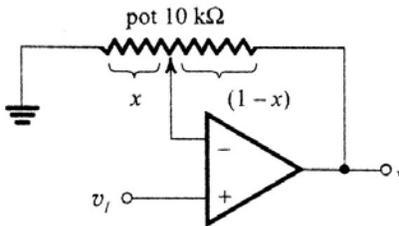


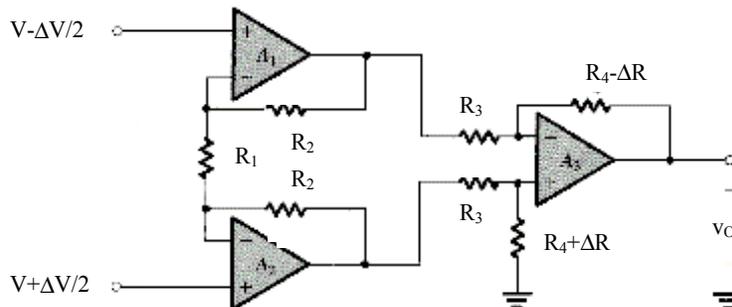
## PSI3321 - ELETRÔNICA I – 1ª LISTA ADICIONAL DE EXERCÍCIOS

1ª (Prova REC 2007) Dado o circuito abaixo:



(a) Deduza a expressão  $v_o$  em função de  $v_i$  e  $x$ . (b) Qual a faixa de valores que pode ser obtida para o ganho com  $x$  variando de 0 à 1. (c) Mostre como a partir da colocação conveniente de um resistor (desenhe o novo circuito) com valor fixo de modo que a faixa de valores para o ganho possa variar de 1 a 11. Qual o valor deste resistor?

2) (2ª. prova 2002) Dado o circuito de um amplificador de instrumentação abaixo:

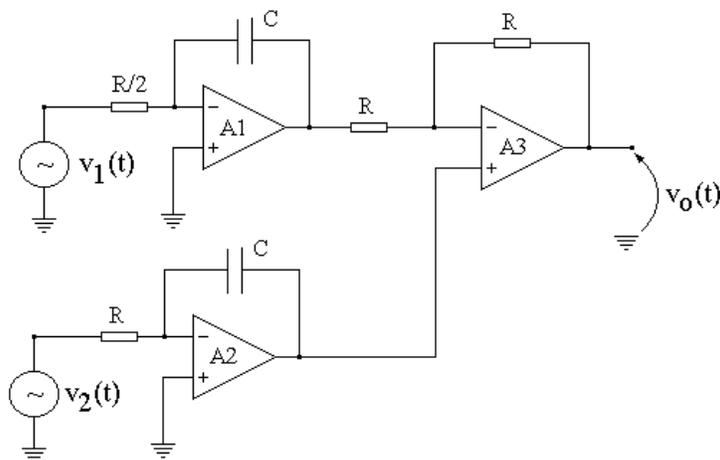


(a) Considerando-se todos os componentes ideais, e no caso de termos resistores precisos ( $\Delta R = 0$ ), deduza a expressão do ganho diferencial  $A_d = v_o/\Delta V$ . (b) Na condição do item (a), calcule  $A_d$  para  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$  e  $R_2 = R_3 = R_4 = 100 \text{ k}\Omega$  (c) Considerando-se que os resistores  $R_4$  ( $\Delta R \neq 0$ ) estejam desbalanceados, obtenha a expressão de  $v_o$  do tipo:  $v_o = A_d \Delta V + A_c V$ .

**OBS.:** Considerar  $\frac{R_3 + R_4 - \Delta R}{R_3 + R_4 + \Delta R} \cong 1$

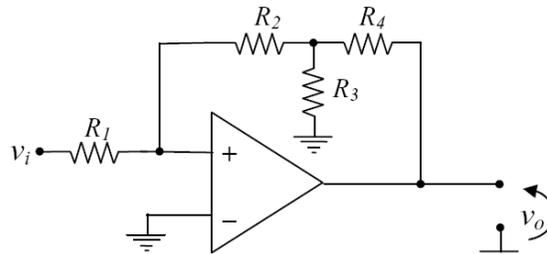
(d) Considerando-se os mesmos valores do item (b) e a variação em  $R_4$  de 1 % ( $\Delta R = 1 \text{ k}\Omega$ ), calcule o ganho diferencial ( $A_d$ ), o ganho em modo comum ( $A_c$ ) e a taxa de rejeição de modo comum ( $\text{CMRR} = 20 \log (A_d/A_c)$ ). (e) Qual a impedância de entrada do amplificador de instrumentação considerando que os amplificadores operacionais são ideais? Justifique.

3) (1ª. prova 1999) Dado o circuito eletrônico abaixo onde foram empregados amplificadores operacionais ideais ( $A_o \rightarrow \infty$ ,  $Z_{in} \rightarrow \infty$  e  $Z_{out} \rightarrow 0$ ):



(a) Determine a expressão de  $v_o(t)$  como função dos sinais de entrada  $v_1(t)$  e  $v_2(t)$ . (b) Redesenhe o circuito anterior com apenas um amplificador operacional e apenas dois capacitores. Não há limite quanto ao número de resistores a serem escolhidos. Por outro lado, o circuito redesenhado deve ter a mesma relação funcional entre o sinal de saída  $v_o(t)$  e os sinais de entrada  $v_1(t)$  e  $v_2(t)$  do item (a).

4) (2ª Prova 2011) Dado o circuito abaixo com o amplificador operacional ideal:

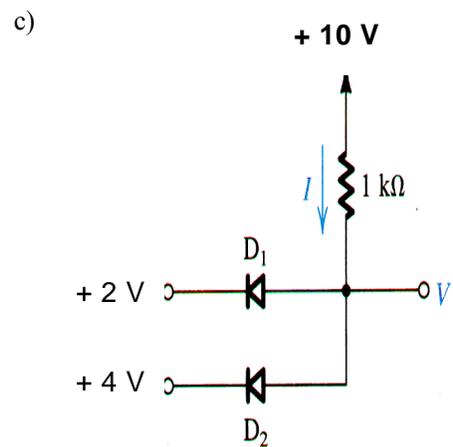
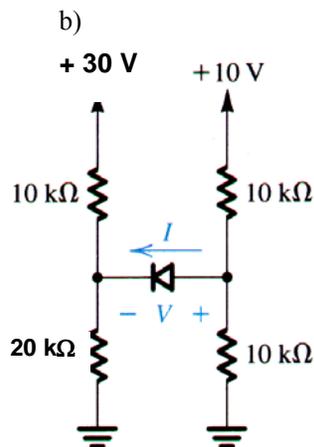
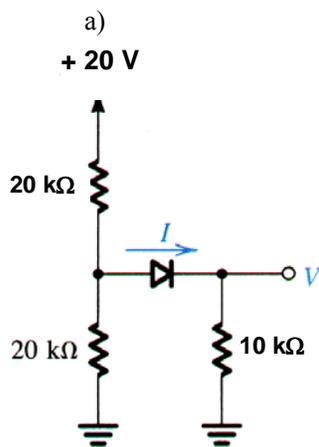


(a) Determine a expressão  $v_o = f(v_i)$ . (b) Determine  $R_1$  e  $R_3$  para que o circuito tenha uma resistência de entrada de  $50\text{k}\Omega$  e um ganho de  $-104\text{ V/V}$ . Sabe-se que  $R_4 = R_2 = 100\text{ k}\Omega$ .

5) (Prova-2012) Desenhe um circuito utilizando 3 amplificadores operacionais e outros componentes passivos necessários para realizar a função  $v_o(t)$  abaixo tal que a resistência de entrada para os sinais  $v_1(t)$ ,  $v_2(t)$ ,  $v_3(t)$  e  $v_4(t)$  seja igual a  $4\text{k}\Omega$ . Qual deve ser o produto RC do circuito integrador e a carga inicial do capacitor?

$$v_o(t) = 2 \int_0^t (v_1(t) - v_2(t) + v_3(t) - v_4(t)) dt$$

6) (Prova-2005) Considerando-se os diodos abaixo ideais, calcule os valores das tensões e das correntes indicadas em cada circuito.

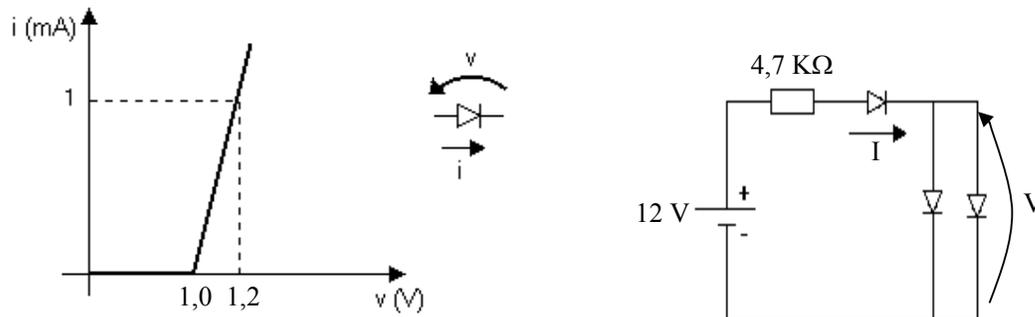


7) (Prova-2005) - Dado o circuito abaixo, pede-se:

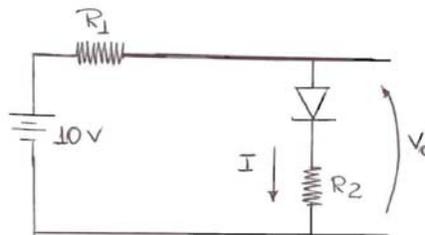
a) Determinar o modelo de 2 segmentos do diodo abaixo, a partir da curva I-V fornecida.

b) Determinar  $I$  (mA) e  $V$  (V) considerando para cada diodo o modelo acima determinado.

OBS.: Considerar os 3 diodos com características elétricas idênticas.



8) (Prova-2014) - Dado o circuito abaixo, pede-se:



Calcule a tensão  $V_0$  e a corrente  $I$  indicada utilizando o modelo exponencial para o diodo.

Adotar  $I_s = 10^{-15} \text{ A}$ ,  $n = 1$ ;  $2,3 n V_T = 60 \text{ mV}$ ;  $R_1 = 4,28 \text{ k}\Omega$  e  $R_2 = 5 \text{ k}\Omega$ .

São dadas as equações:  $I_D = I_s \cdot e^{(v_D/n \cdot V_T)}$  e  $V_D = 2,3 n V_T \cdot \log(I_D/I_s)$

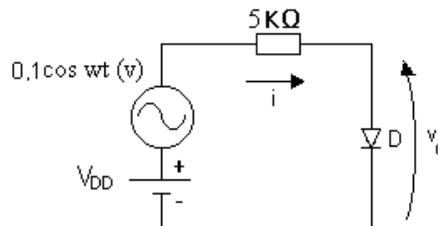
Sugestão: Resolva de forma iterativa testando valores para  $I = I_D$ .

9) (Prova 2000) - No circuito da figura abaixo, sabendo-se que a corrente contínua é de 2mA, pede-se:

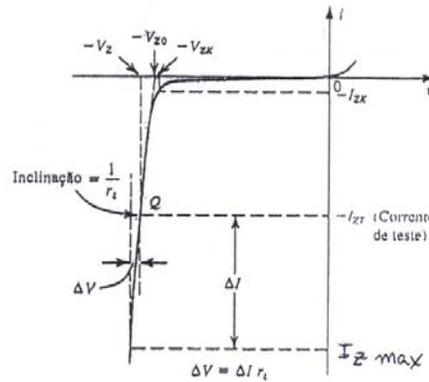
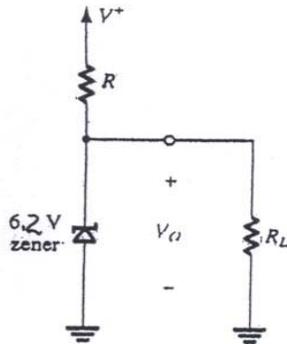
a) Determinar o valor de pico da componente alternada da tensão sobre o diodo ( $v_d$ ).

b) Pode-se afirmar que a condição de pequeno sinal está garantida? Explique.

Dados:  $r_d = n \cdot V_T / I_D$ ;  $V_T = k \cdot T / q = 25 \text{ mV}$ ;  $n = 2$



10) (Prova 2014) - Dado o circuito abaixo:



Dados:

- Para  $V_Z = 6,2 \text{ V}$  temos  $I_Z = 100 \text{ mA}$
- $I_{Z\text{max}} = 200 \text{ mA}$   $I_{Z\text{K}} = I_{Z\text{min}} = 5 \text{ mA}$
- $r_Z = 2 \Omega$   $V_{Z0} = 6 \text{ V}$
- $V^+$  varia entre  $11,26 \text{ V}$  e  $13 \text{ V}$   
 $V_Z = V_{Z0} + r_Z \cdot I_Z$

Considere que  $R_L$  varia entre  $60,1 \Omega$  e  $320 \Omega$ .

(a) Determine o valor mínimo de  $R$  para a pior situação onde a corrente  $I_Z$  não deve ultrapassar o seu valor máximo. (b) Determine o valor máximo de  $R$  para a pior situação onde a corrente  $I_Z$  não deve ultrapassar o seu valor máximo, ou seja manter a regulação. (c) Considerando  $R = 40 \Omega$  e  $R_L = 100 \Omega$ , determine a faixa de operação de  $V^+$  para que  $V_0$  se mantenha regulada sem ultrapassar  $I_{Z\text{max}}$ .