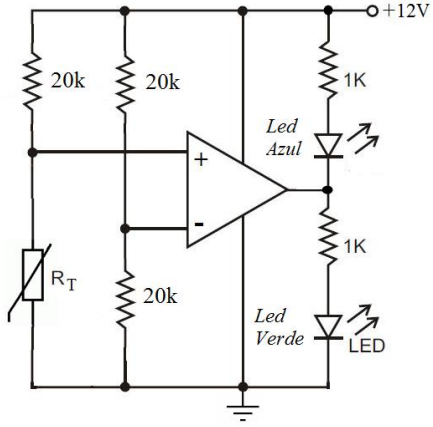
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
ELETRÔNICA

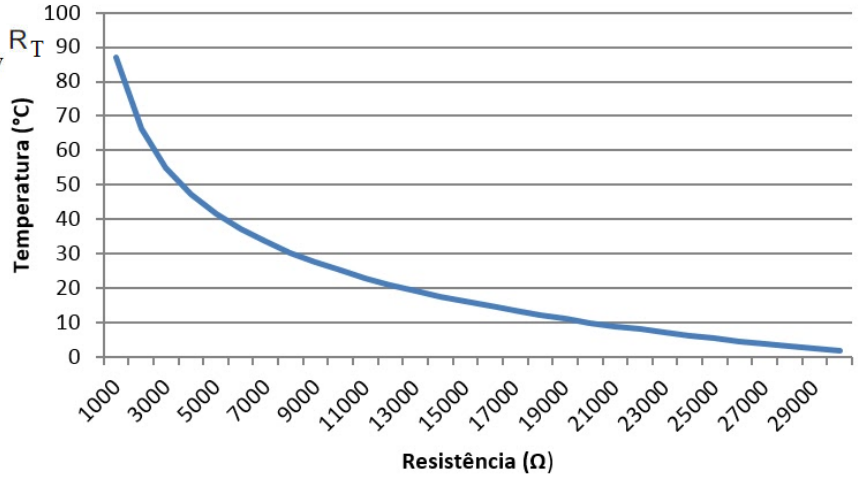
Engenharia Elétrica

SÉRIE DE EXERCÍCIO #39

(1A) SENSOR DE TEMPERATURA

O circuito a seguir usa um *termistor* NTC (*Negative Temperature Coefficient*) como *sensor de temperatura* associado a um comparador de tensão. (A) Determine a *faixa de temperatura* na qual o LED azul apaga e o LED verde acende. (B) Determine a *faixa de temperatura* na qual o LED verde apaga e o LED azul acende. (C) Região de operação do AMPOP _____



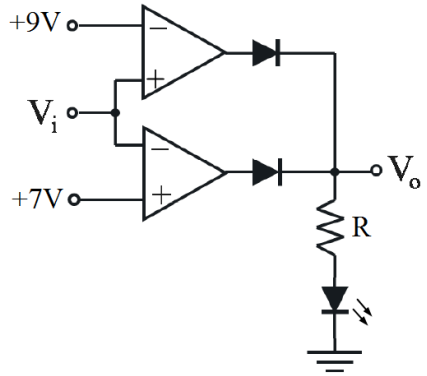


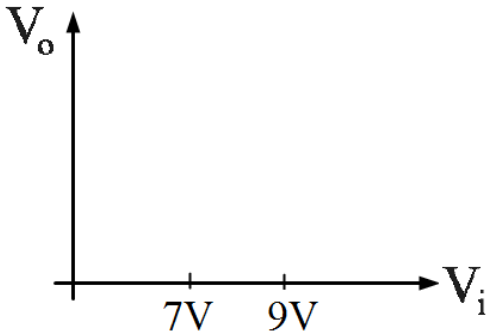
Respostas: (A) _____ **(B)** _____

(1A) *COMPARADOR JANELA (Window Comparator)*

Connsidere o circuito a seguir alimentado com **0V** e **+12V.** Determine a faixa de tensão na entrada V_i na qual o LED deverá acender. Considere o amplificador operacional e os diodos como ideais.

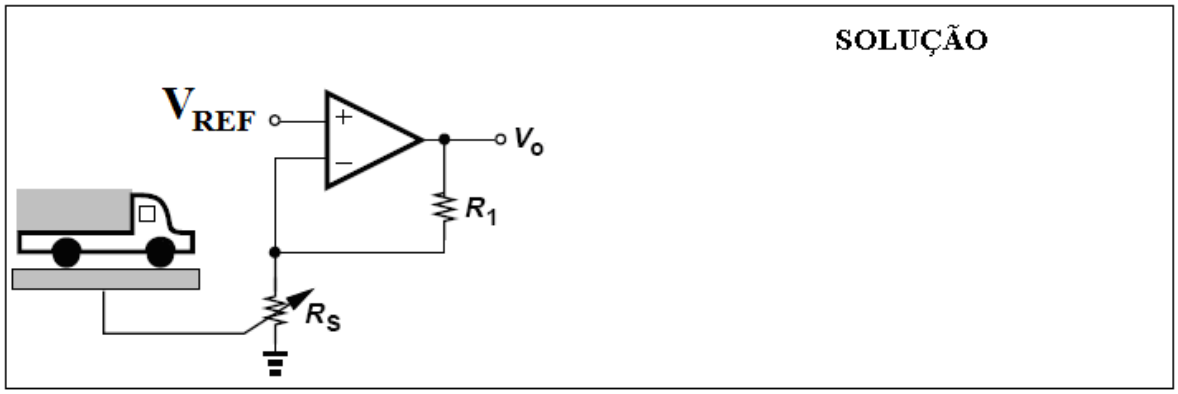
Complete a ***curva característica*** com valores. ***Região de operação*** _____





(**2A**) Uma estação de peso de caminhão incorpora um sensor cuja resistência varia linearmente com o peso: $R_S = R_0 + \alpha W$, onde α é um fator de proporcionalidade e W é o peso de cada caminhão expresso em *Newtons* (*unidade de peso*). Considere $R_1 = 200k\Omega$, $R_o = 10k\Omega$ e $\alpha=2$.

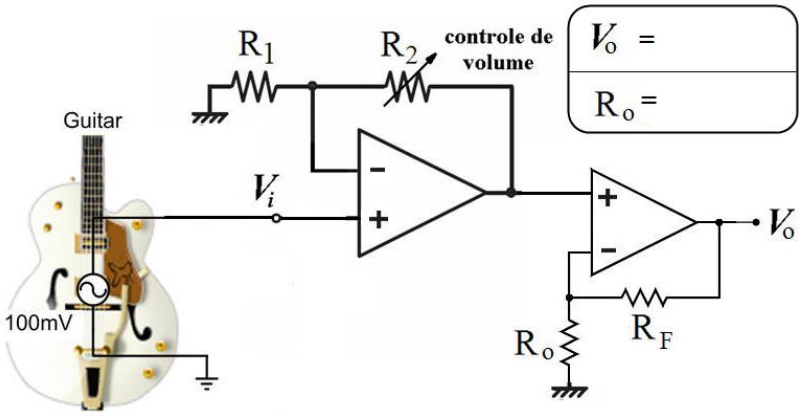
Determine o valor da tensão de referência V_{REF}, tal que o peso de um caminhão com 5000 N apresente na saída V_o uma tensão de 11V. ***Região de operação*** _____



(2B) AMPLIFICADOR DE ÁUDIO - O circuito a seguir é usado como pré-amplificador para sinais produzidos por um instrumento musical. Considere $R_2 = 24R_1$ *e* $R_F = 12k\Omega$.

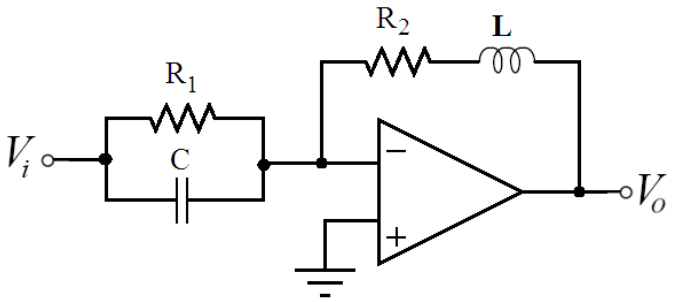
Determine o valor de R_o para que o ganho total seja de 60 dB. Determine o valor de V_o.

Região de operação _____

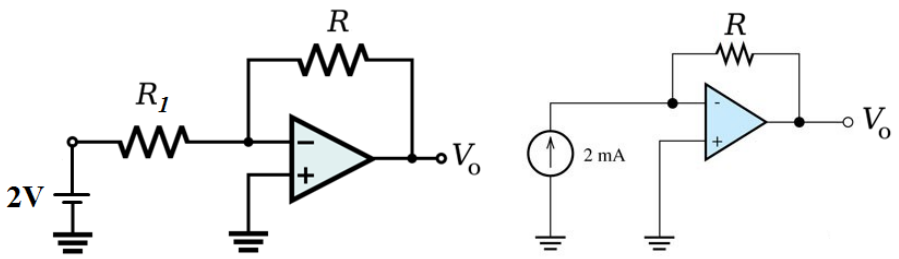


(3A) COMPUTAÇÃO ANALÓGICA

Mostre que o circuito a seguir, com apenas um amplificador operacional, é capaz de realizar a seguinte função matemática: $Y = Ax + B\frac{dx}{dt} + C\frac{d^2x}{dt^2}$, onde x é representado pela entrada V_i e Y é representado pela saída V_o. Encontre a ***função de transferência H(s)*** e determine os parâmetros **A**, **B** e **C**. ***Região de operação*** _____



(3B) Determine o valor do resistor R_1 para que os dois circuitos, mostrados na figura a seguir, apresentem a mesma tensão na saída V_o. ***Região de operação*** _____

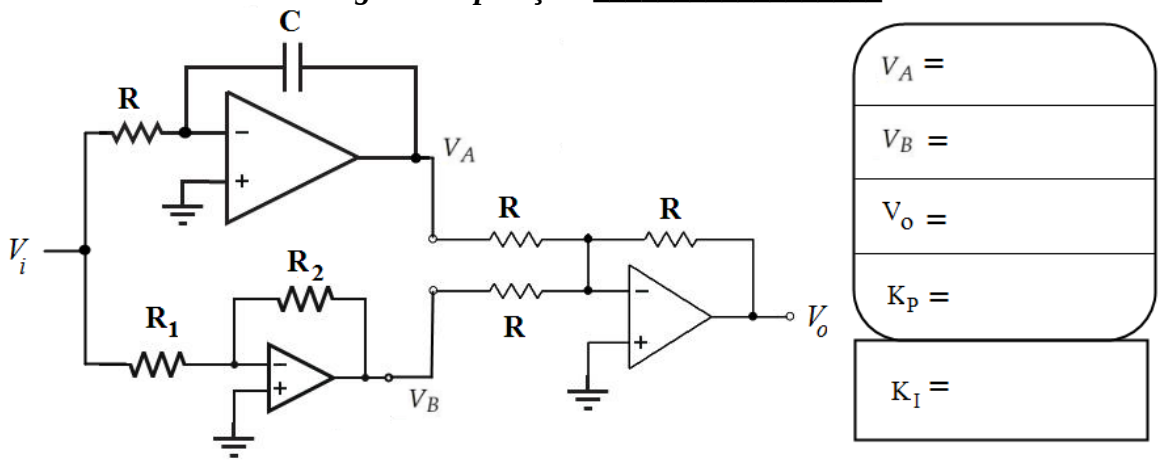


(4A) CONTROLADOR PI COM AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

No seu primeiro dia de trabalho em uma fábrica de papel, um engenheiro é convocado para substituir o sistema de controle analógico do motor principal da bobinadora por um digital. Entre os diagramas elétricos que o fabricante forneceu, na época da compra do equipamento, o engenheiro encontrou o detalhe do controlador, mostrado no esquema a seguir.

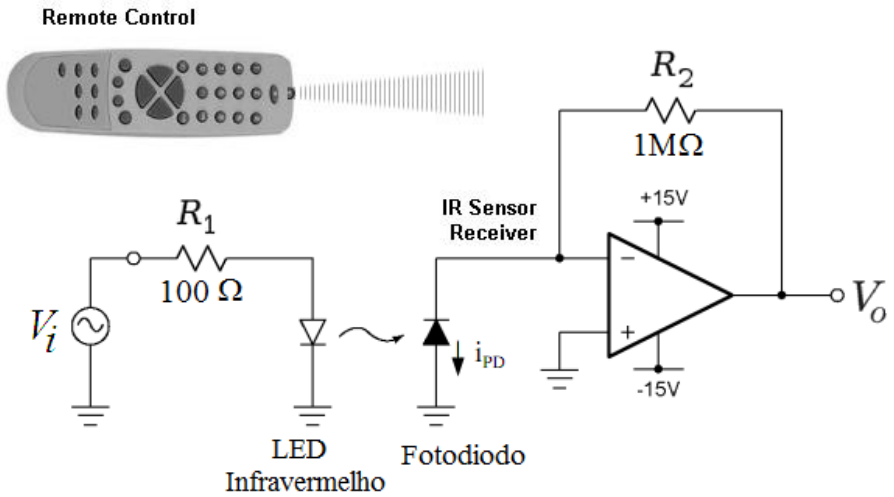
Trata-se de um **controlador Proporcional-Integral** (**PI**) com ganhos $\mathbf{K_P}$ (Proporcional) e $\mathbf{K_I}$ (integral). Determine o valor de $\mathbf{K_P}$ e $\mathbf{K_I}$. Determine as tensões V_A, V_B e V_o.

Região de operação _____



(4B) O circuito mostrado a seguir, denominado ***amplificador de transimpedância***, é empregado para converter o sinal de corrente de um fotodiodo, originário de um circuito com transmissão por infravermelho (*controle remoto*), sistema de comunicação de dados via fibra ótica ou detecção de leitura de laser em equipamentos de CD ou DVD para uma saída em tensão.

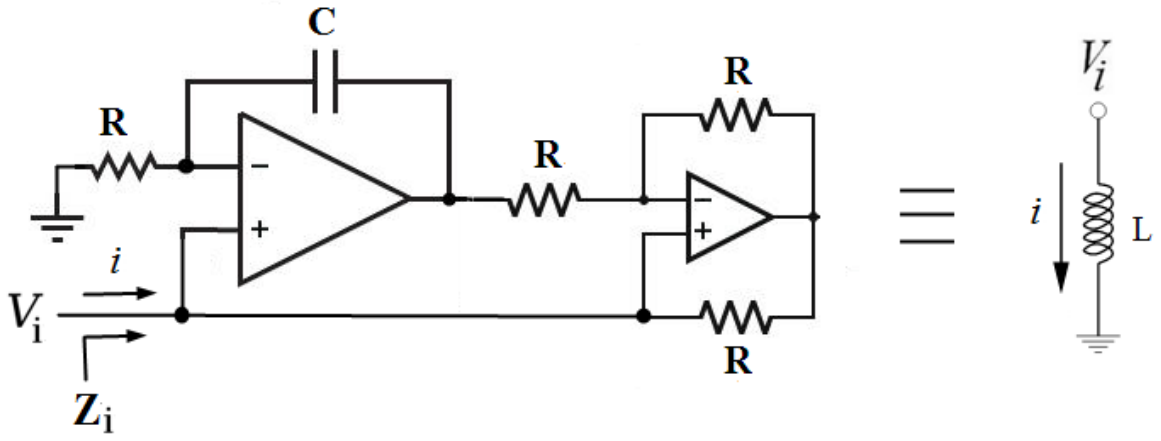
Se a faixa do sinal de entrada da corrente do fotodiodo é de 0-5μA, determine a faixa de tensão do sinal de saída. Considere o modelo para o fotodiodo como uma fonte de corrente.



(5A) SIMULAÇÃO DE IMPEDÂNCIA – SIMULADOR DE INDUTÂNCIA

Mostre que o circuito usando amplificadores operacionais mostrado na figura a seguir possui uma impedância equivalente a de uma indutância **L**. Determine ***o valor de*** **L**. L = _____

Região de operação _____

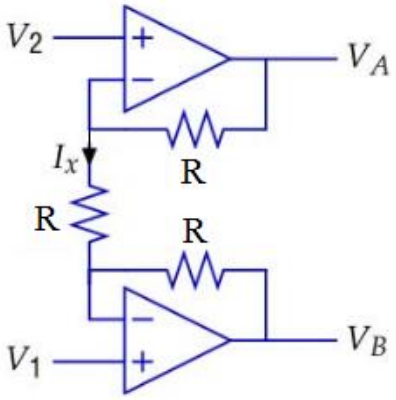


(5B) AMPLIFICADOR DIFERENCIAL

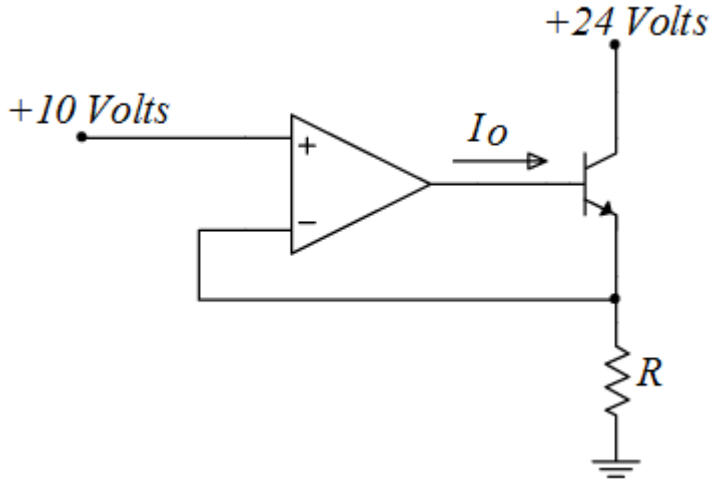
No circuito a seguir considere V_A=10V, V_2=6V e R=1kΩ.

(A) Determine a corrente I_x. (B) Determine V_1 e V_B.

(C) Sabendo-se que $V_B - V_A = k(V_2 - V_1)$ determine ***k***. ***Região*** _____



I_X = _____ V_1 =_____ V_B =_____ k =_____

(5C) (a) Calcule o valor do resistor R, considerando que a corrente na saída do amplificador operacional vale 5 mA e o transistor possui um β = 100. **R =** _____

(b) Determine a potência de dissipação no transistor. **P =** _____ ***Região de operação*** _____