

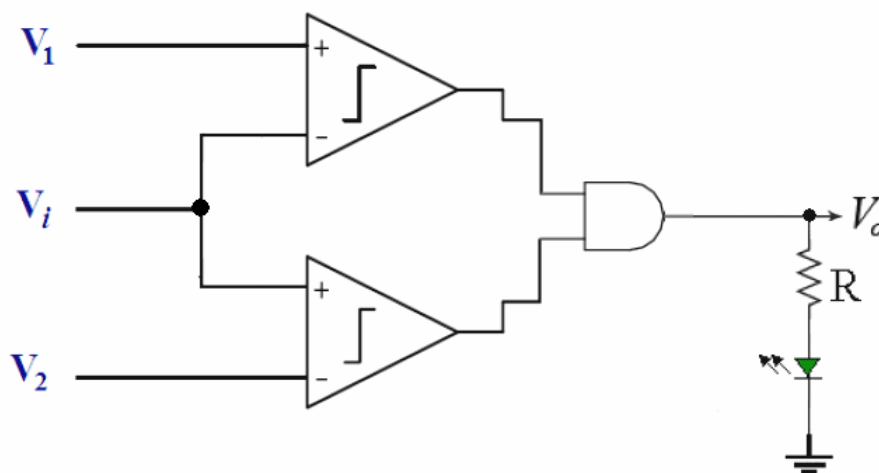


UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E
INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
ELETRÔNICA

LISTA DE EXERCÍCIOS #6

(1) COMPARADOR JANELA

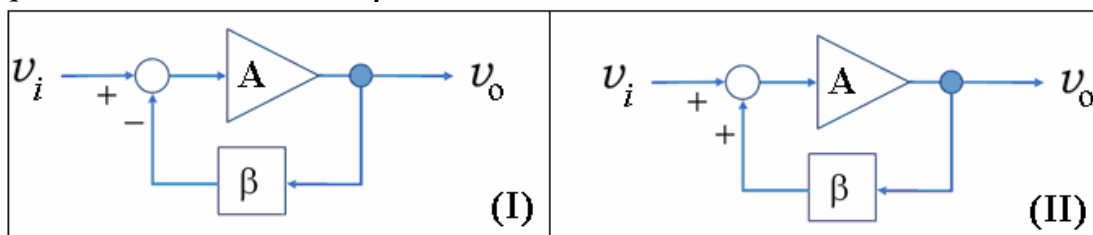
Determine a faixa de valores de tensão na entrada V_i na qual o LED acende.



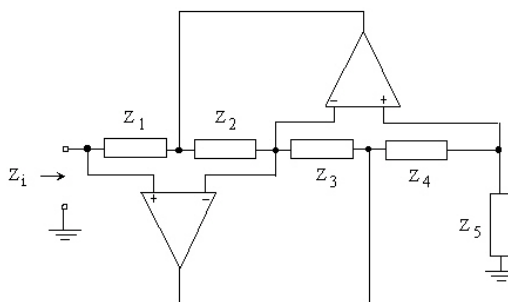
$$V_1 = 8V \quad V_2 = 3V$$

(2) (A) **REALIMENTAÇÃO NEGATIVA** - Determine o *valor do ganho A* do amplificador mostrado na *figura I* para que se obtenha 10V na saída quando $V_i = 1V$. Considere $\beta = 0,01$.

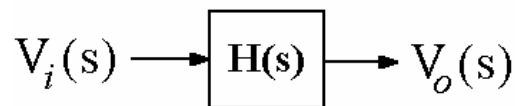
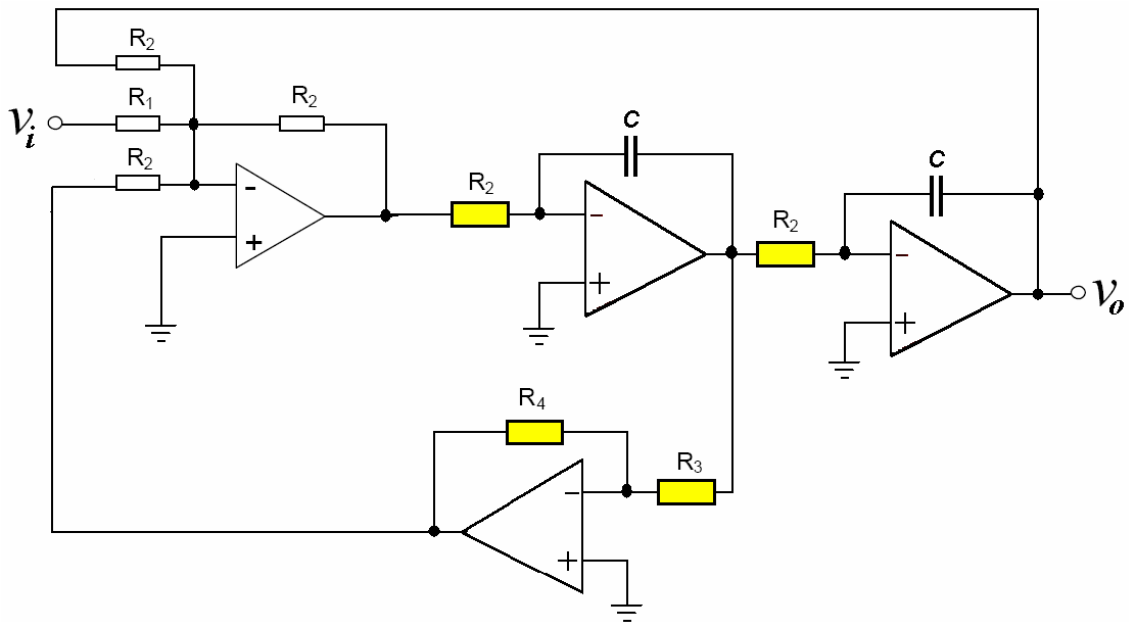
(B) **REALIMENTAÇÃO POSITIVA** - Determine o *valor do ganho A* do amplificador mostrado na *figura II* para que seja satisfeita a *condição de Barkhausen* de oscilação quando $V_i = 0$. Considere $\beta = 0,01$.



(3) Usando apenas resistores e capacitores simule uma *impedância* $Z_i(s) = 1/s^3$.

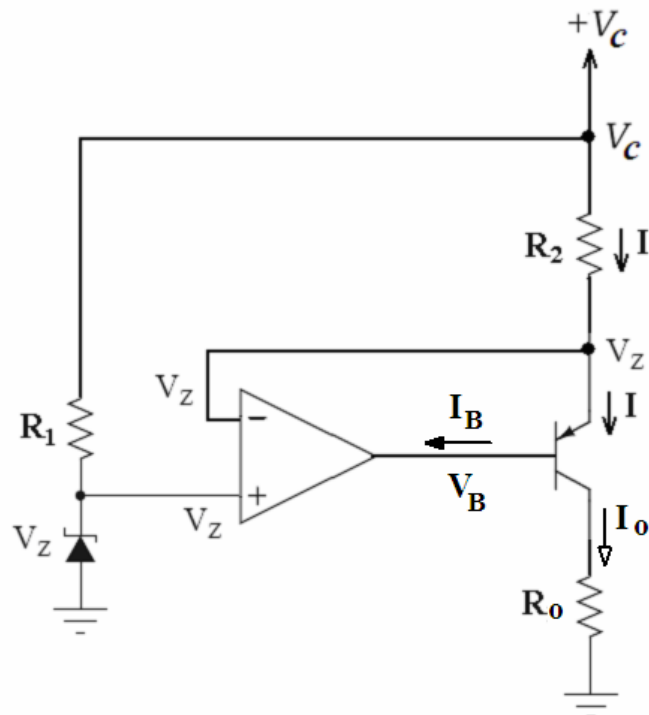


- (4) Encontre a *função de transferência* $H(s)$.
 Determine todos os *pólos e zeros* da função de transferência $H(s)$.

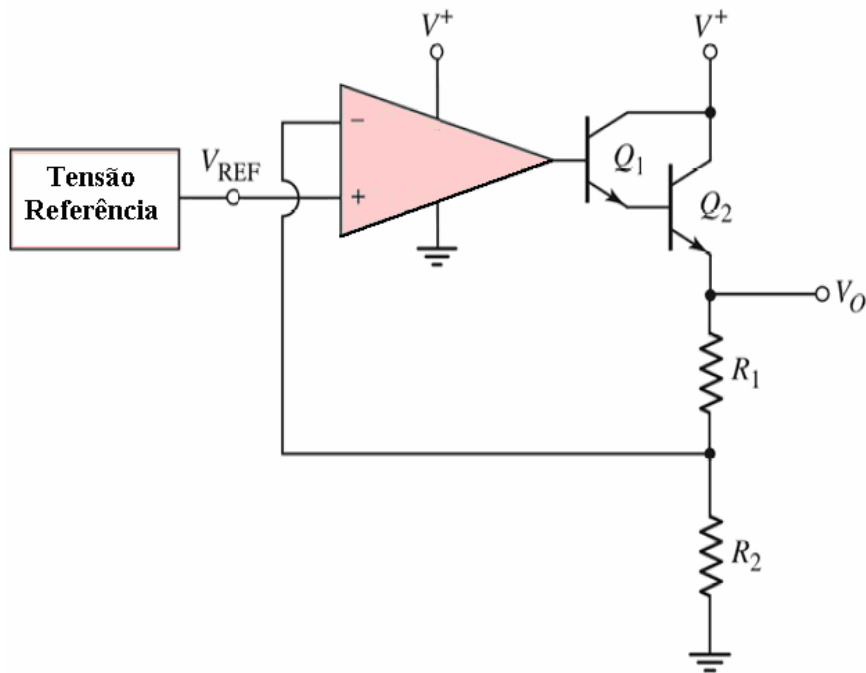


(5) **FONTE DE CORRENTE COM CARGA ATERRADA**

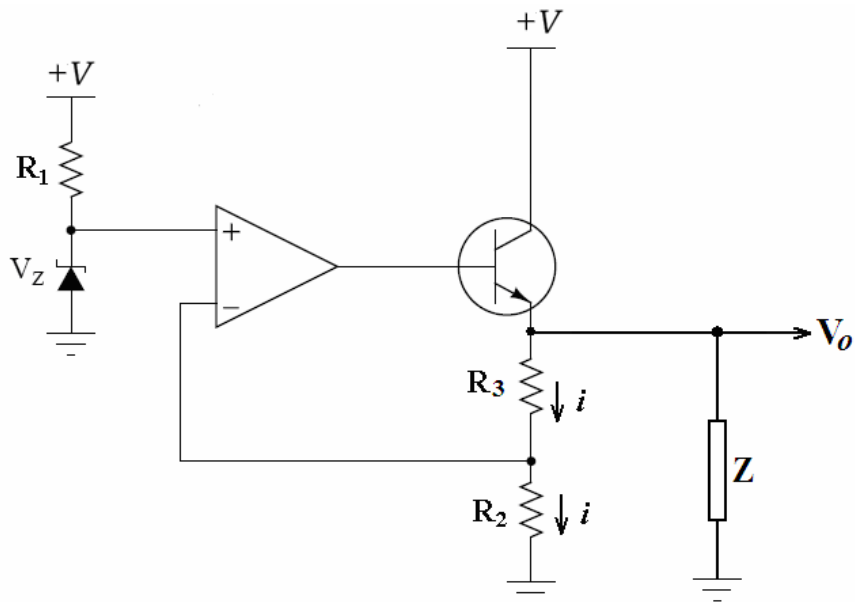
- (A) Encontre a *expressão literal* para a corrente I_o e mostre que seu valor não depende da carga R_o .
 (B) Determine o valor de I_o . Considere $V_C = 9V$, $V_Z = 6V$, $R_2 = 3\Omega$ e $\beta = 100$.
 (C) Determine a *potência de dissipação do transistor*.
 (D) Determine a *corrente I_B* e a *tensão V_B* na saída do amplificador operacional.



(6) Determine a tensão V_o no circuito a seguir quando $V_{REF}=1,2V$, $R_1=680\Omega$ e $R_2=200\Omega$.



(7) **FONTE DE TENSÃO REGULADA** – O circuito a seguir é utilizado quando se deseja aplicar uma *tensão constante* V_o sobre uma carga qualquer Z . Determine o valor da expressão para a corrente i . Mostre que a tensão $V_o=kV_Z$ independe da impedância Z . Determine o valor de k .

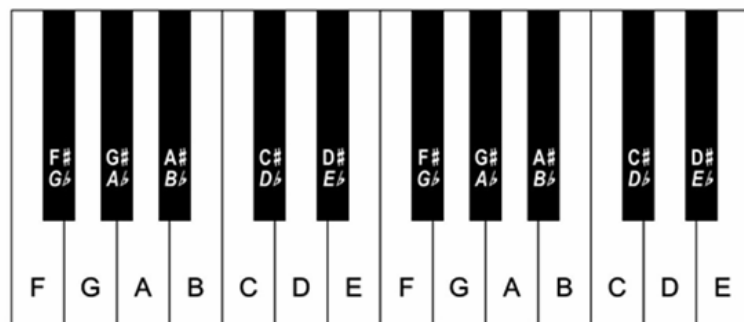
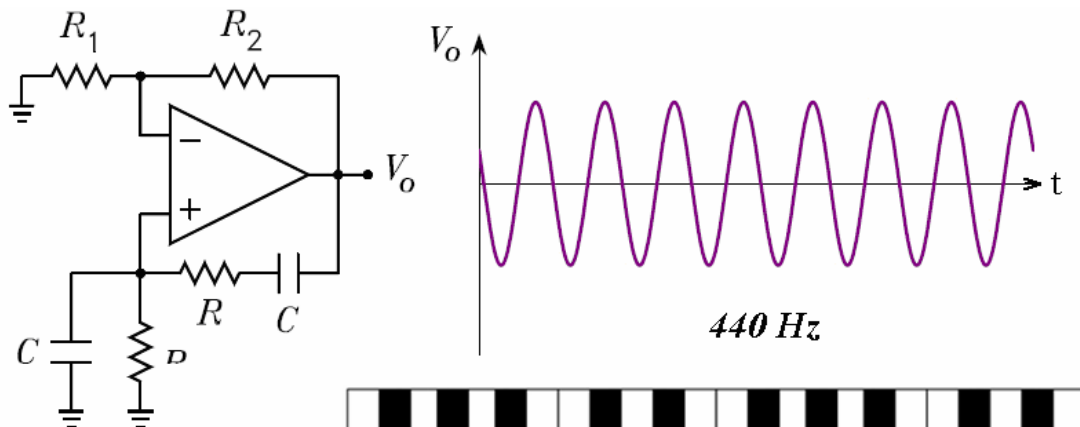


(8) Suponha que sua primeira tarefa como estagiário em uma indústria de equipamentos eletrônicos seja projetar um *oscilador senoidal* para servir de referência *na afinação de instrumentos musicais*. Foi solicitada a montagem de um oscilador senoidal, conforme circuito mostrado na figura a seguir, capaz de reproduzir a nota musical **LÁ** ($A = 440 \text{ Hz}$).

(A) Identifique o tipo de *oscilador*;

(B) O amplificador operacional opera em que região nesta configuração?

(C) Encontre os valores dos resistores e capacitores capazes de atender a especificação solicitada.



440 Hz



(9) PROJETO OSCILADOR SENOIDAL

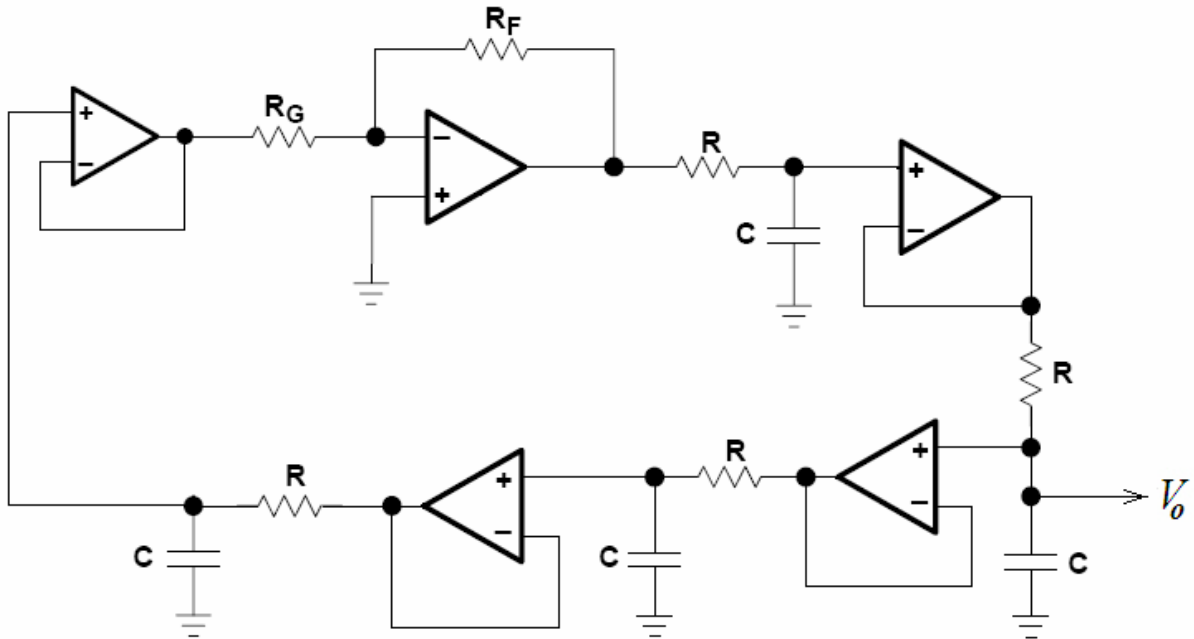
Projete um oscilador senoidal por deslocamento de fase para uma frequência de 1 kHz usando apenas um amplificador operacional.

(10) Apresente um circuito, usando apenas resistores, capacitores e amplificadores operacionais, cuja impedância seja puramente indutiva.

(11) Apresente dois circuitos distintos para um multiplicador de capacitância.

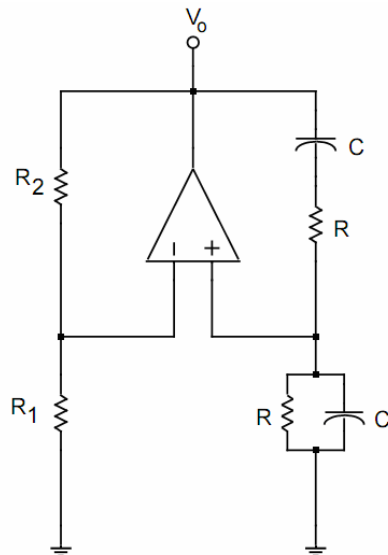
(12) Oscilador Senoidal Bubba

Escreva as condições de Barkhausen para o oscilador senoidal Bubba mostrado na figura a seguir. Determine a *freqüência de oscilação* e o valor do *ganho* R_F/R_G .



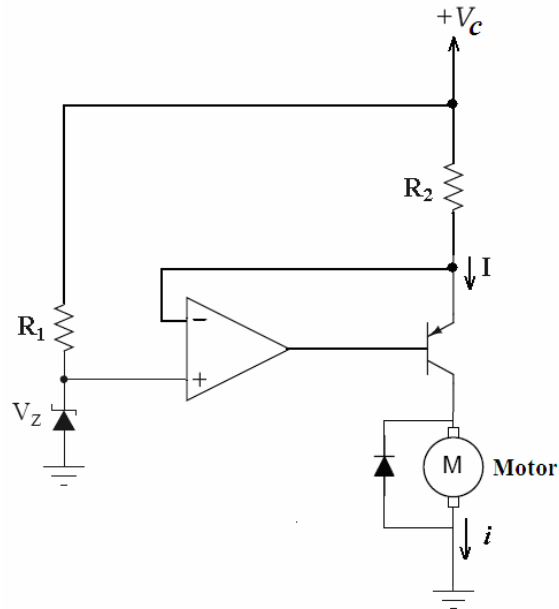
(13) Oscilador Senoidal

Identifique o oscilador senoidal mostrado na figura a seguir e escreva as *condições de Barkhausen* correspondente. Determine a *freqüência de oscilação* e o valor da relação R_1/R_2 . Encontre ω_o e escreva a expressão completa, com valores, para a tensão sobre o resistor R_1 . Considere que $V_o = 9 \sin \omega_o t$ (volts), $R=10k\Omega$ e $C=10nF$.



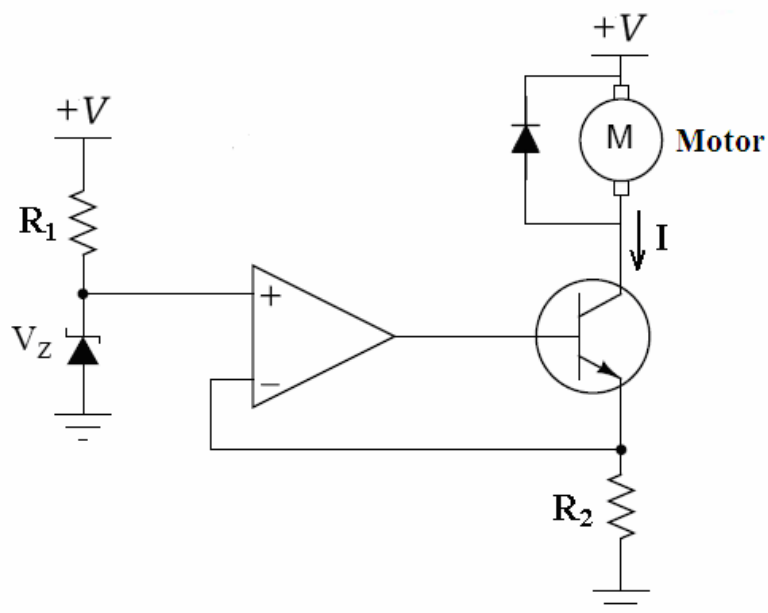
(14) FONTE DE CORRENTE CONSTANTE – Carga aterrada.

Determine os valores dos resistores R_1 e R_2 para que circule uma corrente de 10 mA pelo diodo zener e uma corrente $i=500$ mA pelo motor DC. Considere que o transistor possui um $\beta=200$ e $V_Z=12V$. Determine a potência de dissipação no transistor, diodo zener, resistor R_2 e o valor e sentido da corrente de saída no amplificador operacional. Considere $V_C=15V$ e o motor operando em **500mA@9V**. Justifique a funcionalidade do diodo em paralelo com o motor.



(15) Fonte de corrente constante – Carga flutuante.

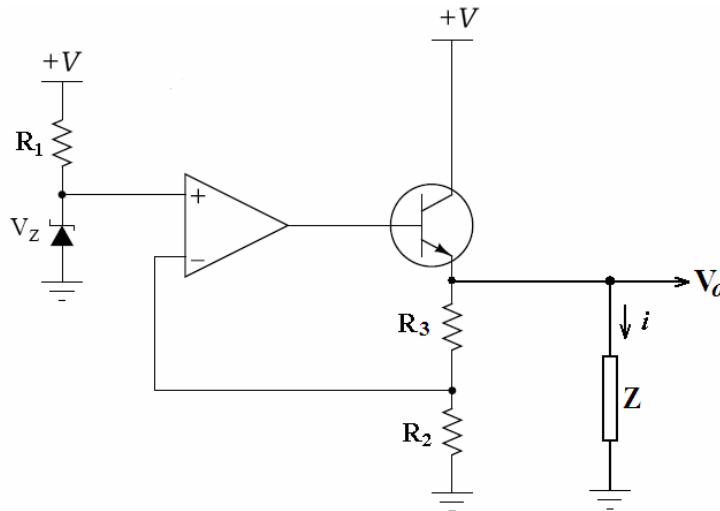
Determine os valores dos resistores R_1 e R_2 para que circule uma corrente de 10 mA pelo diodo zener e uma corrente $i=500$ mA pelo motor DC. Considere que o transistor possui um $\beta=200$ e $V_Z=3V$. Determine a potência de dissipação no transistor, no diodo zener, no resistor R_2 e a corrente de saída no amplificador operacional. Considere $V_C=15V$ e o motor operando em **500mA@9V**. Justifique a funcionalidade do diodo em paralelo com o motor.



(16) FONTE DE ALIMENTAÇÃO REGULADA

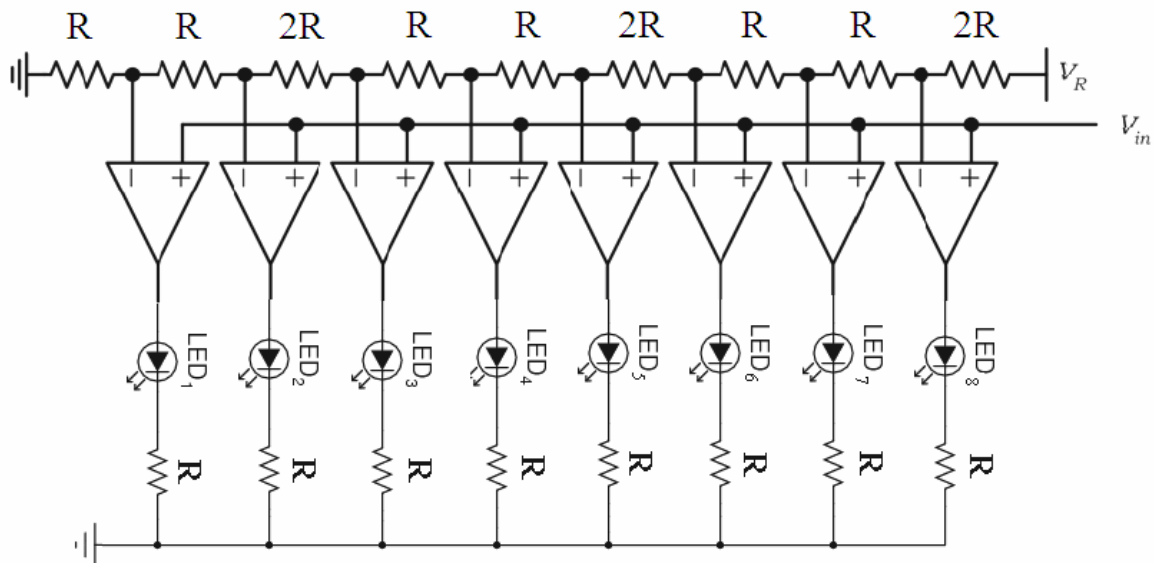
Determine os valores dos componentes no circuito a seguir para que seja capaz de alimentar um rádio operando em $6V@600mW$.

Determine os valores dos resistores R_1 , R_2 e R_3 para que circule uma corrente de 10 mA pelo diodo zener. Considere que o transistor possui $\beta=200$ e $V_Z=3V$. Determine a potência de dissipação no transistor, no diodo zener, no resistor R_2 e a corrente de saída no amplificador operacional. Considere $V_C=9V$.

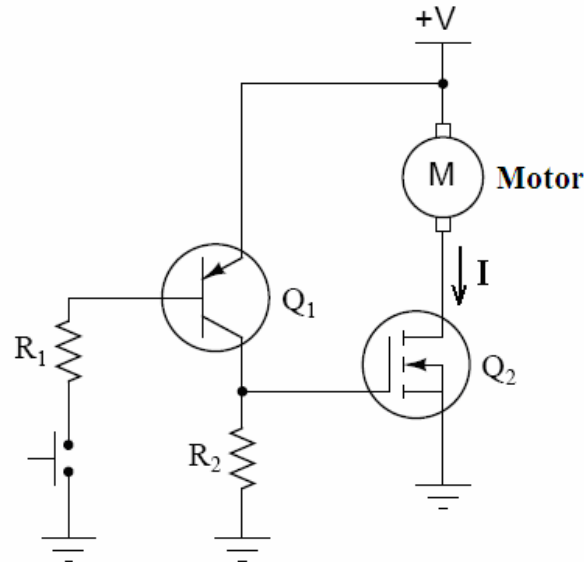


(17) Comparador de tensão linear.

O circuito a seguir é empregado quando se deseja mostrar visualmente, através do acionamento de um conjunto de LED's, o nível de uma determinada tensão. Explique o funcionamento deste circuito e preencha uma **tabela** indicado para que faixa de tensão cada LED no conjunto a seguir acenderá. Considere $V_R=12V$ e $0 \leq V_{in} \leq 12V$. Observe que os resistores no divisor de tensão não são iguais.



(18) **ACIONAMENTO DE MOTOR COM TRANSISTORES** - Encontre os valores dos resistores R_1 e R_2 no circuito a seguir para que, ao se pressionar o botão na entrada do transistor bipolar (Q_1), circule uma corrente de $1A$ pelo motor M de uma máquina elétrica. Determine a potência de dissipação sobre o transistor bipolar. A fim de proteger o operador da máquina deseja-se que a corrente que circule pelo resistor R_1 (corrente de base Q_1), ao se pressionar o botão, seja igual a $5 \mu A$. Considere $K=0,25A/V^2$ e $V_t = 3V$, $\beta=200$, $V=24Volts$ e $V_{BE} = 0,7V$.



(19) **PROJETO - Conversor de Coordenadas**

Considere que você está trabalhando em uma empresa de produtos eletrônicos. Na empresa, há uma máquina que realiza furos automáticos em placas de circuito impresso, capaz de fazer um furo em qualquer posição (X,Y) de um plano limitado. Os sensores de posição da máquina retornam os valores das coordenadas X e Y em tensões de 0 a 10 Volts. Isto é, $X \in [0,10]$ e $Y \in [0,10]$. Seu chefe solicita que você projete um circuito que converta este sistema de **coordenadas retangulares** para um sistema de **coordenadas polares**.

Sugestão: Calcule os sinais M e θ , onde M é o módulo e θ é o ângulo com a horizontal, ambos dados em Volts.

Projete um circuito que tenha como entradas os sinais X e Y e forneça como saída os sinais M e θ .

$$Dica: \arctan(x) \cong \frac{\pi}{2} \frac{x^{1,21}}{1+x^{1,21}} \quad x > 0$$

