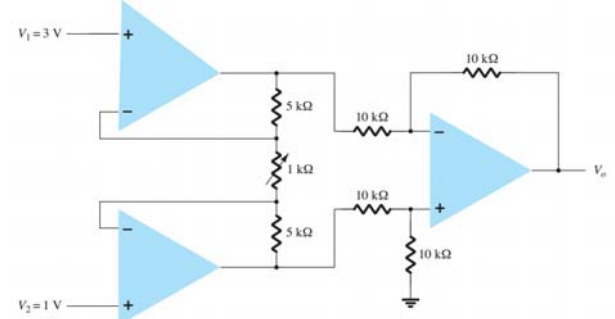
12) Para o circuito seguinte determine o ganho  $v_O/v_I$ .



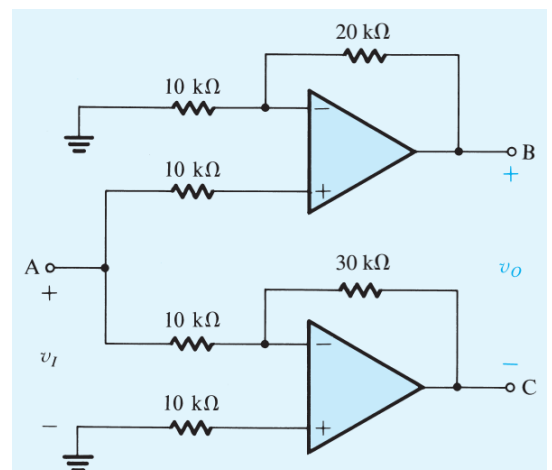
13) Determine a tensão de saída para o circuito seguinte:



14) Determine a tensão  $V_O$  do circuito abaixo.



15) O circuito mostrado abaixo, destina-se a fornecer tensão para cargas flutuantes (aquelas para as quais ambos os terminais não estão aterrados), enquanto faz o maior uso possível da fonte de alimentação disponível.



Supondo amplificadores operacionais ideais, esboce as formas de onda de tensão nos nós B e C para uma onda senoidal de 1 V pico a pico aplicada em A. Esboce também  $v_O$ .

(b) Qual é o ganho de tensão  $v_O/v_I$ ?

(c) Supondo que os amplificadores operacionais operem com fontes de alimentação de  $\pm 15$  V e que sua saída sature a  $\pm 14$ , qual é a maior saída de onda senoidal que pode ser acomodada? Especifique seus valores pico a pico.