



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

LISTA DE EXERCÍCIOS #2

(1) Determine a relação algébrica existente entre *as tensões de entrada e saída* para os circuitos mostrados nas figuras A e B a seguir.

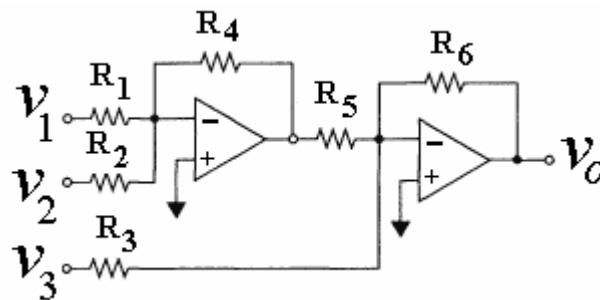


Figura A

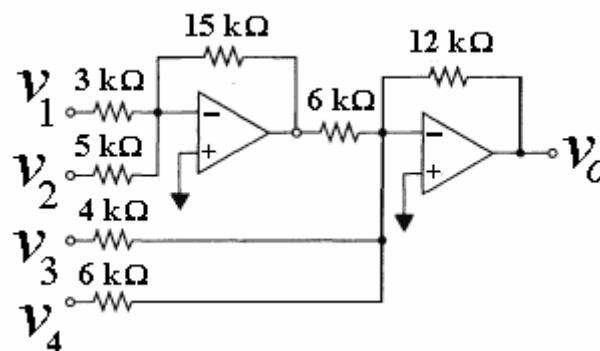


Figura B

(2) Projete um circuito para realizar a seguinte operação:

$$-y = \frac{1}{10} (5x_1 + 3x_2)$$

(3) Por meio de um **computador analógico**, implementado com amplificadores operacionais, encontre a solução para a equação diferencial a seguir. Projete um circuito usando amplificadores operacionais capaz de fornecer a solução para a equação diferencial proposta.

$$\frac{d^2x}{dt^2} + K_1 \frac{dx}{dt} + K_2 x - x_1 = 0$$

(4) Encontre a expressão para a saída V_o em função das entradas V_1 , V_2 e V_3 .

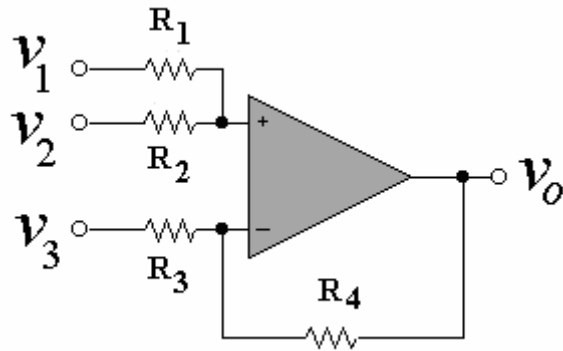


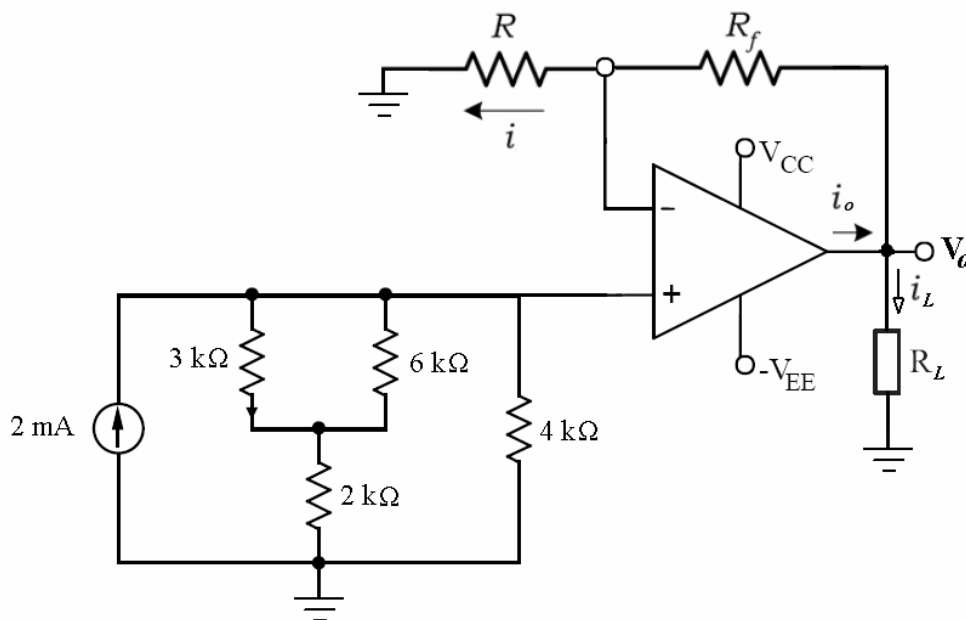
Figura C

(5) Mostre que a saída para o circuito mostrado na **figura C** é da forma. Encontre α , β e λ .

$$V_o = \alpha V_1 + \beta V_2 - \lambda V_3.$$

(6) (a) Determine o valor da saída V_o e todos os valores das correntes indicadas na figura do circuito a seguir. Considere $R_f = 2R$ e $V_{CC} = V_{EE} = 15V$. Identifique a região de operação do amplificador operacional (linear, saturação).

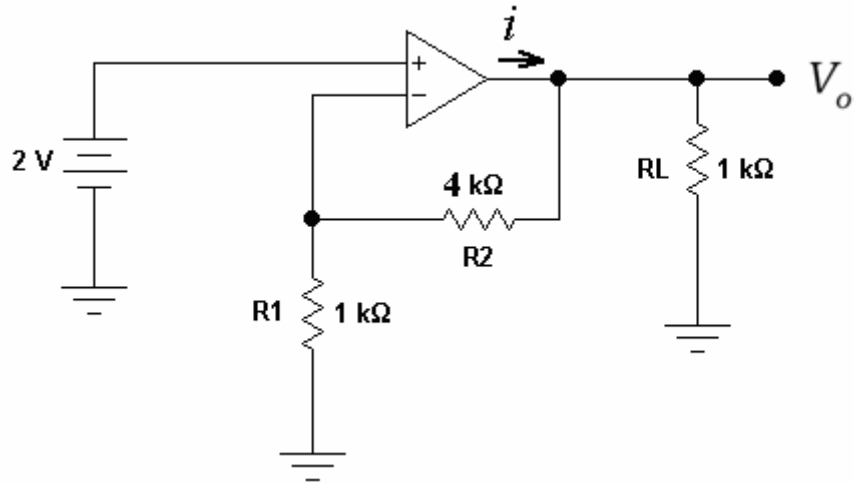
(b) Repita o item anterior considerando o valor da fonte de corrente como sendo igual a 3 mA.



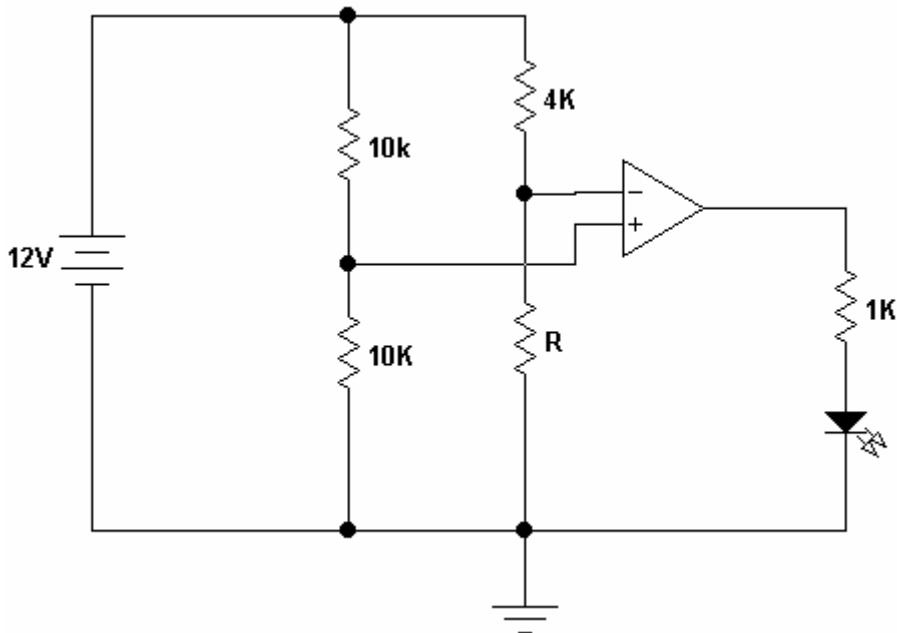
(7) Apresente um circuito capaz de realizar a seguinte função de transferência:

$$H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{10}{s^2}$$

(8) Determine o valor da corrente i e da tensão V_o .

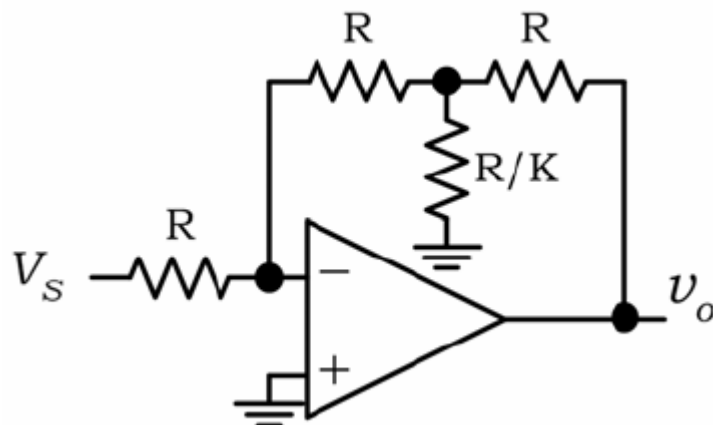


(9) Para que valores de R o LED acenderá ?

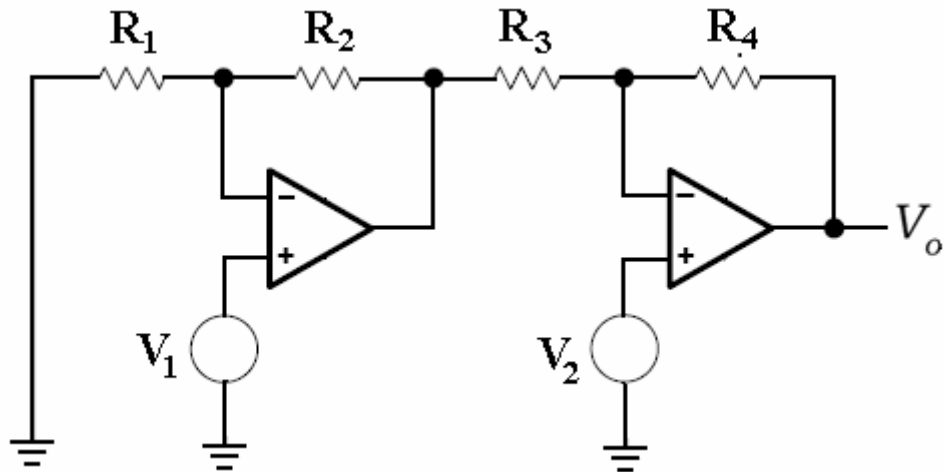


(10) (a) Encontre a expressão para V_o .

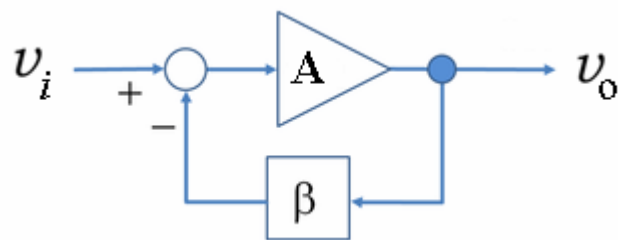
(b) Determine os valores dos resistores para que se tenha um amplificador com ganho de 40dB e impedância de entrada de 100kΩ.



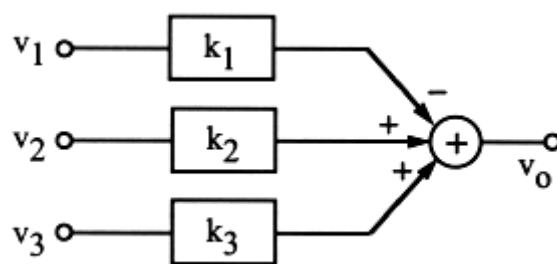
(11) Encontre a expressão para a saída V_o em função das entradas V_1 e V_2 .



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



(13) Implemente um circuito capaz de realizar a operação descrita no diagrama em blocos a seguir.



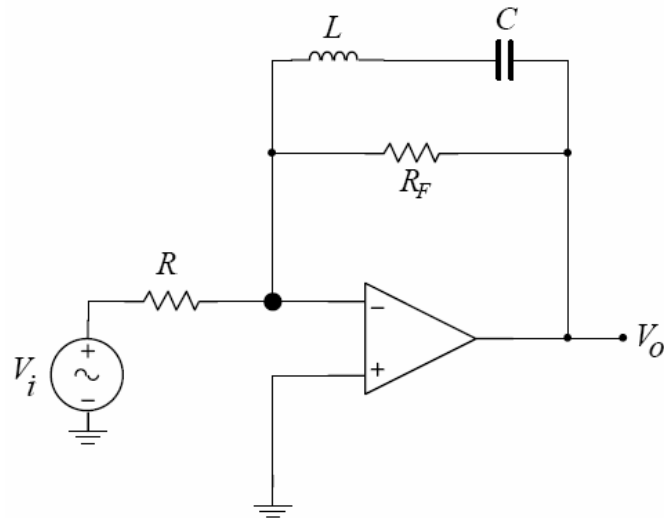
(14) Projete um circuito capaz de realizar as seguintes operações:

(a) $y = \int (k_2 V_2 - k_1 V_1) dt$

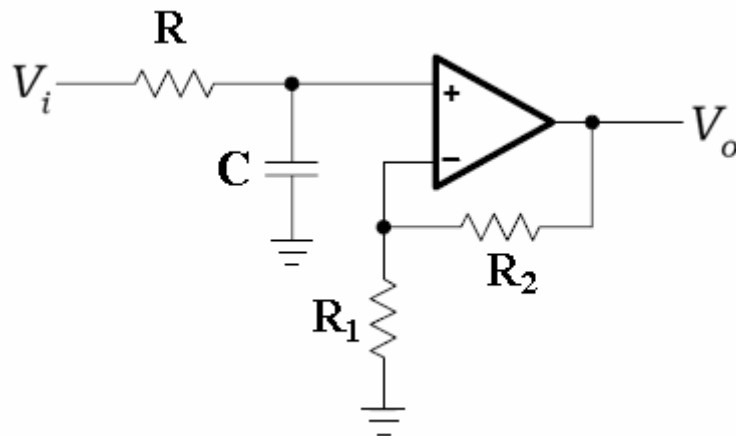
(b) $y = \int (k_2 V_2 + k_1 V_1) dt - V_3$

(c) $y = 20V_1 - 40V_2 - 45V_3$

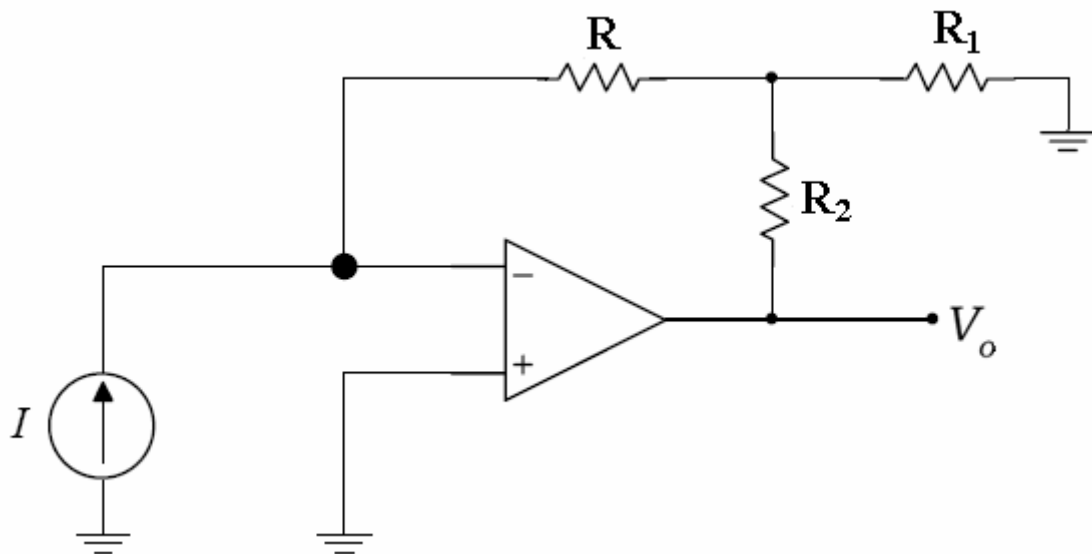
(15) Encontre a **função de transferência $H(s)$** para o circuito mostrado na figura a seguir. Especifique os **pólos e zeros da função de transferência**. Determine o valor da saída V_o na frequência cuja reatância do indutor é igual a reatância do capacitor.



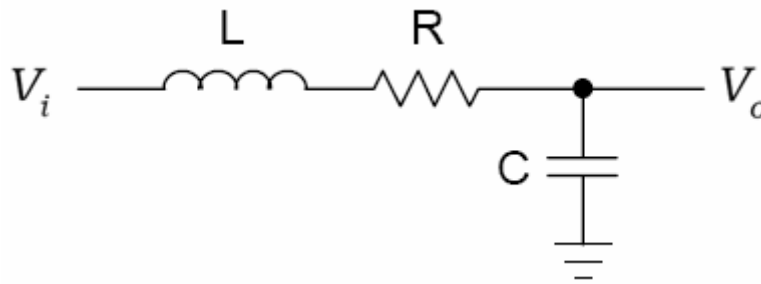
(16) Encontre a função de transferência $H(s)$ para o circuito mostrado na figura a seguir.



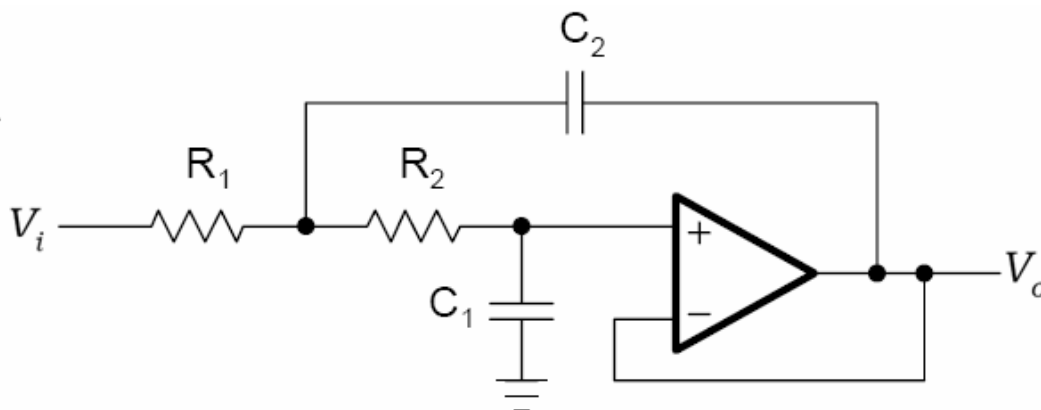
(17) Encontre o valor de V_o .



(18) Encontre as **funções de transferências $H(s)$** para os circuitos mostrados nas figuras a seguir e compare-as (pólos e zeros). Observe, neste caso, que o circuito com amplificador operacional elimina a necessidade do uso de indutor para conseguir uma função de transferência equivalente.

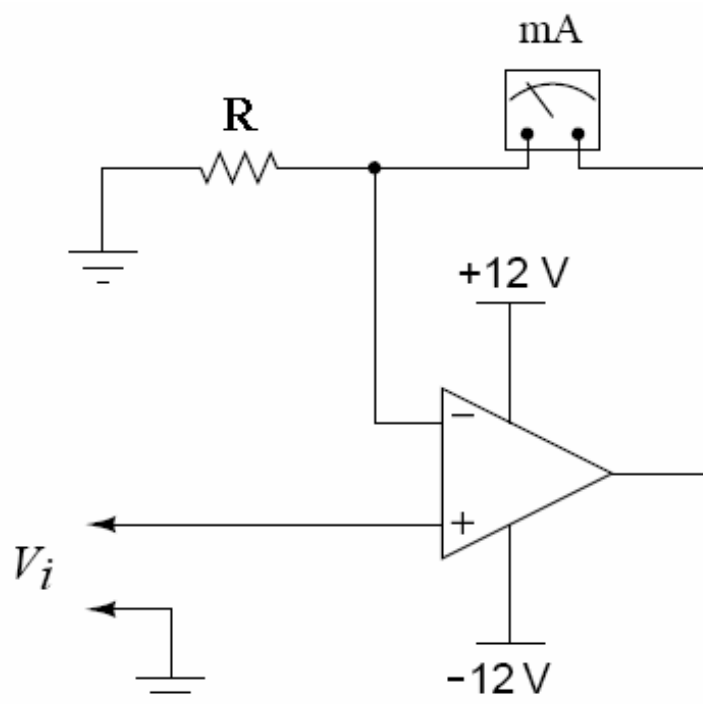


FILTRO PASSA BAIXA PASSIVO

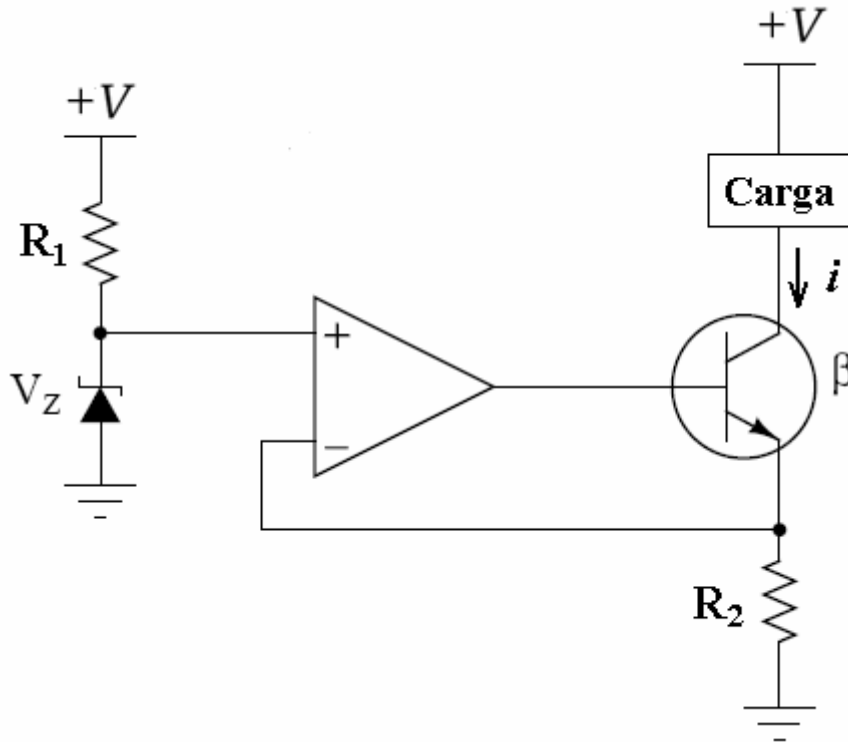


FILTRO PASSA BAIXA ATIVO

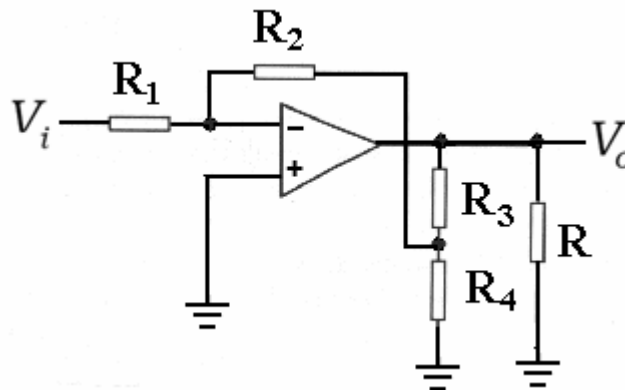
(19) **VOLTÍMETRO ANALÓGICO** – O circuito a seguir pode ser utilizado como um voltímetro analógico. Sabendo-se que a escala do miliamperímetro utilizado varia de **0-10mA** determine o valor de R para que este voltímetro seja capaz de medir tensões na faixa de **0-10V**. Qual a impedância de entrada deste voltímetro ?



(20) **FONTE DE CORRENTE CONSTANTE** – O circuito a seguir é utilizado quando se deseja aplicar uma corrente constante a uma carga qualquer. Determine o valor da expressão para a corrente i . Deseja-se construir um carregador de bateria usando este circuito. Considere que a carga é uma bateria recarregável e projete os valores dos componentes para torná-lo um carregador de bateria com corrente constante de 50 mA. Qual a função do transistor neste circuito? Quais componentes determinam o valor da corrente i ?



(21) Encontre o valor da expressão de saída V_o para o circuito a seguir.



(22) Apresente um circuito capaz de realizar a função de transferência $H(s)$ a seguir.

