UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
ELETRÔNICA

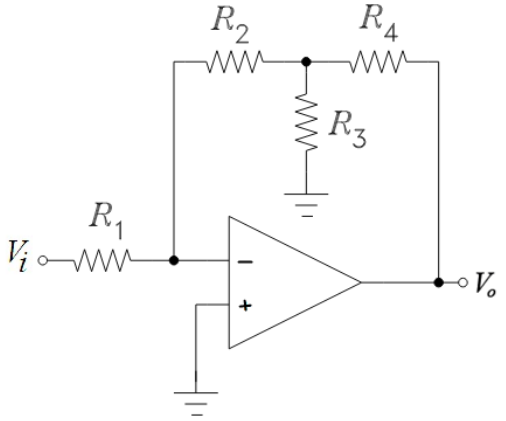
Engenharia Elétrica

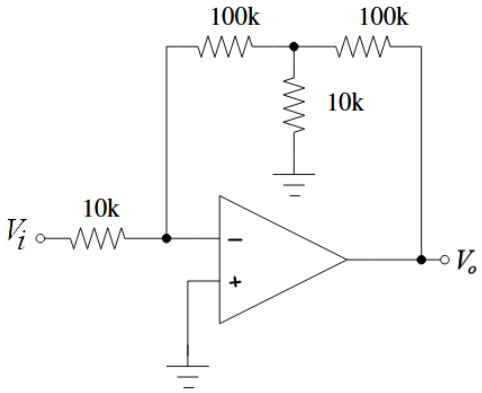
LISTA DE EXERCÍCIO
IDENTIFIQUE A REGIÃO DE OPERAÇÃO PARA CADA UM DOS AMPos.

(1) AMPLIFICADOR INVERSOR

A configuração para o amplificador inversor, mostrada na figura a seguir, permite obter ***ganhos elevados*** sem a necessidade de resistores com grandes valores.

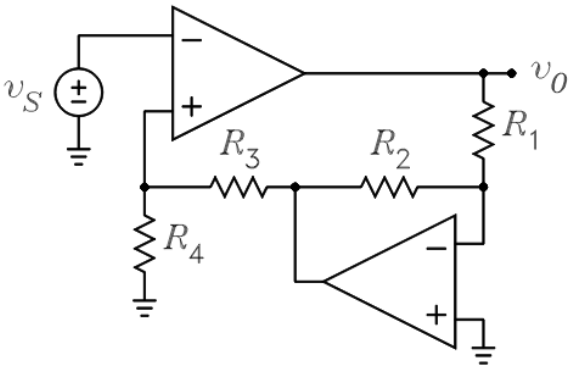
(A) Encontre a **função de transferência** e a **impedância de entrada**.
(B) Determine o **ganho**. Expresse o ganho de tensão em db.
(C) Determine **o valor da tensão na saída** quando $\mathbf{V_i=50mV}$.
(D) Com um voltímetro foi lido uma tensão de **10V** na saída. Determine **a tensão na entrada** V_i.



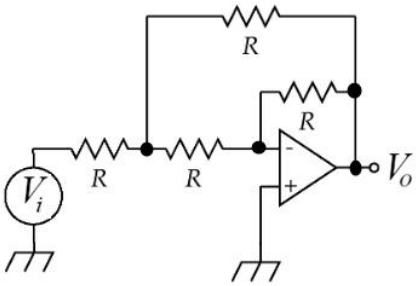


(2) Mostre que

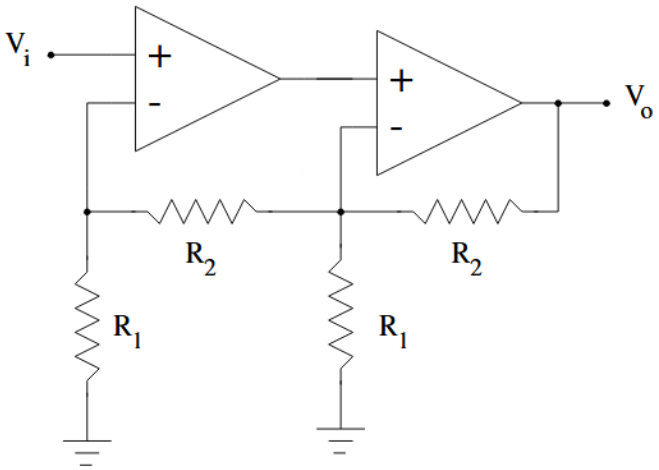
$$\frac{v_O}{v_S} = -\frac{R_1}{R_2}\left(1+\frac{R_3}{R_4}\right)$$



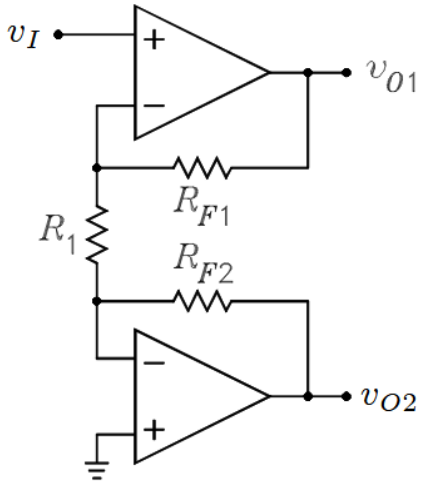
(3) O circuito a seguir apresenta uma saída $V_o = kV_i$. Determine ***k***.



(4) (A) Mostre que a expressão para o ganho $\frac{V_o}{V_i} = K^2 + 3K + 1$. (B) Deterrmine K.

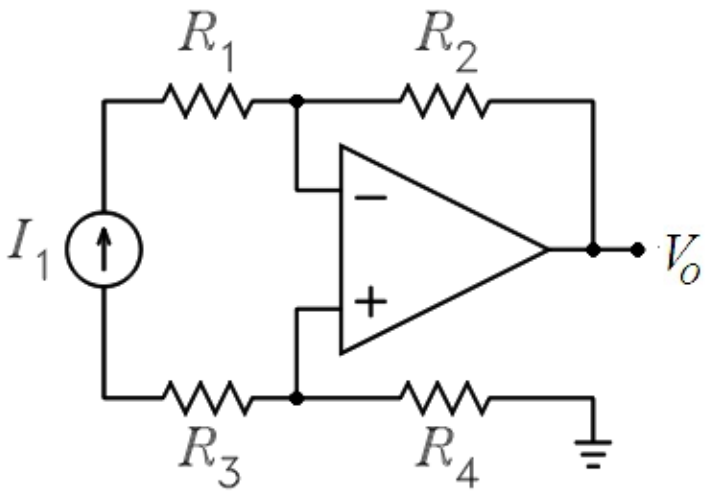


(5) (A) Determine as tensões nas saídas **V_{o1} e V_{o2}**.
(B) Determine a saída diferencial **Vo2 - Vo1**.

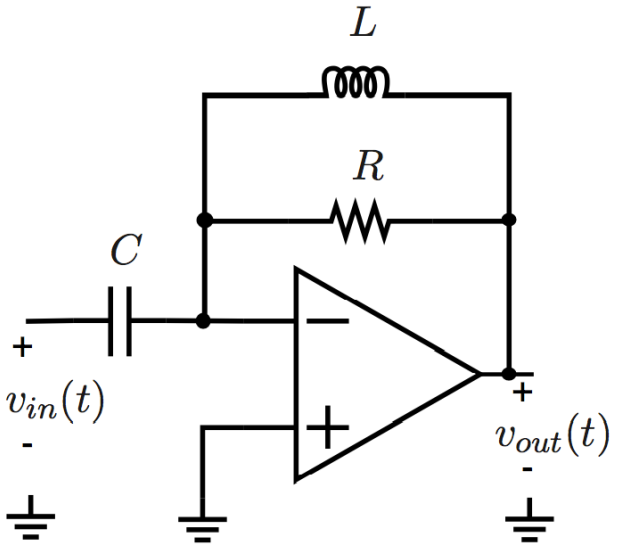


(6) (A) Determine a expressão para o cálculo da tensão na saída **V_o**.
(B) A tensão na saída V_o depende de R_1 e R_2 ?
(C) Determine o valor da tensão na saída V_o quando

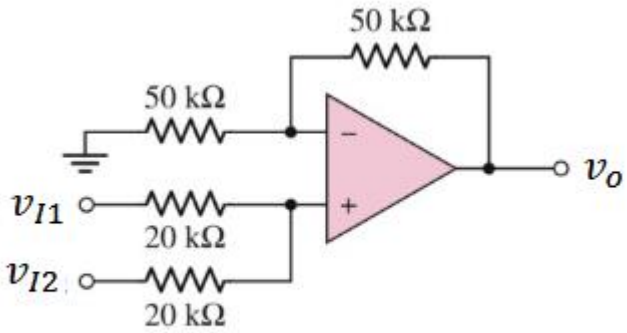
$$I_1 = 1\,\text{mA},\ R_1 = 3\,\text{k}\Omega,\ R_2 = 4\,\text{k}\Omega,\ R_3 = 2\,\text{k}\Omega,\ \text{e}\ R_4 = 1\,\text{k}\Omega.$$



(7) Encontre a função de transferência H(s).

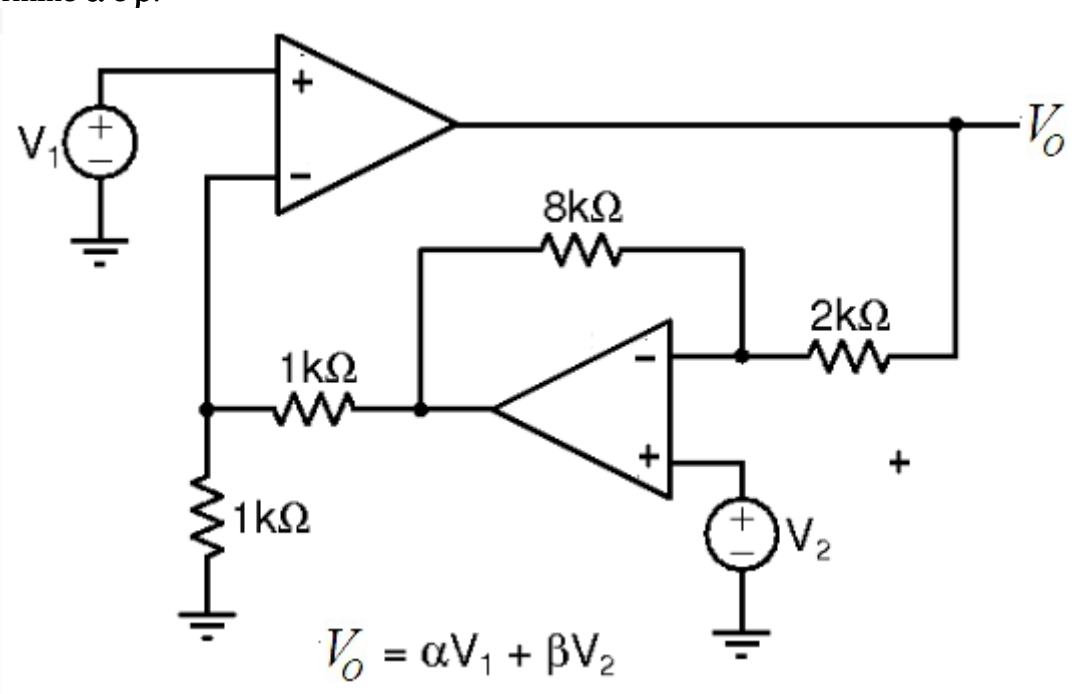


(8) Determine o valor da tensão na saída V_o.



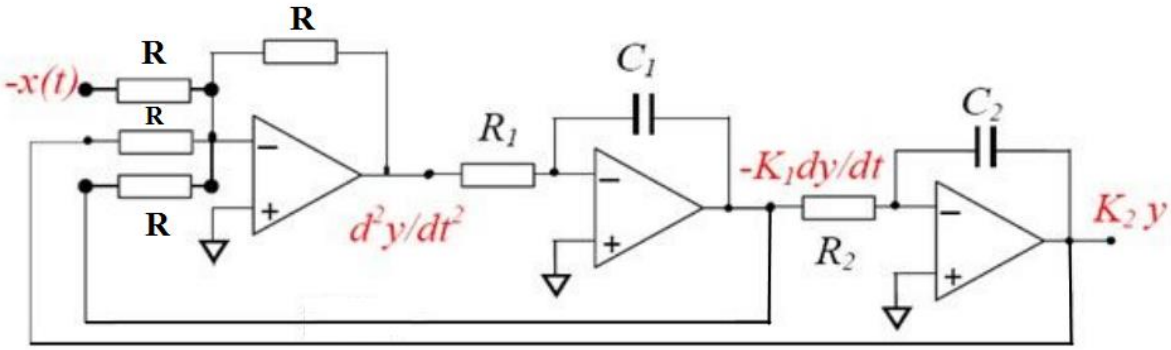
$v_{I1} = 2\ V, \quad v_{I2} = 4\ V, v_o = ?$

(9) Determine **α** e **β**.

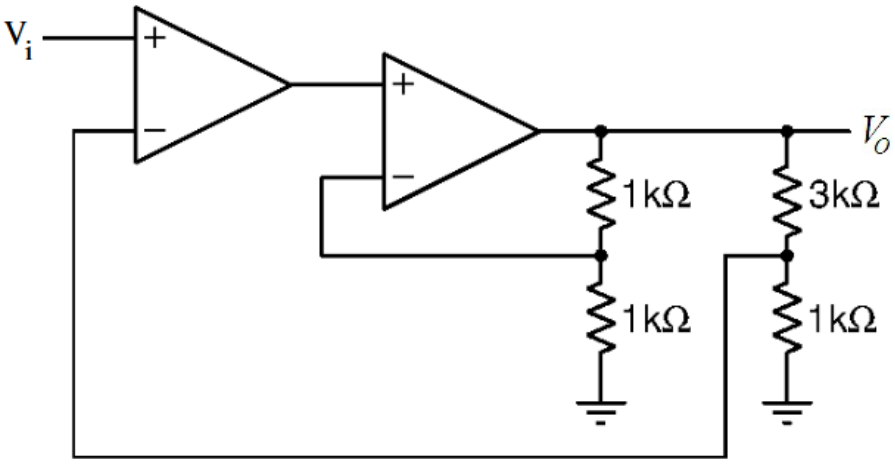


(10) COMPUTAÇÃO ANALÓGICA

O circuito a seguir corresponde a simulação analógica de um *sistema físico* representado por um *modelo matemático expresso por uma equação diferencial*. Descreva a *equação diferencial* correspondente implentada pelo circuito a seguir.

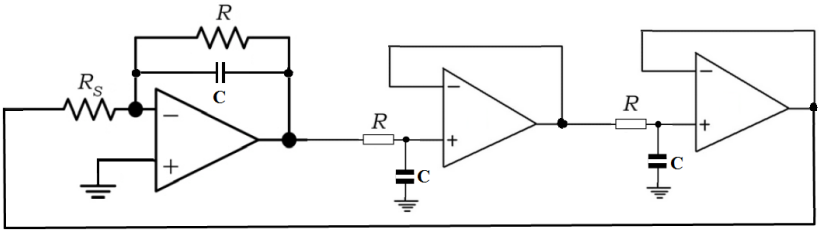


(11) Determine V_0.



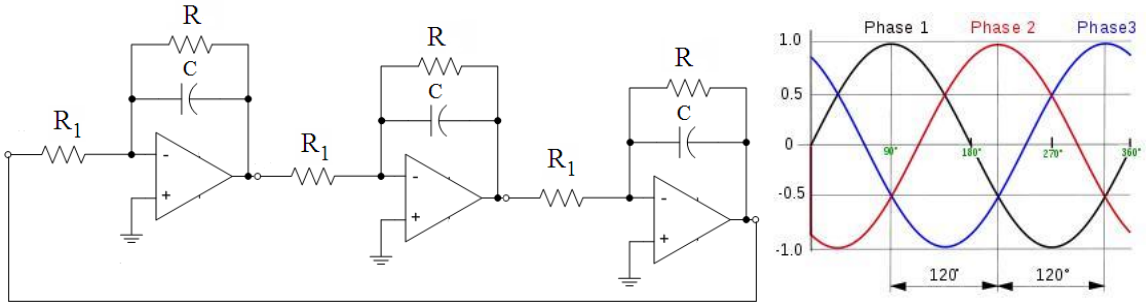
(12) OSCILADOR SENOIDAL

Aplique as ***condições de Barkhausen*** ao circuito oscilador senoidal mostrado na figura a seguir. Determine a ***frequência de oscilação*** *correspondente* e o valor da ***relação*** **R/R**$_S$. Sugira algumas aplicações.

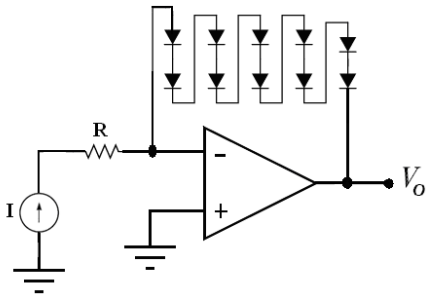


(13) OSCILADOR SENOIDAL TRIFÁSICO

O circuito mostrado na figura a seguir produz, simultaneamente, **3 tensões senoidais** com três fases (***trifásico***) distintas. Cada malha RC fornece a mesma quantia de mudança de fase. Observe que cada estágio produz um sinal senoidal defasado de 120°. Determine a ***frequência de oscilação e a relação R/R$_1$*** **.** Considere $tg60^o = -tg120^o = \sqrt{3}.$

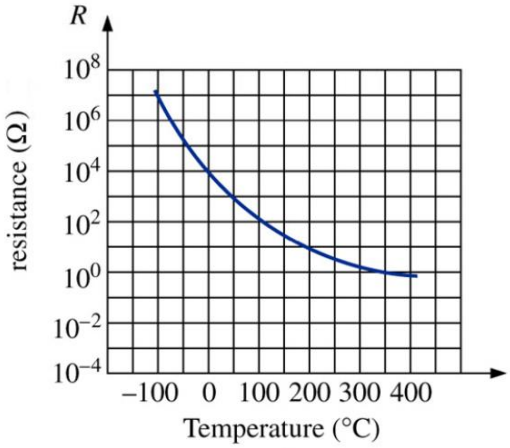


(14) No circuito mostrado na figura a seguir uma corrente **I = 625 μA** é aplicada a um conjunto de diodos em série dispostos na malha de realimentação de um amplificador operacional. Considere que os diodos são idênticos com kT/q = 25 mV, η = 1 e $I_S = 10^{-14}$A. Determine o valor da tensão $\mathbf{V_o}$.

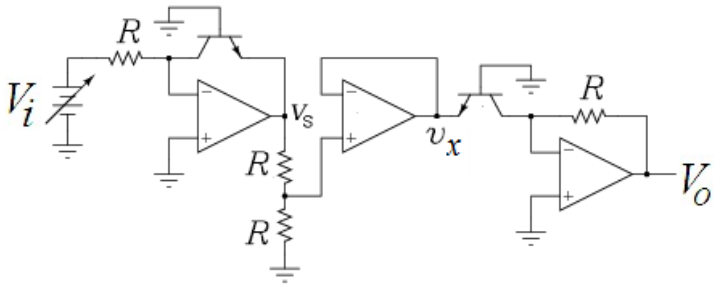


(15) INDICADOR DE TEMPERATURA

Um sensor termo resistivo tipo NTC possui uma curva característica mostrada na figura a seguir. Usando esse **termistor** projete um circuito capaz de acender um **LED azul** quando a temperatura estiver entre 0°C e 100°C graus e acender um **LED vermelho** quando estiver fora dessa faixa, ou seja, abaixo de 0°C ou acima de 100°C. Utilize apenas um amplificador operacional.

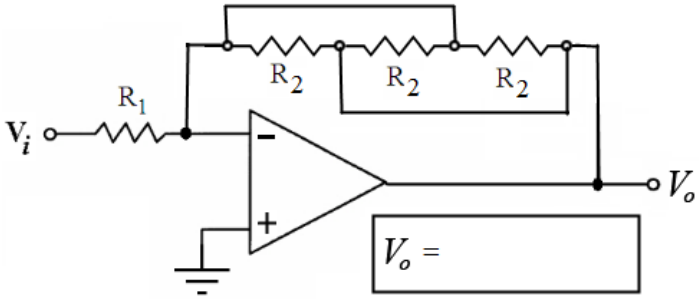


(16) Preencha a tabela em função de V_i. Considere todos os diodos iguais. Sugira uma aplicação.

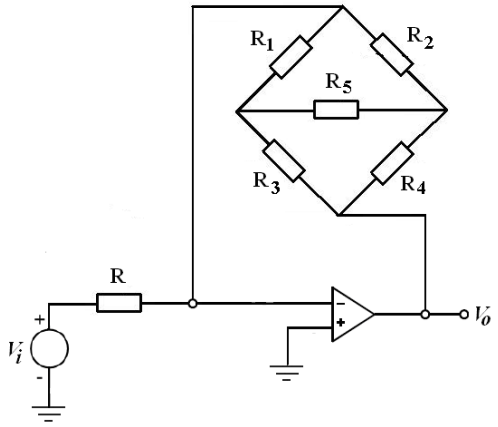


v_S =
v_x =
V_o =

(17) Determine o valor da tensão $\boldsymbol{V_o}$. Considere V_i=100mV e R_2=90R_1.



(18) Determine o ganho em tensão V_0/V_i para o circuito mostrado na figura a seguir. Expresse o ganho em db. Considere $R_1 = 10k\Omega,\ R_2 = 15k\Omega,\ R_3 = 4k\Omega,\ R_4 = 6k\Omega,\ R_5 = 10k\Omega\ e\ R = 840\Omega.$



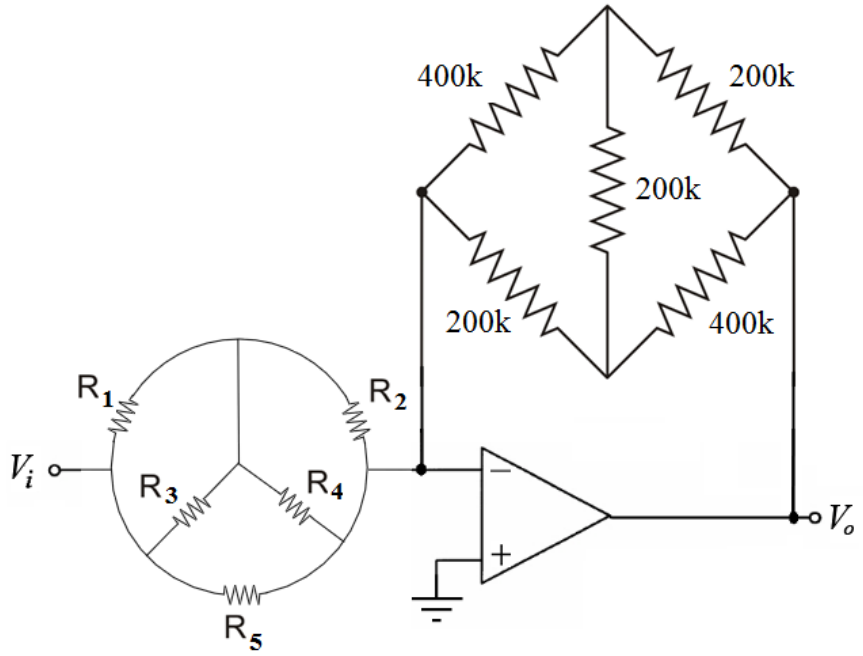
(19) AMPLIFICADOR INVERSOR

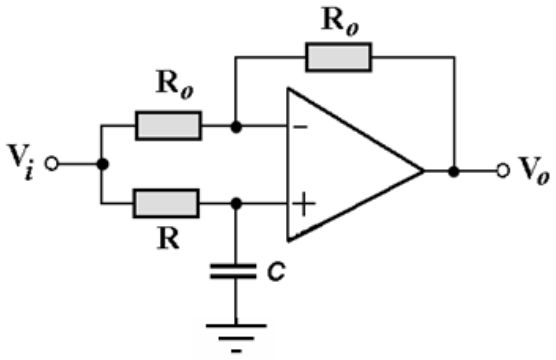
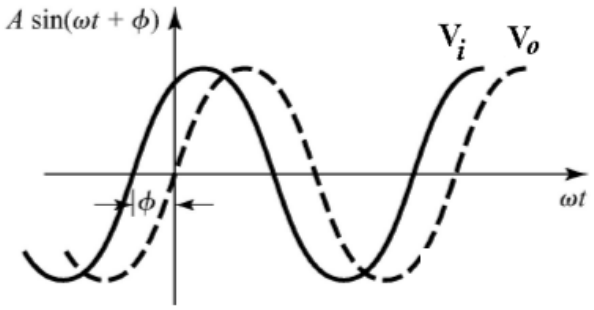
Determine o ganho em dB.

Considere $R_1 = 60k\Omega, R_2 = 120k\Omega,\ R_3 = 30k\Omega, R_4 = 40k\Omega, R_5 = 200k\Omega$.

Aplicando-se uma tensão de 50mV na entrada determine a *tensão* e a *corrente* na saída do *amplificador operacional*.

Determine a impedância de entrada e identifique a região de trabalho do amplificador operacional (*linear, saturação*).



(20) CIRCUITO DEFASADOR

Projete o circuito a seguir para um *defasamento* de -120° na frequência de 10 kHz. A partir deste circuito projete um **oscilador senoidal trifásico.**