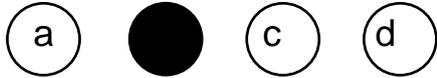


CIDADE DE PELOTAS
INSTRUÇÕES GERAIS

- 1 - Este caderno de prova é constituído por 40 (quarenta) questões objetivas.
- 2 - A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas.
- 3 - Para cada questão, são apresentadas 04 (quatro) alternativas (a – b – c – d).
APENAS UMA delas responde de maneira correta ao enunciado.
- 4 - Após conferir os dados, contidos no campo Identificação do Candidato no Cartão de Resposta, assine no espaço indicado.
- 5 - Marque, com caneta esferográfica azul ou preta de ponta grossa, conforme exemplo abaixo, no Cartão de Resposta – único documento válido para correção eletrônica.


- 6 - Em hipótese alguma, haverá substituição do Cartão de Resposta.
- 7 - Não deixe nenhuma questão sem resposta.
- 8 - O preenchimento do Cartão de Resposta deverá ser feito dentro do tempo previsto para esta prova, ou seja, 04 (quatro) horas.
- 9 - Serão anuladas as questões que tiverem mais de uma alternativa marcada, emendas e/ou rasuras.
- 10 - O candidato só poderá retirar-se da sala de prova após transcorrida 01 (uma) hora do seu início.

BOA PROVA!

1. Observe a Figura 1.

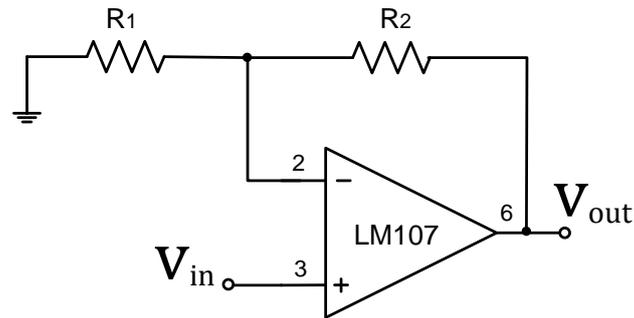


Figura 1

A representação gráfica ilustrada na Figura 1, corresponde a um

- amplificador inversor de ganho $-R_2/R_1$.
- amplificador não-inversor de ganho $(1+R_2/R_1)$.
- comparador com histerese dada por R_2/R_1 .
- comparador com histerese dada por R_1/R_2 .

2. Observe a Figura 2.

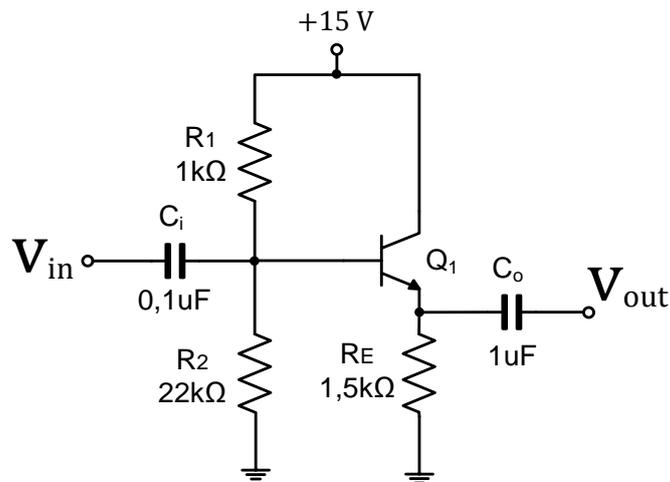


Figura 2

Para o circuito amplificador representado na Figura 2, o ganho de tensão é

- $A_v \cong 1$
- $A_v \cong 20$
- $A_v \cong 70$
- $A_v \cong 130$

3. Um Phaselock Loop (PLL) tem como aplicação em instrumentação biomédica a medição

- do nível de glicose no sangue.
- da frequência cardíaca.
- da quantidade de plaquetas no sangue.
- de pressão arterial.

4. O circuito esquematizado na Figura 3a apresenta $V_{cc} = 15V$ e o amplificador operacional alimentado com $+V_{cc}$ e $-V_{cc}$.

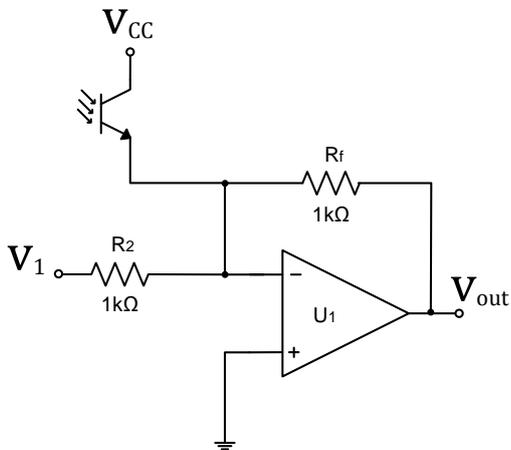


Figura 3a

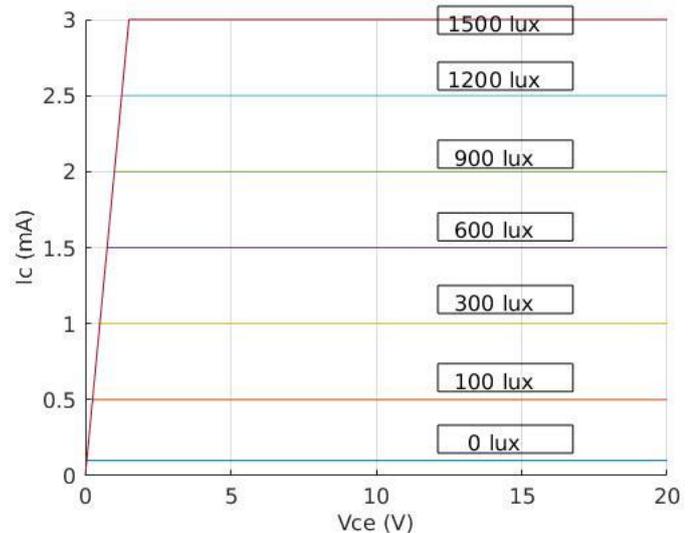


Figura 3b

Supondo $V_1 = -5V$, caso a iluminação sobre o fototransistor, cuja curva é apresentada na Figura 3b, varie entre 100 LUX e 300 LUX, a tensão V_{out} varia entre

- a) 4,5 V e 4 V.
- b) 4 V e 3,5 V.
- c) -5,5 V e -6 V.
- d) -6 V e -6,5 V.

5. Sabendo-se que o codificador de prioridade utilizado no diagrama esquemático na Figura 4, tem uma lógica que garante que, quando duas ou mais entradas forem ativadas a saída binária corresponde à saída de nível mais alto e que $V_{ref} = 14V$.

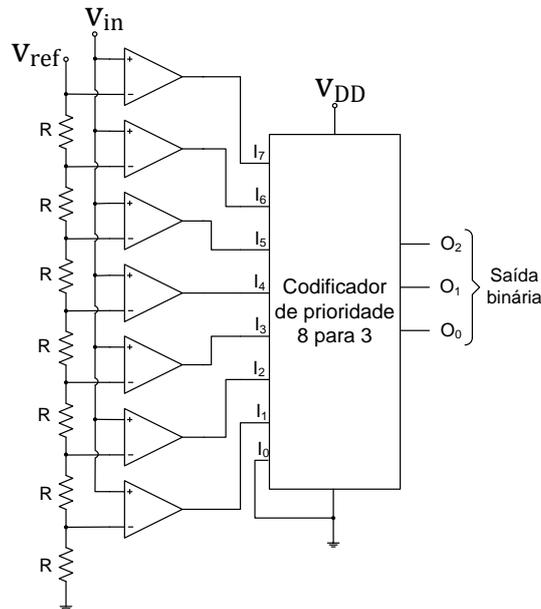


Figura 4

É correto afirmar que uma relação entrada-saída é dada por

- a) $V_{in} = 11V$ e Saída binária = 010
 - b) $V_{in} = 11V$ e Saída binária = 110
 - c) $V_{in} = 7V$ e Saída binária = 011
 - d) $V_{in} = 7V$ e Saída binária = 100
6. Um sinal com 50 mV RMS está sofrendo interferência por um interferente de 60 Hz com 20 mV RMS. Considerando a utilização de um filtro para atenuar o sinal interferente de 60 Hz, com ganho unitário na banda passante.

Qual deve ser a atenuação mínima, (A_{min}), na banda de rejeição, para atingir uma relação sinal ruído de 200 vezes?

- a) $A_{min} = 56 \text{ dB}$.
- b) $A_{min} = 25 \text{ dB}$.
- c) $A_{min} = 84 \text{ dB}$.
- d) $A_{min} = 38 \text{ dB}$.

7. A Figura 5 mostra um conversor digital analógico composto por um conversor operacional ideal.

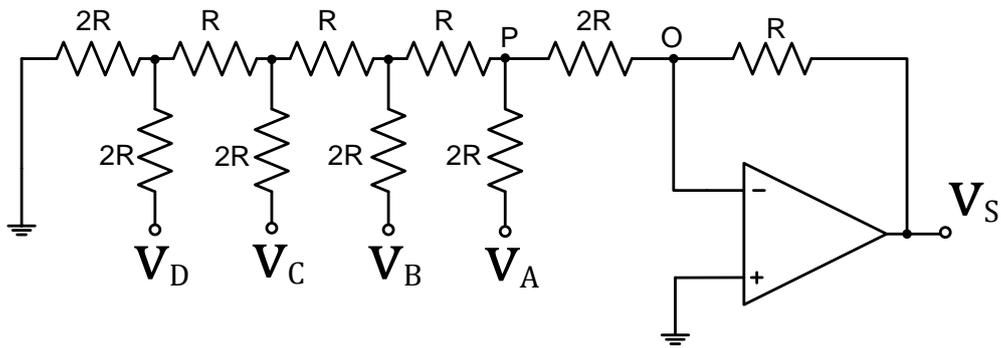


Figura 5

A equação que relaciona V_s com V_D e V_B é dada por

- a) $V_s = \frac{V_B}{12} + \frac{V_D}{48}$
- b) $V_s = \frac{-V_B}{12} - \frac{V_D}{48}$
- c) $V_s = \frac{V_B}{4} + \frac{V_D}{16}$
- d) $V_s = \frac{-V_B}{4} - \frac{V_D}{16}$

8. O gráfico da Figura 6 apresenta a resposta em frequência de um filtro passivo.

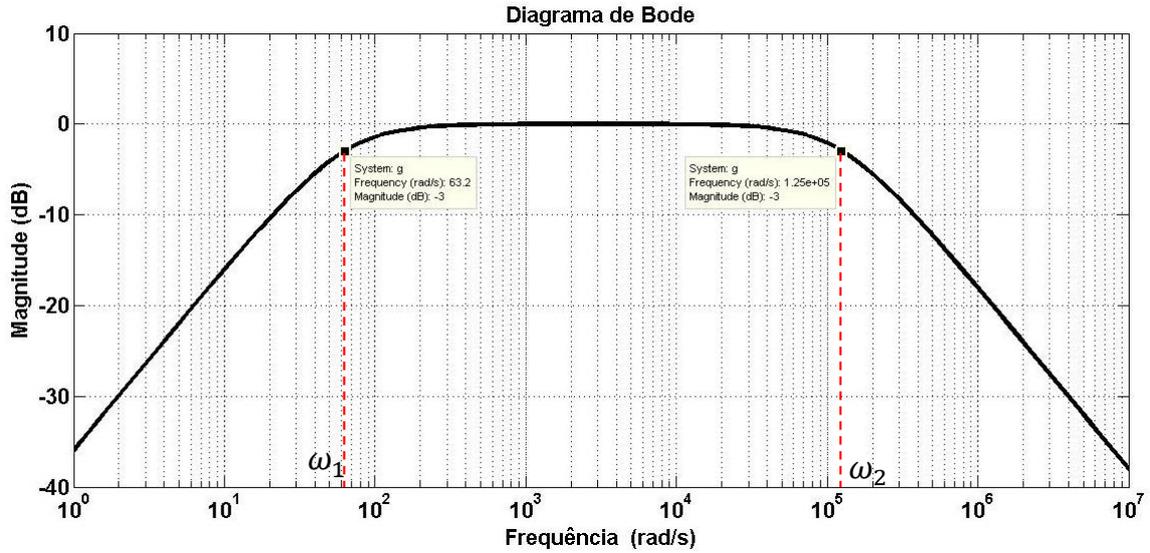
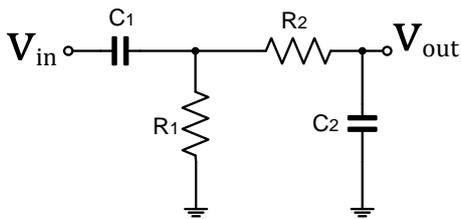


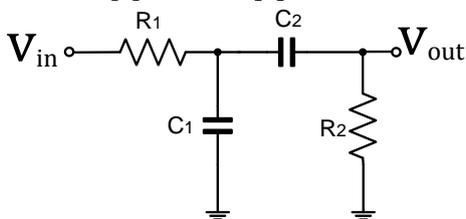
Figura 6

O circuito e as características que geram essa resposta em frequência, são:

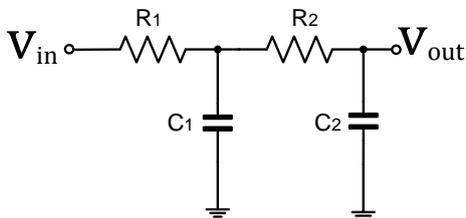
a) $\omega_1 = \frac{1}{R_1 C_1} < \omega_2 = \frac{1}{R_2 C_2}$



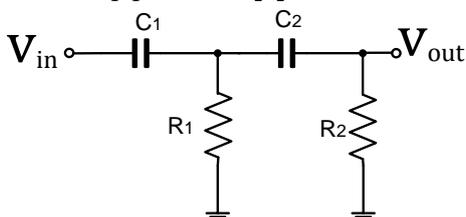
b) $\omega_1 = \frac{1}{R_1 C_1} < \omega_2 = \frac{1}{R_2 C_2}$



c) $\omega_1 = \frac{1}{R_1 C_1} > \omega_2 = \frac{1}{R_2 C_2}$



d) $\omega_1 = \frac{1}{R_1 C_1} < \omega_2 = \frac{1}{R_2 C_2}$



9. Um sensor resistivo está ligado em ponte conforme demonstrado na Figura 7. Considerando $R_0 = 150\Omega$ e um amplificador de tensão de ganho $A_v = 250$.

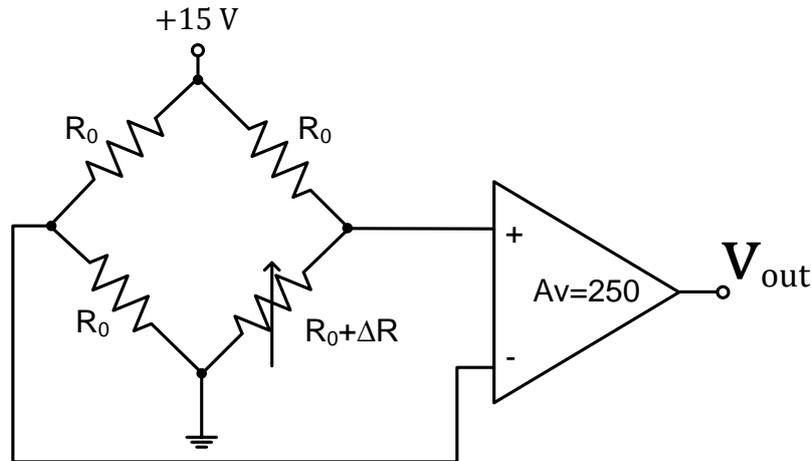


Figura 7

Qual é o valor da tensão de saída do circuito quando o mensurando provoca uma variação de resistência no sensor $\Delta R = 0,5\Omega$?

- a) $V_{out} \cong 5,71 V$.
- b) $V_{out} \cong 12,89 V$.
- c) $V_{out} \cong 1,52 V$.
- d) $V_{out} \cong 3,12 V$.

10.A Figura 8 representa um sensor de pressão NPC-100, utilizado em aparelhos de hemodiálise para a determinação da pressão sanguínea do paciente.

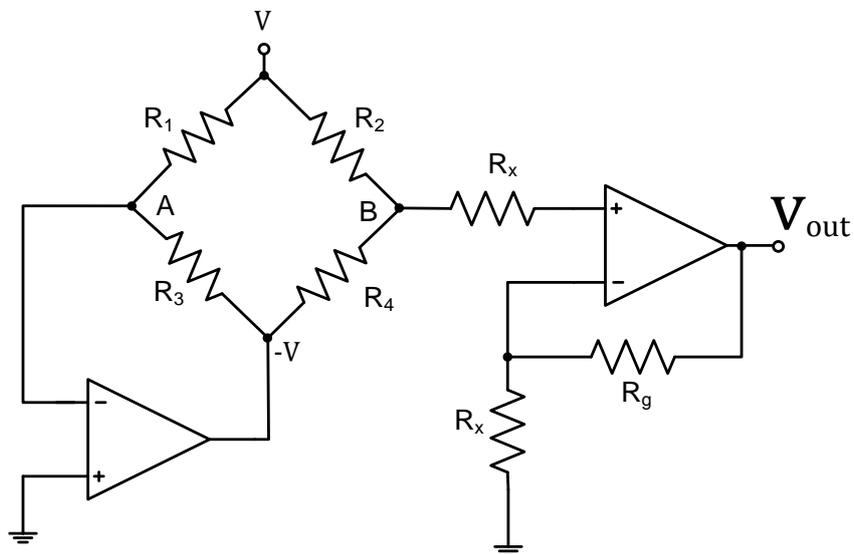


Figura 8

Sabendo-se que $R_1 = R_2 = R_4 = R$. $R_x = R_g = R$, a tensão de saída V_{OUT} nos casos $R_3 = R$ e $R_3 = 2R$, é respectivamente,

- a) $V_{OUT} = 0, V_{OUT} = - V$
- b) $V_{OUT} = 0, V_{OUT} = - V/2$
- c) $V_{OUT} = V/2, V_{OUT} = V$
- d) $V_{OUT} = V/2, V_{OUT} = V/2$

11. Observe o circuito representado na figura 9.

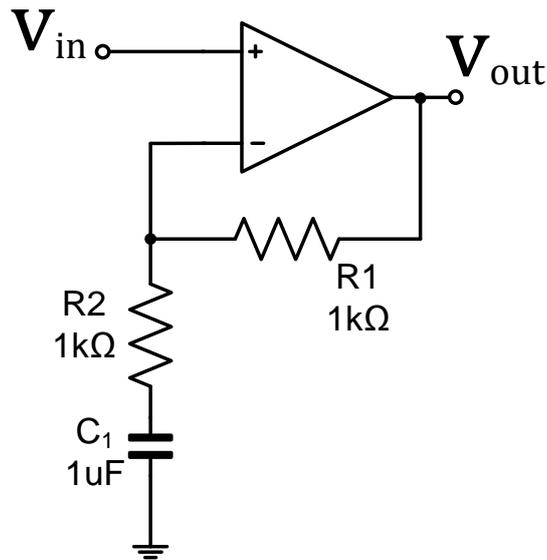


Figura 9

Sabendo que o sinal V_{in} é composto de um valor DC de 5V e um sinal AC de 2V e frequência de 1 kHz, qual é o valor de V_{out} ?

- a) Um sinal AC de 4 V sobre um sinal DC de 10 V.
- b) Um sinal AC de 2 V sobre um sinal DC de 5 V.
- c) Um sinal AC de 4 V sobre um sinal DC de 5 V.
- d) Um sinal AC de 2 V sobre um sinal DC de 10 V.

12. Observe o amplificador representado na figura 10.

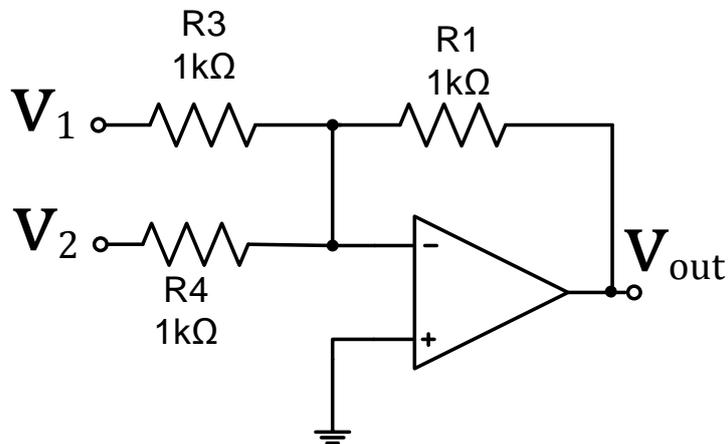


Figura 10

A expressão de saída desse amplificador é dada por

- a) $V_{out} = \frac{R_1}{R_3} \cdot V_1 + \frac{R_1}{R_4} \cdot V_2$
- b) $V_{out} = \frac{-R_1}{R_3} \cdot V_1 - \frac{R_1}{R_4} \cdot V_2$
- c) $V_{out} = \frac{R_3}{R_1} \cdot V_1 + \frac{R_4}{R_1} \cdot V_2$
- d) $V_{out} = \frac{-R_3}{R_1} \cdot V_1 - \frac{R_4}{R_1} \cdot V_2$

13. Observe o circuito representado na figura 11, em que os transistores Q1 e Q2 estão sendo usados como sensor de temperatura.

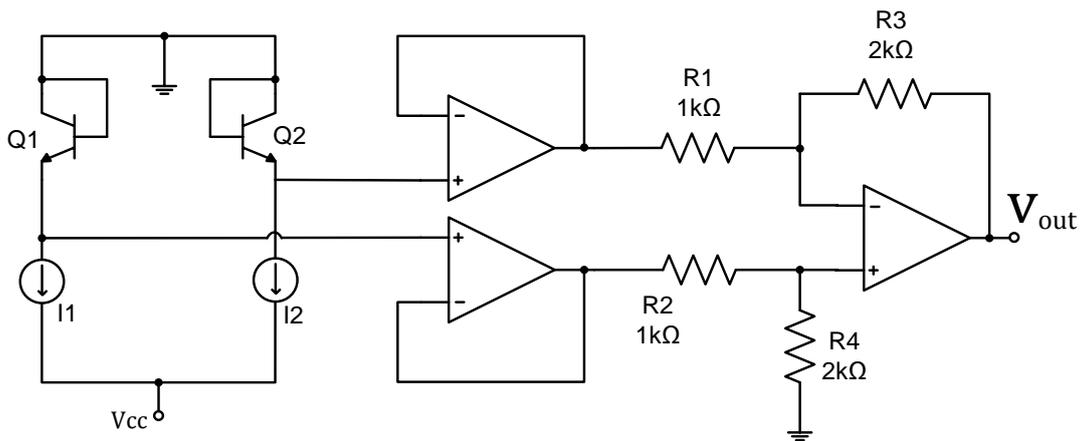


Figura 11

Sabendo-se que Q2 é mantido a 25 °C, que Q1 está a 50 °C, que I1 = I2 e que a expressão para V_{BE} é dada por $V_{BE}(T) = 0,595V - (2mV/^{\circ}C)(T - 25^{\circ}C)$, a tensão V_{out} é

- a) 50m V.
- b) -50m V.
- c) -100m V.
- d) 100m V.

14. Observe o circuito da Figura 12.

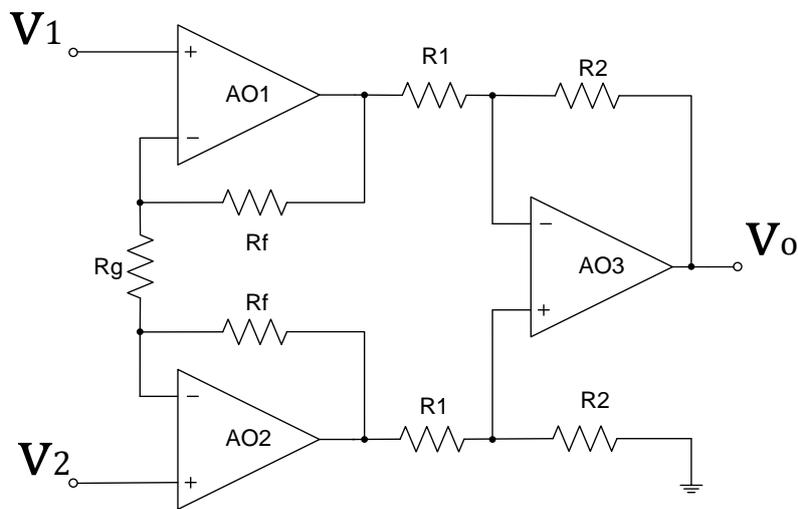


Figura 12

Qual é a expressão que define o valor da tensão de saída em função das entradas V_1 e V_2 ?

- a) $V_o = \frac{R_2}{R_1} \cdot (V_2 - V_1)$
- b) $V_o = \frac{R_2}{R_1} \cdot \left(1 + \frac{2R_f}{R_g}\right) \cdot (V_1 - V_2)$
- c) $V_o = \frac{R_2}{R_1} \cdot (V_1 - V_2)$
- d) $V_o = \frac{R_2}{R_1} \cdot \left(1 + \frac{2R_f}{R_g}\right) \cdot (V_2 - V_1)$

15. Amplificadores de instrumentação apresentam como características

- impedância de entrada elevada, impedância de saída baixa, ganho ajustável, elevada rejeição a sinais de modo comum e baixo nível de ruído.
- impedância de entrada elevada, impedância de saída elevada, ganho fixo, baixa rejeição a sinais de modo comum e baixo nível de ruído.
- impedância de entrada elevada, impedância de saída elevada, ganho ajustável, baixa rejeição a sinais de modo comum e alto nível de ruído.
- impedância de entrada elevada, impedância de saída baixa, ganho fixo, elevada rejeição a sinais de modo comum e baixo nível de ruído.

16. Observe a Figura 13, a qual apresenta um circuito amplificador. O gráfico abaixo, por sua vez, apresenta a resposta em frequência do amplificador operacional, AO1.

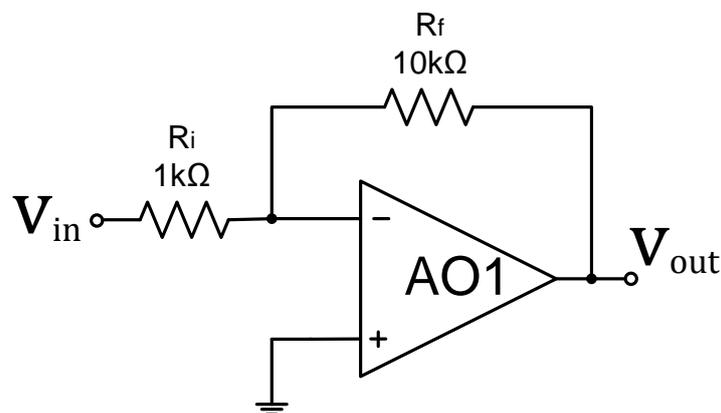
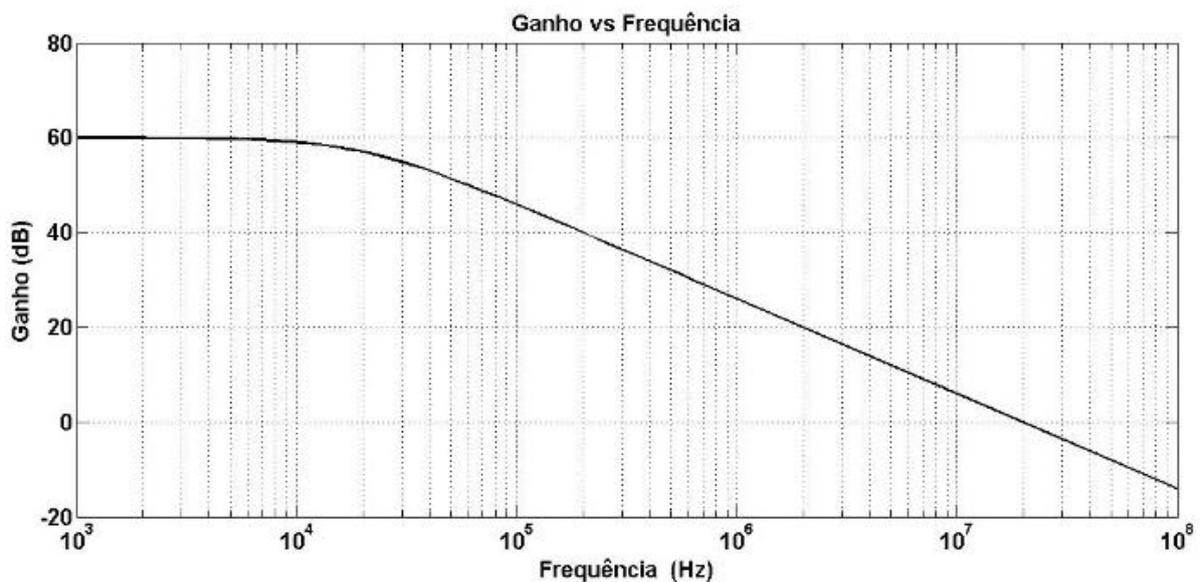


Figura 13

Um sinal de entrada V_{in} pode ser amplificado com o ganho definido no circuito até qual frequência?

- 20 kHz
- 1 MHz
- 2 MHz
- 7 MHz

17. Observe a Figura 14, onde os sinais V_{REF} e V_S são duas ondas senoidais, de mesma frequência.

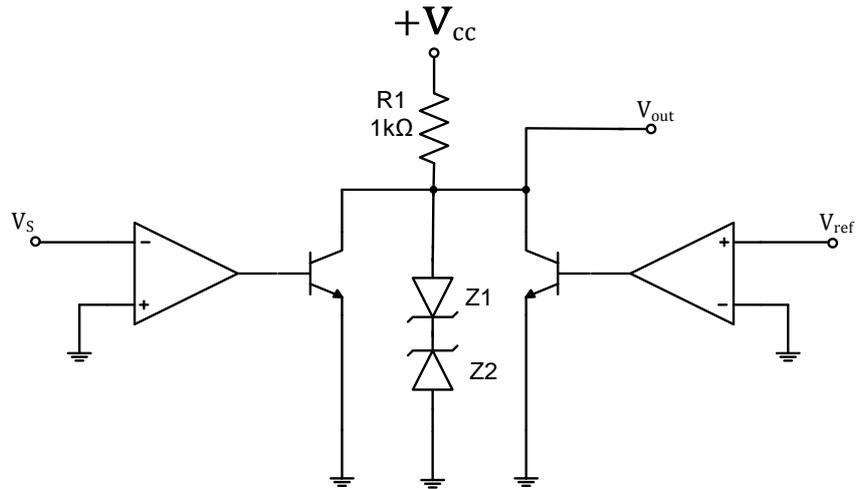
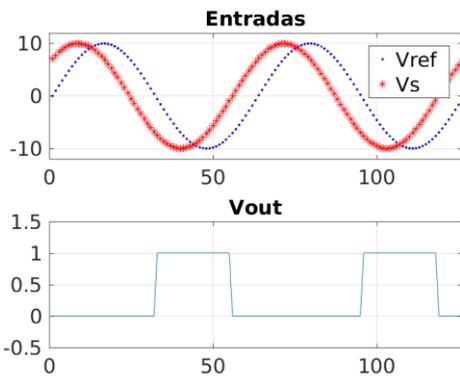


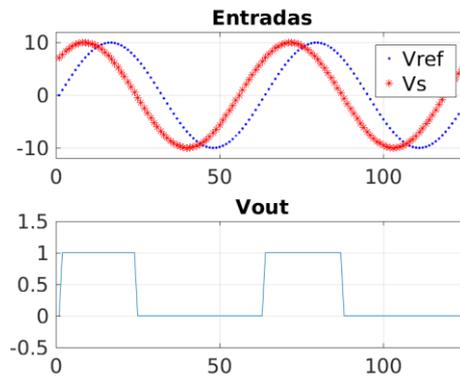
Figura 14

Qual é o gráfico que melhor representa os sinais V_{REF} , V_S e V_{out} ?

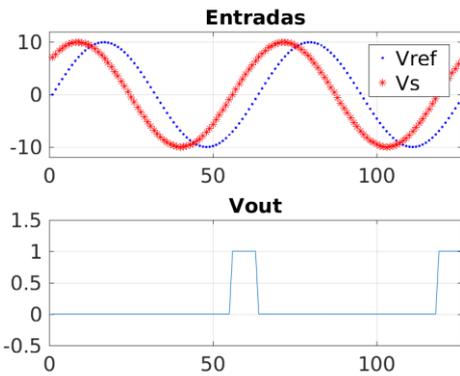
a)



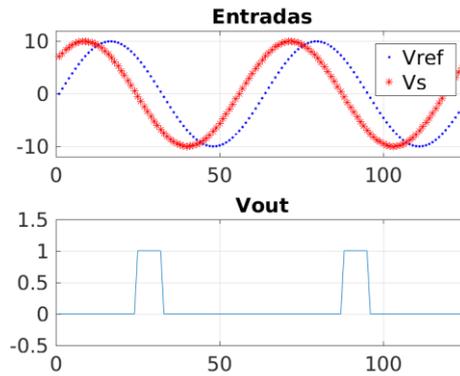
b)



c)



d)



18. Observe a Figura 15, que representa o circuito de filtro ativo que deve ser projetado para atender à função de transferência $T(s)$, representada abaixo. O ganho K do filtro, na região de passagem, deve ser igual a 4.

$$T(s) = 4 \cdot \frac{94,25 \cdot 10^3}{s + 94,25 \cdot 10^3} \cdot \frac{94,25 \cdot 10^3}{s + 94,25 \cdot 10^3}$$

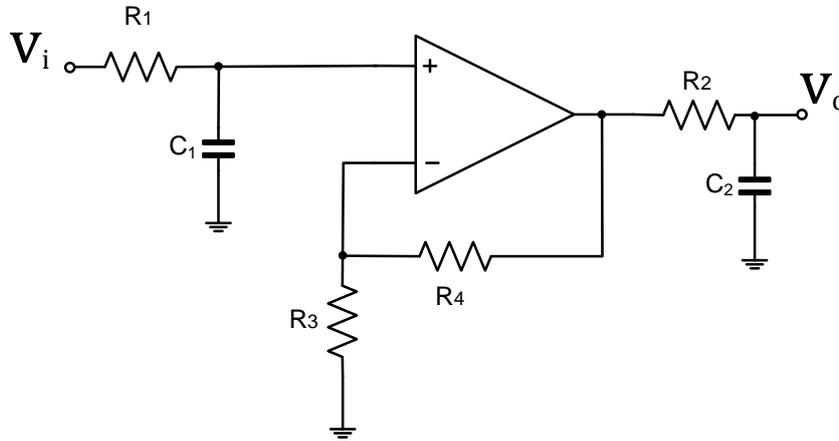


Figura 15

Qual é a melhor combinação de valores dos componentes que atende de forma mais aproximada a esses requisitos?

- a) $R_1 = 1,5 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 339,86 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 0,47 \text{ nF}$, $C_2 = 0,47 \text{ nF}$, $R_3 = 3 \text{ k}\Omega$ e $R_4 = 9 \text{ k}\Omega$
- b) $R_1 = 10,61 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10,61 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 1 \text{ nF}$, $C_2 = 1 \text{ nF}$, $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ e $R_4 = 3 \text{ k}\Omega$
- c) $R_1 = 2,2 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 2,2 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 4,7 \text{ nF}$, $C_2 = 4,7 \text{ nF}$, $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ e $R_4 = 4 \text{ k}\Omega$
- d) $R_1 = 4,82 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 22,57 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 2,2 \text{ nF}$, $C_2 = 0,47 \text{ nF}$, $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$ e $R_4 = 24 \text{ k}\Omega$

19. Observe o diagrama representado abaixo, na Figura 16.

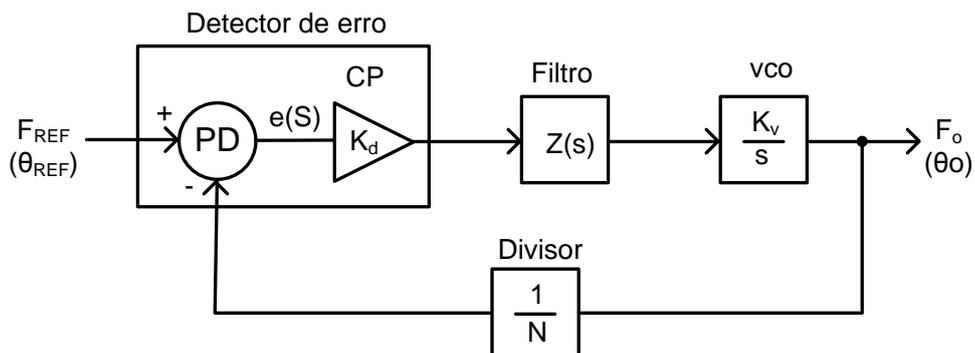


Figura 16

Sobre o diagrama de blocos é correto afirmar-se que

- a) a frequência do sinal F_O deve ser exatamente igual à frequência do sinal F_{REF} .
- b) o filtro representado pelo bloco $Z(s)$ deve ser um filtro passa-faixas que permita a passagem apenas da frequência do sinal F_{REF} .
- c) os sinais F_O e F_{REF} sempre são sinais senoidais.
- d) o bloco divisor pode ser omitido em determinadas implementações.

20.A Figura 17 representa um amplificador de baixo ruído transistorizado, na configuração emissor-comum, que deve amplificar um sinal com largura de banda de 5 kHz. Consideramos, na entrada do amplificador, fontes de ruído que não são correlacionadas, como o ruído shot de I_c através de r_e com $e_n = r_e \sqrt{2qI_c}$, o ruído Johnson em $r_{bb'}$ com $e_n = \sqrt{4kTr_{bb'}}$, o ruído Johnson em R_c com $e_n = \frac{\sqrt{4kTR_c}}{A_v}$ e o ruído shot de I_B através de $r_{bb'}$ com $e_n = r_{bb'} \sqrt{2qI_B}$. Outras fontes de ruído, que são insignificantes, podem ser desprezadas.

Sendo e_n a densidade da tensão de ruído e v_n a tensão RMS de ruído, dada por $v_n = e_n \cdot \sqrt{B}$, onde B é a largura de banda em Hz, k é a constante de Boltzmann, q é a carga do elétron, T é a temperatura absoluta em Kelvin.

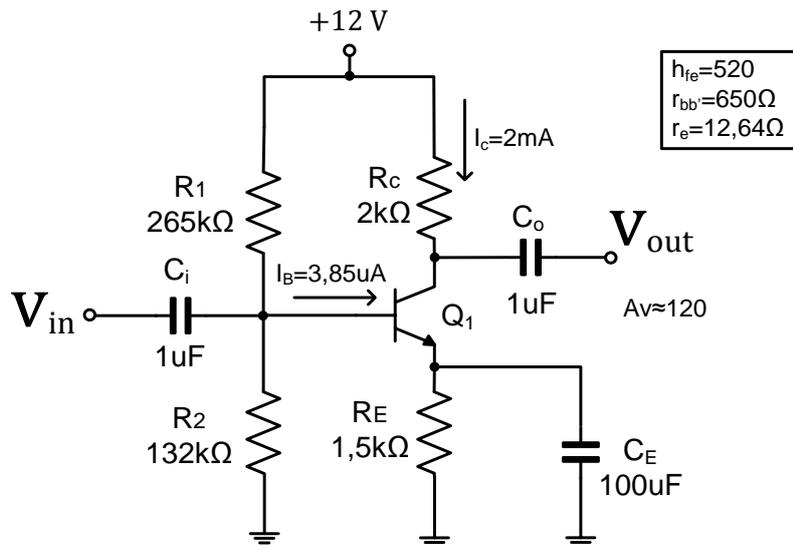


Figura 17

Considerando $k = 1,38 \cdot 10^{-23} J/K$, $T = 293K$ e $q = 1,6 \cdot 10^{-19} C$, qual é o valor da tensão RMS de ruído, v_n , na entrada do amplificador?

- a) $v_n \cong 15,41 \square \square$ RMS.
- b) $v_n \cong 4,33 \square \square$ RMS.
- c) $v_n \cong 235,47 \square \square$ RMS.
- d) $v_n \cong 306,97 \square \square$ RMS.

21. Dado um sinal de tempo contínuo $x(t)$ especificado pela equação $x(t) = \begin{cases} 1 - x^2, & -1 < t \leq 1 \\ 0, & |t| > 1 \end{cases}$, qual é a sequência de tempo discreto obtida por amostragem uniforme do sinal com intervalo de 0,5 segundo?

- a) $x[n] = \{ \dots 0 \ 0 \ 0,75 \ 1 \ 0,75 \ 0 \ 0 \dots \}$
- b) $x[n] = \{ \dots 0 \ 0 \ 0,25 \ 1 \ 0,25 \ 0 \ 0 \dots \}$
- c) $x[n] = \{ \dots 0 \ 0,25 \ 0,75 \ 1 \ 0,75 \ 0,25 \ 0 \dots \}$
- d) $x[n] = \{ \dots 0 \ 0,4375 \ 0,9375 \ 1 \ 0,9375 \ 0,4375 \ 0 \dots \}$

22. A equação de diferenças correspondente a um sistema discreto linear e invariante no tempo, no qual $y[n]$ refere-se à saída e $x[n]$ à entrada, cuja transformada z unilateral da resposta ao impulso é dada por $H(z) = \frac{z^2}{(z^2 + 0,5z - 0,2)}$, é

- a) $y[n] = -0,5y[n-1] + 0,2y[n-2] + x[n]$
- b) $y[n] = 0,5y[n-1] - 0,2y[n-2] + x[n]$
- c) $y[n] = -0,2x[n-2] + 0,5x[n-1] + x[n]$
- d) $y[n] = 0,2x[n-2] - 0,5x[n-1] + x[n]$

23. Observe a Figura 18.

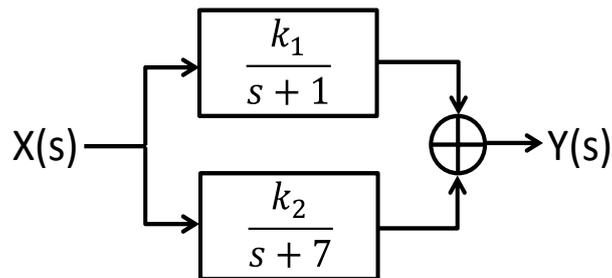


Figura 18

Sabendo-se que a função de transferência equivalente é dada por $H(s) = \frac{6s+18}{s^2+8s+7}$, é correto afirmar que as constantes k_1 e k_2 são, respectivamente:

- a) $k_1 = 2$ e $k_2 = 4$
- b) $k_1 = 4$ e $k_2 = 2$
- c) $k_1 = 7$ e $k_2 = 2$
- d) $k_1 = 2$ e $k_2 = 7$

24. A respeito das técnicas de projeto para filtros de resposta infinita (IIR), consideram-se as seguintes afirmações:

- I. Filtros de Butterworth são monotônicos na faixa de passagem e na de supressão.
- II. Filtros de Chebyshev podem ser monotônicos na faixa de passagem e equiripple na faixa de supressão.
- III. Para uma mesma frequência de passagem e uma mesma ordem do filtro, as bandas de transição dos filtros de Butterworth (B_{Bw}), de Chebychev Tipo I (B_{ChI}) e Elíptico (B_{Eli}) obedecem à relação: $B_{Bw} > B_{ChI} > B_{Eli}$.

Estão corretas as afirmativas

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I, II e III.

25. Um trecho de 1 segundo de um sinal biomédico com espectro não nulo em toda a banda de interesse foi amostrado a uma frequência de 1024 Hz, satisfazendo ao critério de Nyquist.

Aplicando-se a transformada rápida de Fourier de 2048 pontos, qual é a máxima frequência passível de representação?

- a) 1024 Hz.
- b) 2048 Hz.
- c) 256 Hz.
- d) 512 Hz.

26. Filtros digitais permitem selecionar componentes em frequência de um determinado sinal discreto. Analise as afirmações a seguir:

- I. Filtros IIR sempre são estáveis.
- II. Filtros IIR sempre apresentam realimentação.
- III. Filtros FIR podem possuir polos fora da origem.

Estão **INCORRETAS** as afirmativas

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I, II e III.

27. Sabendo-se que um sinal de frequência máxima 6 kHz deve ser digitalizado, é correto afirmar que o filtro *anti-alias* e a taxa de amostragem devem ser, respectivamente,

- a) passa baixas com frequência de corte em 12 kHz e taxa de amostragem de 12 kHz.
- b) passa baixas com frequência de corte em 12 kHz e taxa de amostragem de 6 kHz.
- c) passa baixas com frequência de corte em 6 kHz e taxa de amostragem de 6 kHz.
- d) passa baixas com frequência de corte em 6 kHz e taxa de amostragem de 12 kHz.

28. A equação de diferenças $y[n] = A \cdot (x[n] - x[n - 1]) - B \cdot y[n - 1]$ descreve um filtro do tipo

- a) resposta ao impulso infinita (IIR) e passa baixas
- b) resposta ao impulso finita (FIR) e passa baixas
- c) resposta ao impulso infinita (IIR) e passa altas
- d) resposta ao impulso finita (FIR) e passa altas

29. Leia as afirmações abaixo, em relação aos sinais no domínio frequência

- I. Um pulso absolutamente limitado no tempo ocupa banda em Hertz inversamente proporcional a sua largura em segundos.
- II. Um sinal periódico no tempo terá sua representação contínua em frequência.
- III. Um sinal discreto no tempo terá uma representação periódica em frequência.

Estão sempre corretas as afirmativas

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I, II e III.

30. Considere as seguintes afirmações a respeito do pulso $p(t)$ de largura T segundos, simétrico e centrado em zero e ao sinal periódico $s(t)$, construído a partir de $p(t)$ e dado por $s(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} 3 \cdot p(t - 2 \cdot n \cdot T)$:

- I. O espectro de $s(t)$ é periódico, com período igual a $1/T$.
- II. O espectro de $p(t)$ define a envoltória do espectro de $s(t)$.
- III. O espectro de $s(t)$ é discreto, com intervalo entre amostras de $1/(2T)$.

Estão corretas as afirmações

- a) I e II, apenas
- b) I e III, apenas
- c) II e III, apenas
- d) I, II e III.

31. Observe o pulso $p(t)$ mostrado na Figura 19:

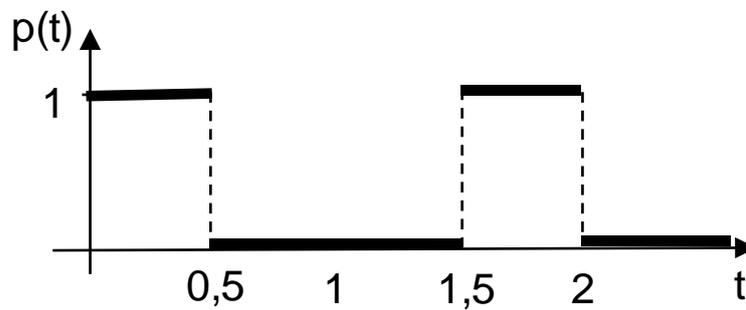


Figura 19

Considerando-se que $\text{sinc}(x) = \frac{\sin(x)}{x}$, qual é a expressão que tem como resposta o módulo da transformada de Fourier de $p(t)$?

- a) $|P(f)| = |\text{sinc}(0,5 \cdot \pi \cdot f) \cdot \cos(3,5 \cdot \pi \cdot f)|$
- b) $|P(f)| = |\text{sinc}(\pi \cdot f) \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f)|$
- c) $|P(f)| = |\text{sinc}(2 \cdot \pi \cdot f) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f)|$
- d) $|P(f)| = |\text{sinc}(0,5 \cdot \pi \cdot f) \cdot \cos(1,5 \cdot \pi \cdot f)|$

32. Observe o diagrama representado na Figura 20

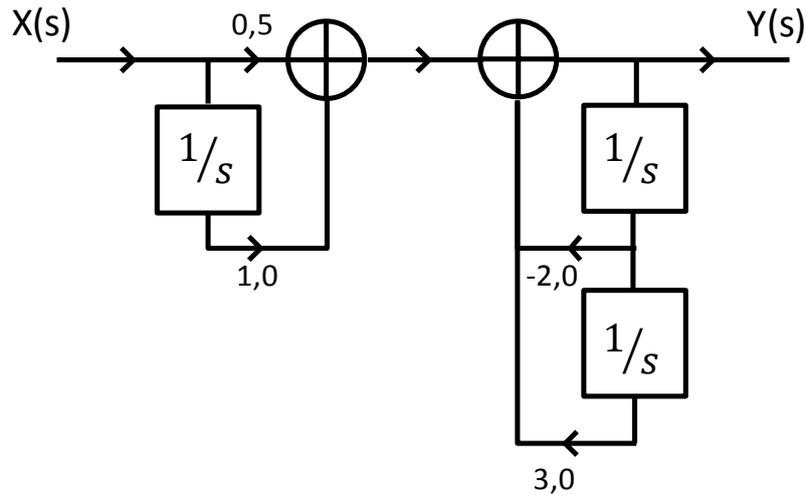


Figura 20

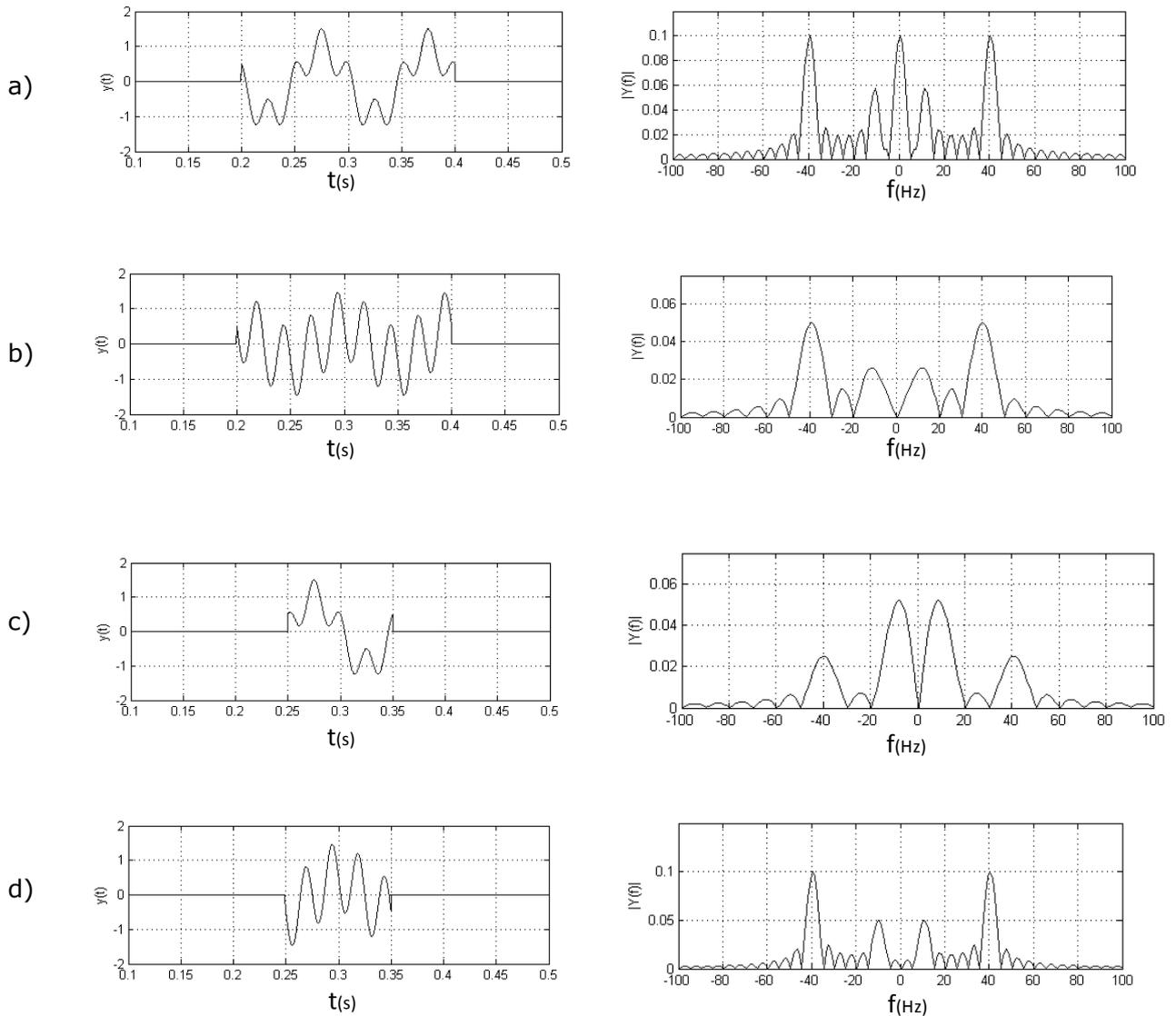
É correto afirmar que o diagrama corresponde à realização, em forma direta, de um sistema LTI. Qual a ordem e a expressão da função de transferência $H(s) = Y(s)/X(s)$?

- a) De segunda ordem e dada por $H(s) = \frac{0,5(s+1)}{s^2+2s-3}$
- b) De primeira ordem e dada por $H(s) = \frac{0,5s+1}{(s-2)(s+3)}$
- c) De segunda ordem e dada por $H(s) = \frac{0,5(s+1)}{(s-2)(s+3)}$
- d) De segunda ordem e dada por $H(s) = \frac{0,5s+1}{s^2+2s-3}$

33. Sendo a saída de um dado sistema definida por $y(t) = \text{sen}(2t)x(t)$, em que o sinal $x(t)$ é o sinal de entrada, é correto afirmar-se que o sistema é

- a) não linear.
- b) variante no tempo.
- c) Periódico.
- d) invariante no tempo.

34. A associação correta entre o gráfico do sinal $y(t)$ no domínio tempo (em segundos, a esquerda), e o gráfico do módulo da transformada $|Y(f)|$, em Hertz, à direita, está representada em:



35. Para um sinal de entrada $x(t)=10\cos(3t+10^\circ)$, qual é o valor de $y(t)$ de um sistema contínuo, linear e invariante no tempo, cuja função transferência é dada por $H(s) = \frac{-s}{s+4}$?

- a) $y(t) = \frac{30}{7} \cos(3t - 117^\circ)$
- b) $y(t) = \frac{30}{7} \cos(3t - 27^\circ)$
- c) $y(t) = \frac{30}{5} \cos(3t - 117^\circ)$
- d) $y(t) = \frac{30}{5} \cos(3t - 27^\circ)$

36. Técnicas de janelamento são utilizadas tanto para o projeto de filtros digitais do tipo FIR, quanto para análise espectral. Em relação ao projeto de filtros digitais, são feitas as seguintes afirmações:

- I. O método de janelamento gera filtros FIR causais.
- II. Filtros FIR podem ser construídos a partir da resposta ao impulso desejada, truncada pelo tamanho da janela.
- III. A janela retangular é a que apresenta maior diferença de magnitude entre o lobo principal e o primeiro lobo secundário.

Estão corretas as afirmativas

- a) I e II, apenas.
- b) I e III, apenas.
- c) II e III, apenas.
- d) I, II e III.

37. Filtros adaptativos são ferramentas muito utilizadas em problemas que requerem soluções em tempo real, com baixo custo computacional, como por exemplo identificação de sistemas, controle adaptativo e predição linear.

Sendo $w[n]$ o vetor de coeficientes, $e[n]$ o sinal de erro, $x[n]$ o vetor de sinal de referência e μ o passo de convergência, qual é o nome correto do algoritmo considerando a seguinte equação de adaptação $c[n+1] = c[n] + \mu e[n]x[n]$?

- a) Newton Method.
- b) Affine Projection.
- c) Least Mean Square.
- d) Normalized Least Mean Square.

38. Considerando-se o sinal descrito pela série de Fourier $x(t) = (2 + j2)e^{-j3t} + j2e^{-jt} + 3 - j2e^{jt} + (2 - j2)e^{j3t}$, é correto afirmar-se que o sinal

- a) é complexo.
- b) possui média nula.
- c) possui frequência fundamental igual a 3 rad/s.
- d) é real.

39. Considere que um pulso retangular de amplitude unitária e de largura T tem transformada de Fourier dada por $P(f)$, e que, a partir desse sinal se constroem os sinais $s(t)$ e $m(t)$, tal que $s(t) = p(t) \cdot \cos(6\pi Wt)$ e $m(t) = p(t - 3T/2)$.

Assumindo que $W = 1/T$ e que $j = \sqrt{-1}$, as transformadas de Fourier de $s(t)$ e $m(t)$ são, respectivamente:

- a) $S(f) = P(f) \cdot \exp(-j \cdot 6\pi W \cdot f)$, e $M(f) = P(f - \frac{3W}{2})$
- b) $S(f) = \frac{1}{2} [P(f - 3W) + P(f + 3W)]$, e $M(f) = P(f) \cdot \exp(-j \cdot \frac{3\pi f}{W} \cdot t)$
- c) $S(f) = \frac{1}{2} [P(f - 3W) + P(f + 3W)]$, e $M(f) = P(f) \cdot \exp(-j \cdot \frac{\pi f}{3W})$
- d) $S(f) = P(f) \cdot [\exp(j \cdot 6\pi W \cdot f) + \exp(-j \cdot 6\pi W \cdot f)]$, e $M(f) = P(f - \frac{2W}{3})$

40.O desempenho de filtros digitais é afetado pela quantização de seus coeficientes, especialmente em sistemas de ponto fixo.

Em relação à influência da quantização sobre o comportamento de filtros digitais, é correto afirmar-se que

- a) a forma direta é a mais apropriada para filtros de ordem maior que 2.
- b) a estrutura Lattice é preferida em relação à forma direta para filtros de ordem elevada.
- c) a forma Lattice assegura coeficientes inteiros para filtros passa baixas.
- d) a quantização pode alterar o desempenho, mas não afeta a estabilidade de um filtro digital.

FOLHA DE RASCUNHO