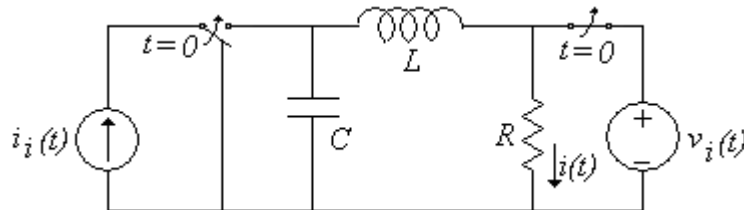


Lista de Exercícios 2

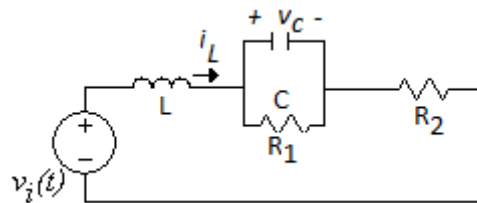
(Circuitos de Segunda Ordem e Diagrama de Bode)

- 1) (2005-12-08-E0) (a) Determine $i(t)$ para todo t utilizando a transformada de Laplace.
 (b) Calcule $i(3s)$.

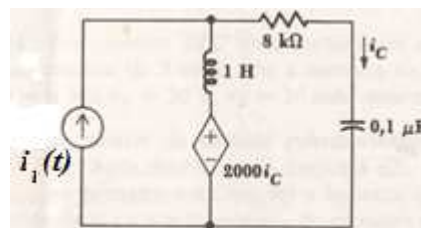


$$v_i(t) = 10 \text{ V}; L = 1 \text{ H}; R = 3 \Omega; C = 0,5 \text{ F} \text{ e } i_i(t) = 2e^{-3t}$$

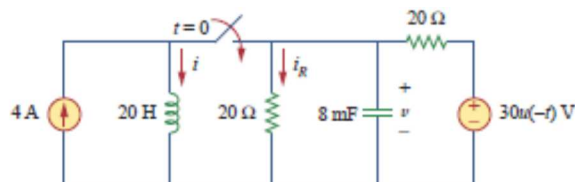
- 2) (2011-05-19-T2) Calcular $v_C(t)$ para todo $t > 0$ para o circuito da figura abaixo. Considere $R_1 = 2 \Omega; R_2 = 3 \Omega; L = 1 \text{ H}; C = \frac{1}{4} \text{ F}$. Além disso: $v_i(t) = \mu(t) \text{ V}; i_L(0) = 2 \text{ A}$ e $v_C(0) = 1 \text{ V}$.



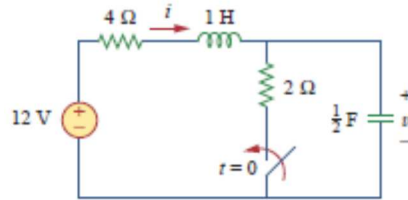
- 3) (2012-05-22-T2) (a) Determine a expressão para $i_C(t)$ para o circuito da figura abaixo para a seguinte entrada $i_i(t) = [5 + 5\mu(-t)] \text{ mA}$. Além disso, determine (b) $i_C(0^+)$ (c) $i_C(+\infty)$.



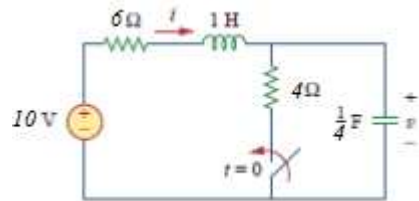
- 4) (2013-05-16-T2) (a) Determine $i(t)$ para todo t . (b) Calcule $i(3s)$.



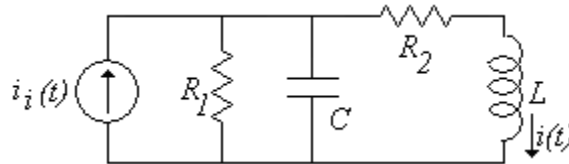
5) (2013-10-31-T2) (a) Determine $i(t)$ para todo t . (b) Calcule $i(1/3s)$.



6) (2014-06-03-T2) (a) Determine $i(t)$ para todo t . (b) Calcule $i(1/3s)$.

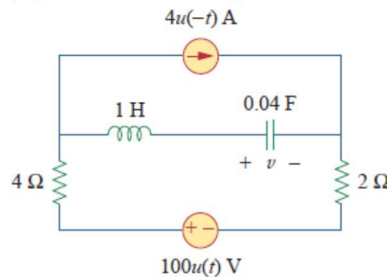


7) (2014-10-16-T2) (a) Determine $i(t)$ para todo t . (b) Calcule $i(3s)$.

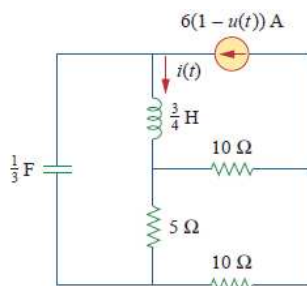


$$L=4H; R_1=1\Omega; R_2=4\Omega; C=1/4F \text{ e } i_i(t)=[2\mu(t) - 1]A$$

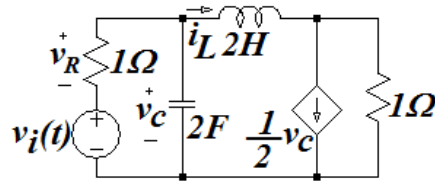
8) (2016-06-02-T2) Determine $v(t)$ para todo o tempo.



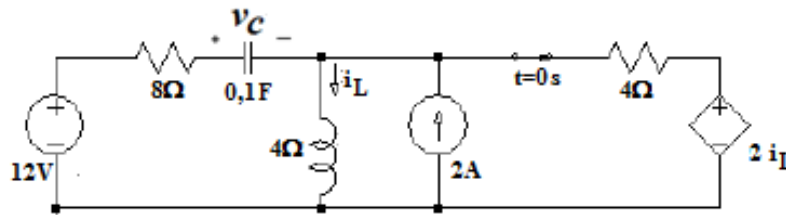
9) (2014-10-23-T2) (a) Determine $i(t)$ para todo t . (b) Calcule $i(\infty)$.



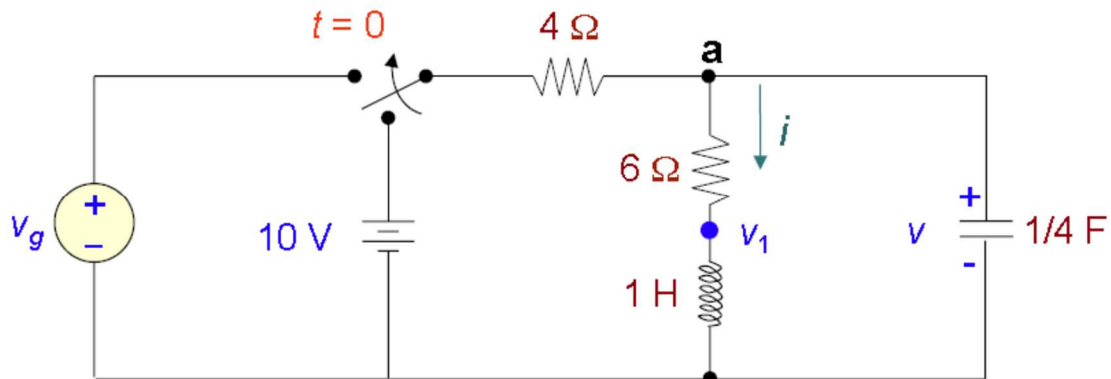
10) (2016-10-19-T2) Calcular $v_C(t)$ para todo $t > 0$ para o circuito da figura abaixo. Considere $v_i(t) = 1\mu(t)V$.



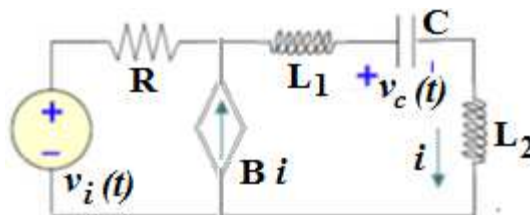
11) (2016-11-10-T2) No circuito da figura abaixo a chave é aberta em $t=0s$, calcular $V_C(s)$ para o circuito da figura abaixo. Encontre também $v_c(\infty)$.



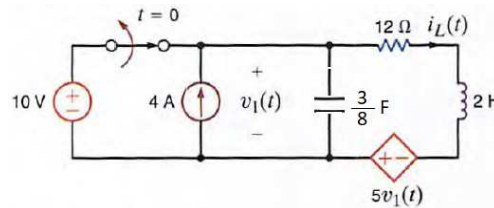
12) (2017-06-07-T2) No circuito da figura abaixo $v_g = 5V$ Calcule $V(s)$ para o circuito da figura abaixo. Encontre também $v(\infty)$.



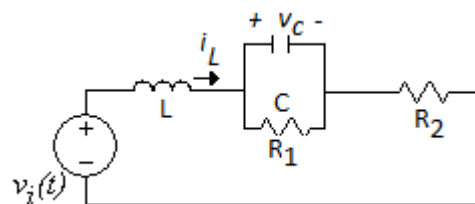
13) (2018-05-24-T2) No circuito da figura abaixo tem-se: $v_i(t) = [20 - 10\mu(-t)]V$, $B = \frac{3}{5}$, $R = 10\Omega$, $L_1 = L_2 = \frac{1}{4}H$, $C = \frac{1}{8}F$. Calcule $v_c(t=1/4)$ e $v_c(t=1/8)$. Qual o tipo de circuito? (super, criticamente ou subamortecido)



14) (2018-06-14-T2) No circuito da figura abaixo encontre $i_L(0^+)$ e $v_1(+\infty)$. Qual o tipo de circuito? (super, criticamente ou subamortecido)



- 15) (2018-07-05-E0) Encontre $v_L(t=0^+)$, classifique o circuito (superamortecido, subamortecido ou criticamente amortecido), calcule os parâmetros (taxa de amortecimento α - neper/s e frequência natural amortecida ω_d - rad/s) para o circuito da figura abaixo. Considere $R_1 = 2\Omega; R_2 = 3\Omega; L = 1H; C = \frac{1}{4}F$. Além disso: $v_i(t) = 1\mu(-t)$ Volts .



- 16) (2004-07-08-E0) Faça o diagrama de Bode assintótico para a função $H(s) = \frac{2s^2}{(s+1)(s+8)^3}$
- 17) (2005-10-20-T2b) Faça o Diagrama de Bode (Assintótico – Módulo [dB] e Fase [Graus] para ω [rad/s]) para a função $H(s) = 10 \frac{(s+1)(s-8)}{s^2(S-80)}$
- 18) (2011-05-19-T2) Faça o Diagrama de Bode (Assintótico – Módulo [dB] e Fase [Graus] para ω [rad/s]) para a função $H(s) = \frac{(s+10)(s+20)}{s^2(S+100)}$
- 19) (2011-07-05-E0) Faça o Diagrama de Bode (Assintótico – Módulo [dB] e Fase [Graus] para ω [rad/s]) para a função $H(s) = -\frac{(s-10)(s+20)}{s^2(s-100)}$
- 20) (2014-06-03-T2) Esboçar o Diagrama de Bode (Ganho – dB e Fase – Graus) da função $H(s) = \frac{50s}{(s+4)(s+10)^2}$
- 21) (2016-11-10-T2) Faça o Diagrama de Bode (Assintótico – Módulo [dB] e Fase [Graus] para ω [rad/s]) para a função $H(s) = -1k \frac{s}{(s+2)(s+5k)}$
- 22) (2017-06-07-T2) Faça o Diagrama de Bode (Assintótico – Módulo [dB] e Fase [Graus] para ω [rad/s]) para a função $H(s) = -1k \frac{s^2}{(s+2)(s+5k)}$

23) (2014-07-01-E0) Traçar o Diagrama de Bode assintótico para a função

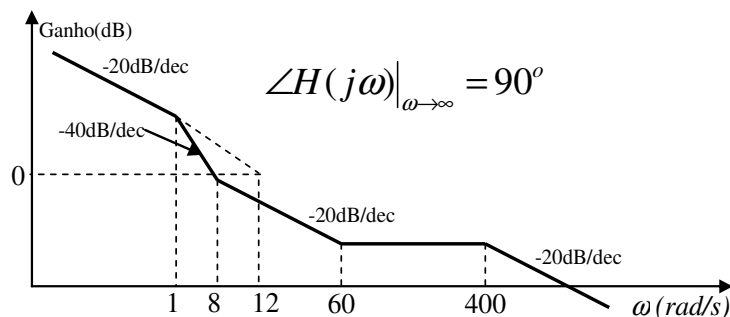
$$H(s) = \left(\frac{10}{s} + 1\right) \left(\frac{1K}{s} + 1\right)$$

24) (2014-10-23-T2) Esboçar o Diagrama de Bode (Ganho – dB e Fase – Graus) da função

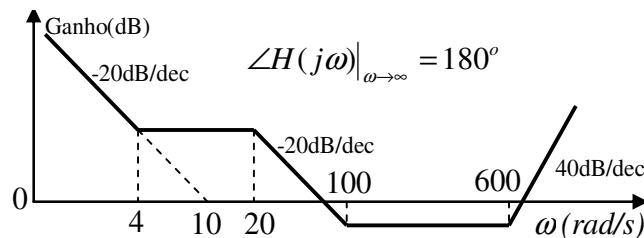
$$H(S) = \frac{10(S + 4)}{(S + 2)(S + 8)}$$

25) (2014-12-04-E0) Traçar o Diagrama de Bode assintótico para a função $H(s) = \frac{5(s + 2)}{s(s + 10)}$

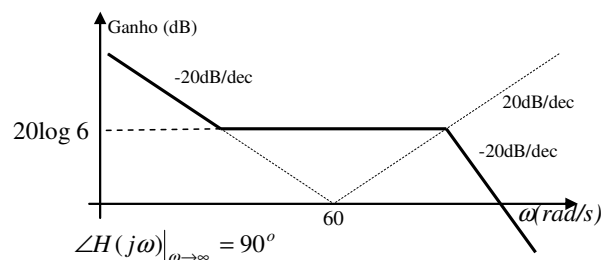
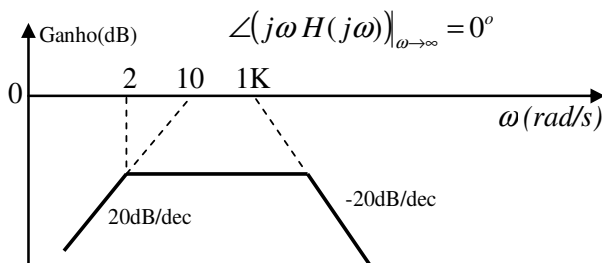
26) (2006-05-29-T2b) Encontre H(s) para o seguinte diagrama de bode da figura abaixo.



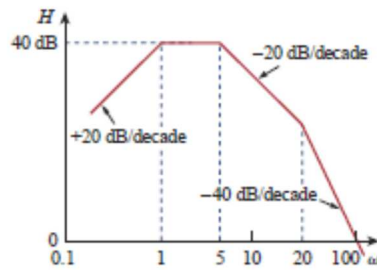
27) (2011-05-19-T2) Encontre H(s) para os seguintes diagramas de bode das figuras abaixo, sabendo que $\angle H(j\omega)_{\omega \rightarrow \infty} = -180^\circ$



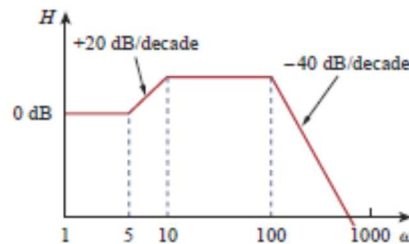
28) (2012-05-22-T2) Encontre H(s) para os seguintes diagramas de bode das figuras abaixo.



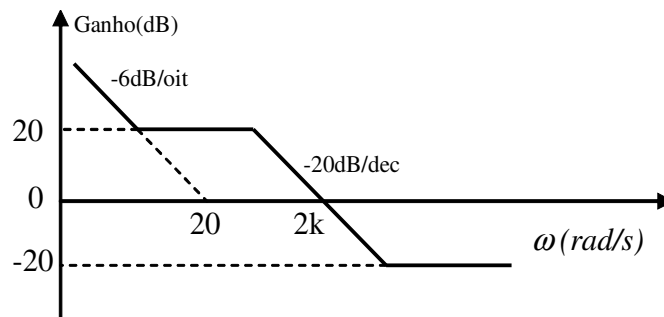
29) (2013-05-16-T2) Encontre H(s) para o seguinte diagrama de bode da figura abaixo.



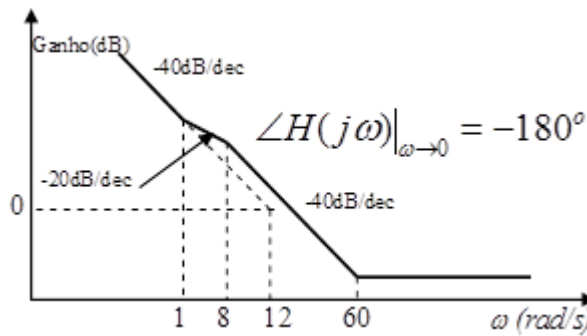
30) (2013-10-31-T2) Encontre $H(s)$ para o seguinte diagrama de bode da figura abaixo.



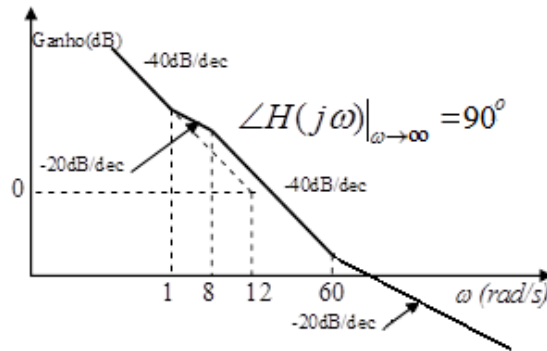
31) (2014-06-03-T2) Encontre $H(s)$ para o seguinte diagrama de bode da figura abaixo.



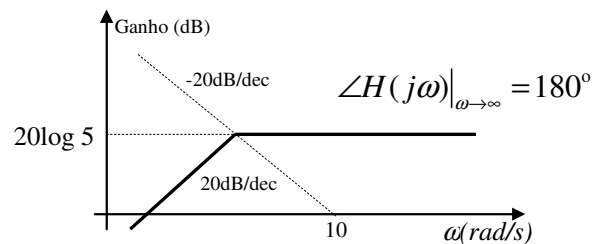
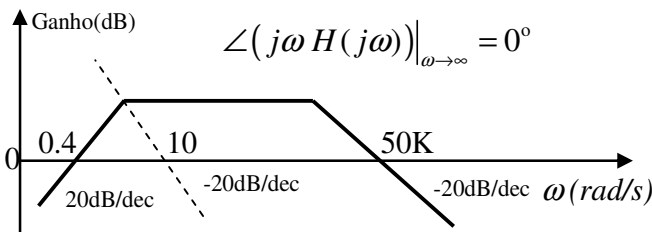
32) (2014-10-16-T2) Encontre $H(s)$ para o seguinte diagrama de bode da figura abaixo.



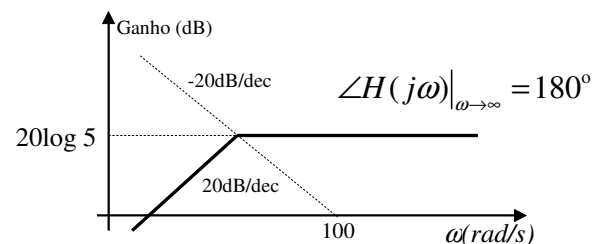
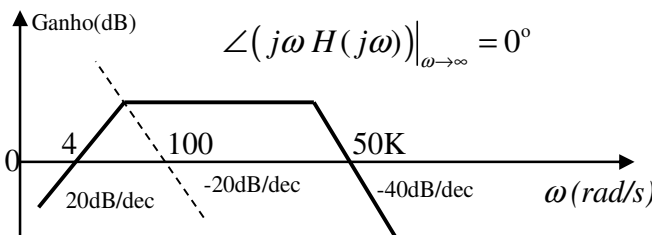
33) (2014-10-23-T2) Encontre $H(s)$ para o seguinte diagrama de bode da figura abaixo.



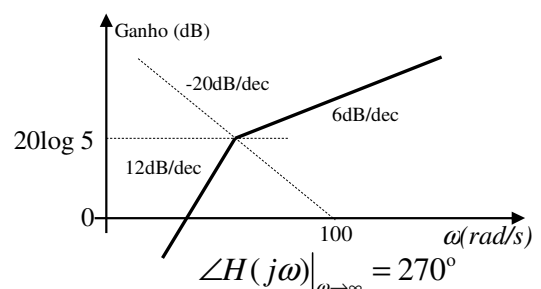
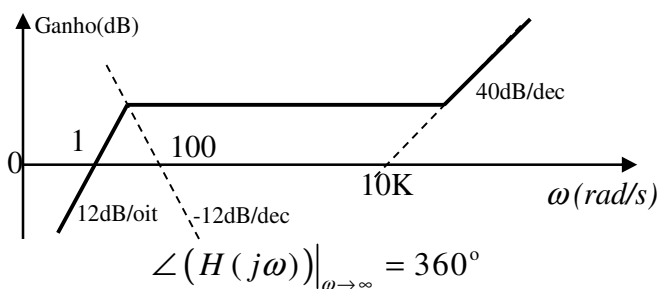
34) (2016-11-10-T2) Encontre $H(s)$ para os seguintes diagramas de bode das figuras abaixo.



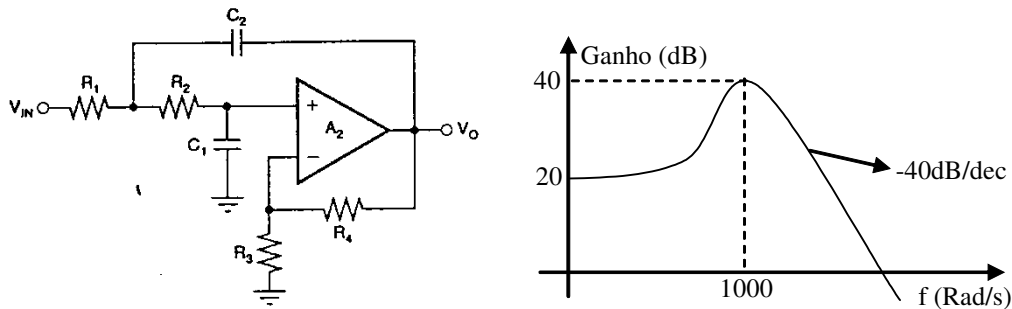
35) (2017-06-07-T2) Encontre $H(s)$ para os seguintes diagramas de bode das figuras abaixo.



36) (2018-05-24-T2) Encontre $H(s)$ para os seguintes diagramas de bode das figuras abaixo.

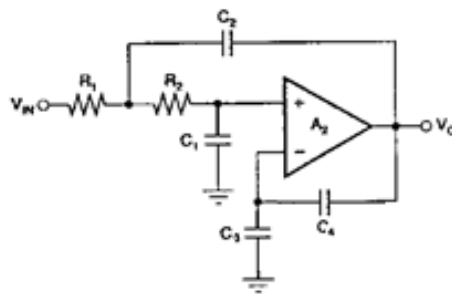


37) (2006-05-29-T2b) Para o circuito da figura (a) abaixo, calcule R_1 , R_2 e R_4 sabendo que $C_1 = C_2 = 1\mu\text{F}$ e $R_3 = 1\text{M}\Omega$ para que o ganho da função de transferência seja mais próximo do mostrado na figura (b) abaixo.

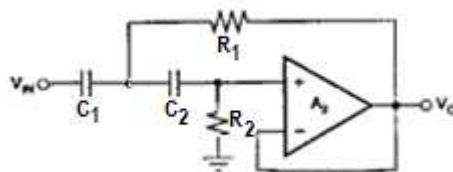


38) (2016-11-10-T2) Para o circuito da figura (a) abaixo, calcule R_1 , R_2 e C_3 sabendo que $C_1 = C_2 = 1\mu\text{F}$ e $C_4 = 1\mu\text{F}$ para que a frequência natural $\omega_0 = 1\text{K rad/s}$, o fator de qualidade $Q = 10$ e o ganho $\left| \frac{V_o}{V_{IN}}(j\omega) \right|_{\omega=0} = 20\text{dB}$.

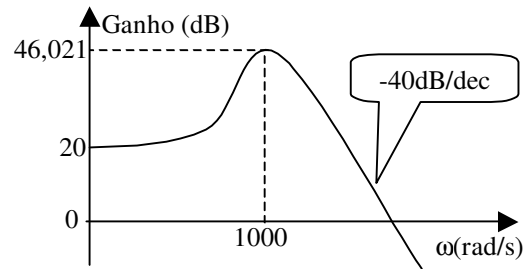
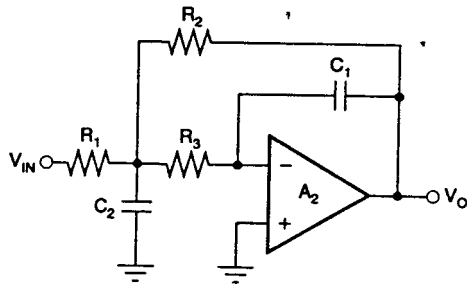
$$Q = 10 \text{ e o ganho } \left| \frac{V_o}{V_{IN}}(j\omega) \right|_{\omega=0} = 20\text{dB} .$$



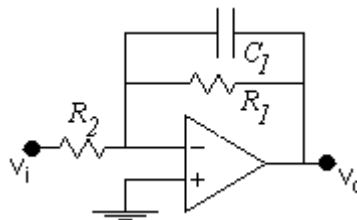
39) (2017-06-07-T2) Para o circuito da figura (a) abaixo, para $R_1=R_2=R$ e $C_1 = C_2 = C$, que tipo de filtro é este quanto a sua faixa de seleção, qual a ordem deste filtro. Encontre a função de transferência e qual o fator de qualidade do polo (Q) deste circuito?



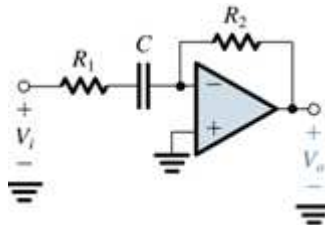
40) (2011-05-19-T2) Para o circuito da figura (a) abaixo; encontre a função $H(s) = \frac{V_o(S)}{V_{in}(S)}$, e calcule C_1 , R_2 e R_3 , sabendo que $R_1 = 10\text{K}\Omega$ e $C_2 = 10\mu\text{F}$ para que o ganho da função de transferência seja mais próximo do mostrado na figura (b) abaixo.



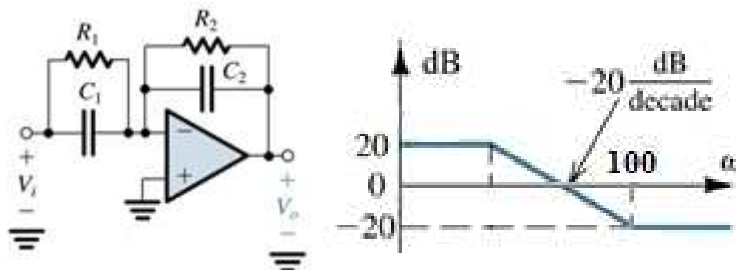
- 41) (2011-10-20-T2) (a) Para o circuito da figura abaixo calcule R_2 e C_1 sabendo que a sua função de transferência é $H(s) = \frac{V_o}{V_i} = -\frac{3}{s+4}$ e $R_1 = 15K\Omega$. (b) Esboce o diagrama de bode assintótico para a função $H(s)$.



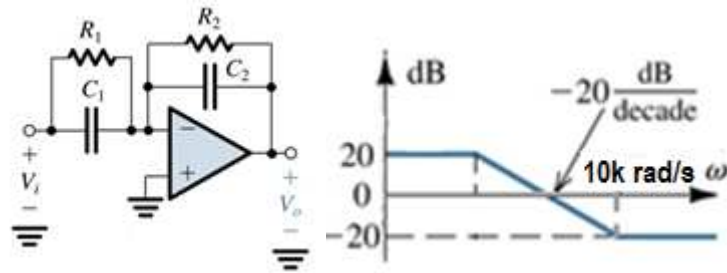
- 42) (2016-10-19-T2) Para o filtro eletrônico da figura abaixo, calcule R_2 e C sabendo que a frequência de corte é igual a 4rad/s , o ganho em altas frequências é de 0dB e $R_1 = 25K\Omega$.



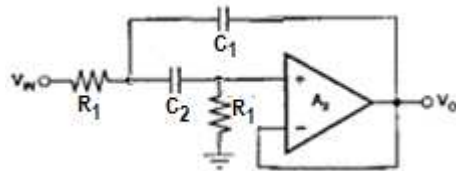
- 43) (2016-11-10-T2) Para o circuito da figura abaixo (a), calcule R_2 , C_2 e C_1 sabendo que o mesmo apresenta o ganho de sua função de transferência como mostrado na figura abaixo (b) e $R_1 = 10K\Omega$.



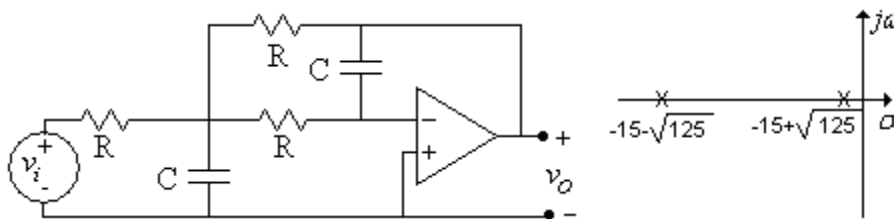
- 44) (2017-06-07-T2) Para o circuito da figura abaixo (a), calcule R_2 , C_2 e C_1 sabendo que o mesmo apresenta o ganho de sua função de transferência como mostrado na figura abaixo (b) e $R_1 = 10K\Omega$.



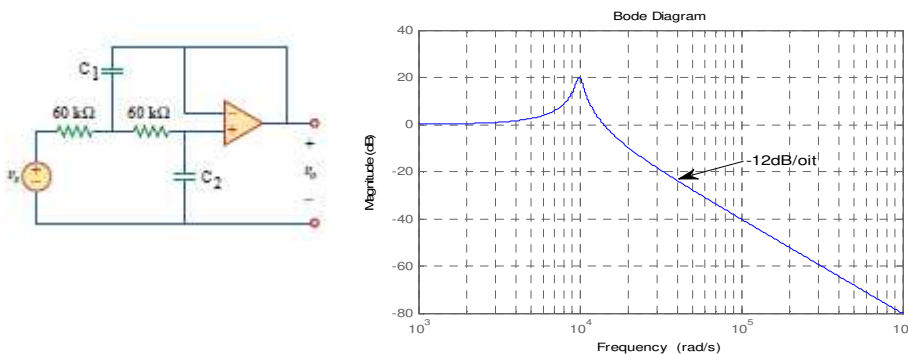
45) (2018-05-24-T2) Para o circuito da figura (a) abaixo, para $R_1=10k\Omega$; $C_1=100nF$; $C_2=2C_1$, Encontre a função de transferência e esboce o diagrama de bode desta função de transferência com a máxima acurácia que você puder.



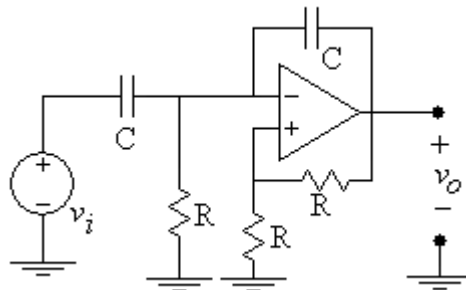
46) (2014-10-16-T2) (a) Sabendo que os pólos da função de transferência do circuito abaixo estão representados pelo respectivo diagrama na figura abaixo, calcule o valor do capacitor C para um resistor $R=10\text{ K}\Omega$.



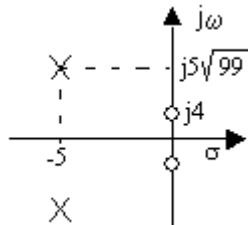
47) (2014-10-23-T2) Sabendo que o modulo da função de transferência $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ do circuito da figura (a) abaixo leva ao gráfico da figura (b) abaixo, calcule os valores dos capacitores.



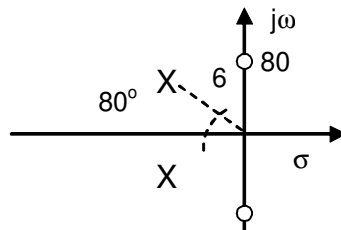
48) (2014-12-04-E0) Encontre a função de transferência $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ (circuito da figura abaixo)



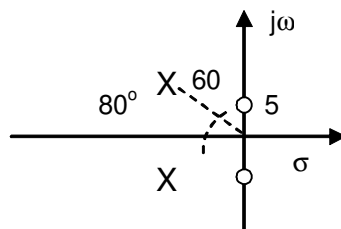
- 49) (2003-10-23-T2a) (a) Faça o gráfico do ganho em dB da função $H(s)$ mais próximo do real sabendo que o ganho em DC é 0dB, baseado no diagrama de pólos e zeros da figura abaixo.
 (b) Faça o diagrama de Bode assintótico para a função $H(s) = \frac{s+8}{s^2}$



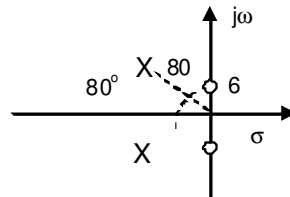
- 50) (2005-05-23-T2a) Esboce o módulo da função $H(j\omega)$ (em dB) para o diagrama de pólos e zeros mostrado na figura abaixo sabendo que $|H(j0)| = 0dB$



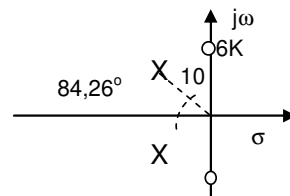
- 51) (2005-10-20-T2a) Esboce o módulo da função $H(j\omega)$ (em dB) para o diagrama de pólos e zeros mostrado na figura abaixo sabendo que $|H(j0)| = 0dB$



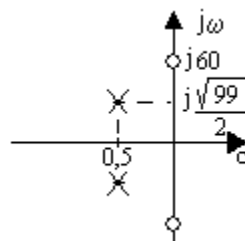
- 52) (2011-10-20-T2) Esboce o módulo da função $H(j\omega)$ (em dB) para o diagrama de pólos e zeros mostrado na figura abaixo sabendo que $|H(j0)| = 20dB$



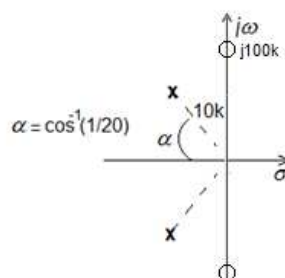
53) (2012-05-22-T2) Esboce o módulo da função $H(j\omega)$ (em dB) para o diagrama de pólos e zeros mostrado na figura abaixo sabendo que $|H(j\infty)| = 20dB$



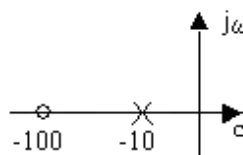
54) (2014-10-23-T2) Faça o gráfico do ganho em dB da função $H(s)$ mais próximo do real sabendo que o ganho em DC é 0dB, baseado no diagrama de pólos e zeros da figura abaixo.



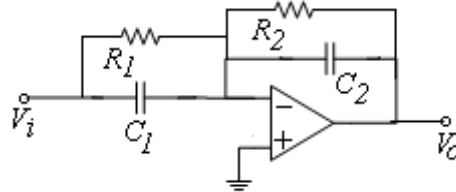
55) (2018-05-24-T2) Encontre a função de transferência e esboce o diagrama de bode com a máxima acurácia que você puder para o módulo e o assintótico para a fase para o diagrama de polos e zeros mostrados na figura abaixo, sabendo que $|H(j\omega)|_{\omega \rightarrow +\infty} = 20dB$ e $\angle H(j\omega)|_{\omega \rightarrow +\infty} = 180^\circ$.



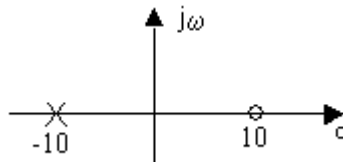
56) (2003-12-11-E0) (a) Para um filtro que possui a função de transferência ($H(s) = V_o/V_i$) representado pelo diagrama de pólos e zeros da figura abaixo, sabendo que $|H(j\omega)|_{\omega \rightarrow \infty} = +40dB$ e $\angle H(j\omega)_{\omega \rightarrow \infty} = 180^\circ$ trace o diagrama de bode assintótico.



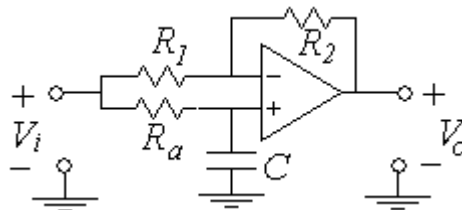
57) (2003-12-11-E0) Implemente a função de transferência dada na questão anterior utilizando a rede mostrada na figura abaixo, para isto calcule R_2 , C_2 e C_1 sabendo que $R_1=10K\Omega$.



58) (2003-10-23-T2a) (a) Para um filtro que possui a função de transferência ($H(s) = V_o/V_i$) representado pelo diagrama de pólos e zeros da figura abaixo, sabendo que $|H(j\omega)|_{\omega \rightarrow \infty} = -20dB$ e $\angle H(j\omega)_{\omega \rightarrow \infty} = 180^\circ$ trace o diagrama de bode assintótico.



59) (2003-10-23-T2a) Implemente a função de transferência dada na questão anterior utilizando a rede mostrada na figura abaixo, para isto calcule R_2 e a constante $R_a C$ sabendo que $R_1=100K\Omega$.



60) (2016-06-02-T2) Faça o gráfico do ganho em dB da função $H(s)$ mais próximo do real sabendo que o ganho em DC (baixas frequências) é 0dB e que os polos são $s_1 = -6.25 + j99.8045$; $s_2 = -6.25 - j99.8045$ e os zeros são $z_1 = +j2$; $z_2 = -j2$

61) (2018-07-05-E0) Uma função quadrática tem os polos em $100[\cos(95^\circ) \pm j\sin(95^\circ)]$ e os zeros em $\pm j1200$ e o módulo do ganho para frequência no infinito é 0 dB. Determine: (a) Uma expressão para a função ganho $H(s)$; (b) O módulo em dB para as frequências 100 e 1200 rad/s.

Gabarito

- 1) a) $i(t) = [12e^{-t} - 14e^{-2t} + 2e^{-3t}]\mu(t) \quad p/t > 0$
 $i(t) = 10/3 A \quad p/t < 0$
 b) $i(3) = 0,563 A$
- 2) $v_C(t) = \left\{ 2/5 + e^{-5t/2} \left[2/5 \cos\left(\sqrt{15} \cdot t/2\right) + \sqrt{15} \cdot \sin\left(\sqrt{15} \cdot t/2\right) \right] \right\} \mu(t)$
- 3) a) $i_C(t) = [-15,81e^{-3k.t} \cos(1k \cdot t + 71,57^\circ)]\mu(t) \text{ mA} \quad p/t > 0$
 $i_C(t) = 0 A \quad p/t < 0$
 b) $i_C(0^+) = -5 \text{ mA}$ c) $i_C(\infty) = 0 A$
- 4) a) $i(t) = [4 + 0,0655 (e^{-0,5216.t} - e^{-11,978.t})]\mu(t) \quad p/t > 0$
 $i(t) = 4 A \quad p/t < 0$
 b) $i(3) = 4,0135 A$
- 5) a) $i(t) = [2 - 6e^{-2t} + 4e^{-3t}]\mu(t) \quad p/t > 0$
 $i(t) = 0 A \quad p/t < 0$
 b) $i\left(\frac{1}{3}\right) = 0,391 A$
- 6) a) $i(t) = \left[1 - \frac{5}{3}e^{-2t} + \frac{2}{3}e^{-5t}\right]\mu(t) \quad p/t > 0$
 $i(t) = 0 A \quad p/t < 0$
 b) $i\left(\frac{1}{3}\right) = 0,270 A$
- 7) a) $i(t) = \left[\frac{1}{5} - \frac{2}{3} \cdot e^{-1,382.t} + \frac{1}{4} \cdot e^{-3,618.t}\right]\mu(t) \quad p/t > 0$
 $i(t) = -0,2 A \quad p/t < 0$
 b) $i(3) = 0,189 A$
- 8) $[100 - 155 e^{-3t} \cos(4t + 36,87^\circ)] \mu(t) V$
- 9) a) $i(t) = [3e^{-0,9028.t} + 3e^{-4,4305.t}]\mu(t) \quad p/t > 0$
 $i(t) = 6 A \quad p/t < 0$
 b) $i(\infty) = 0 A$
- 10) $v_C(t) = \left[\frac{2}{5} - \frac{2}{\sqrt{10}} e^{-\frac{1}{2}t} \cos\left(\sqrt{\frac{3}{8}} t + 0,8661 \text{ rad}\right)\right]\mu(t)$
- 11) $v_C(t) = \left[\sqrt{\frac{40}{3}} e^{-t} \text{sen}\left(\sqrt{\frac{3}{2}} t\right) + 12\right]\mu(t) \quad p/t \geq 0$
 $v_C(\infty) = 12V$
- 12) $v(t) = \left[3 + \frac{10}{3}e^{-2t} - 3e^{-5t}\right]\mu(t)$

$$v(\infty) = 3V$$

$$13) v_c(t = 1/4) = 12,64V$$

$$v_c(t = 1/8) = 10,9 V$$

$$14) i_L(0^+) = 5 A$$

$$v_1(+\infty) = 8 V$$

Superamortecido

$$15) v_L(t = 0^+) =$$

$$\alpha = 2,5 \text{ neper/s}$$

$$\omega_d = 1,9365 \text{ rad/s}$$

Sistema de 2ª ordem subamortecido

16)Gráfico

17)Gráfico

18)Gráfico

19)Gráfico

20)Gráfico

21)Gráfico

22)Gráfico

23)Gráfico

24)Gráfico

25)Gráfico

$$26) H(s) = -10 \cdot \frac{(s+8)(s+60)}{s(s+1)(s+400)}$$

$$27) H(s) = \frac{1}{720k} \cdot \frac{(s+4)(s+100)(s+600)^2}{s(s+20)}$$

$$28) a) H(s) = -1k \cdot \frac{s}{(s+2)(s+5k)}$$

$$b) H(s) = -2160 \cdot \frac{(s+10)}{s(s+360)}$$

$$29) H(s) = \pm 10^4 \cdot \frac{s}{(s+1)(s+5)(s+20)}$$

$$30) H(s) = \pm 20k \cdot \frac{s+5}{(s+10)(s+100)^2}$$

$$31) H(s) = \pm \frac{1}{10} \cdot \frac{(s+2)(s+20k)}{s(s+200)}$$

$$32) H(s) = 0,32 \cdot \frac{(s+1)(s+60)^2}{s^2(s+8)}$$

$$33) H(s) = -19,2 \cdot \frac{(s+1)(s+60)}{s^2(s+8)}$$

$$34) a) H(s) = 50,220k \cdot \frac{s}{(s+2)(s+10k)}$$

$$b) H(s) = -5 \cdot \frac{s}{(s+2)}$$

$$35) a) H(s) = 2,5G \cdot \frac{s}{(s+20)(s+22,36k)^2}$$

$$b) H(s) = -5 \cdot \frac{s}{(s+20)}$$

$$36) a) H(s) = -10^{-8} \cdot \frac{(s^2(s+100k)^2)}{(s+10)^2}$$

$$b) H(s) = -5 \cdot \frac{s}{(s+20)}$$

$$37) R_1 = 347,36 \Omega$$

$$R_2 = 2878,86 \Omega$$

$$R_4 = 9 M\Omega$$

$$38) R_1 = 347,36 \Omega$$

$$R_2 = 2878,86 \Omega$$

$$C_3 = 9 \mu F$$

$$39) H(s) = \frac{s^2}{s^2 + \left(\frac{2}{RC}\right)s + \left(\frac{1}{RC}\right)^2} \quad Q = \frac{1}{2}$$

$$40) C_1 = 390 pF$$

$$R_2 = 100 k\Omega$$

$$R_3 = 2564,1 \Omega$$

$$41) C_1 = 16,67 \mu F$$

$$R_2 = 20 k\Omega$$

$$42)$$

$$R_2 = 20 k\Omega$$

$$C = 10 \mu F$$

43) $R_2 = 100k\Omega$

$C_1 = 10nF$

$C_2 = 100nF$

44)

$R_2 = 100k\Omega$

$C_1 = 10nF$

$C_2 = 100nF$

45) $\frac{V_o}{V_i} = \frac{2}{5} \cdot \frac{s}{s+200}$, Gráfico

46) $C = 10 \mu F$

47) $C_1 = 33,33 nF$

$C_2 = 83,33 pF$

48) $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = 2RCs$

49) a) $H(s) = \frac{625}{4} \frac{s^2+16}{s^2+10s+2500}$, Gráfico

b) Gráfico

50) $H(s) = \pm \frac{36}{6400} \frac{s^2+6400}{s^2+2,084s+36}$, Gráfico

51) $H(s) = \pm 144 \frac{s^2+25}{s^2+20,84s+3600}$, Gráfico

52) $H(s) = \pm 1777,7 \frac{s^2+36}{s^2+27,77s+6400}$, Gráfico

53) $H(s) = \pm 10 \frac{s^2+36M}{s^2+2s+100}$, Gráfico

54) $H(s) = \pm \frac{1}{144} \frac{s^2+3600}{s^2+s+25}$, Gráfico

55) $H(s) = -10 \cdot \frac{s^2+(100k)^2}{s^2+1ks+(10k)^2}$, Gráfico

56) $H(s) = -100 \frac{s+100}{s+10}$, Gráfico

57) $R_2 = 10 M\Omega$

$C_1 = 1 \mu F$

$$C_2 = 10 \text{ nF}$$

$$58) H(s) = \frac{-1}{10} \frac{s-10}{s+10}, \text{ Gráfico}$$

$$59) R_2 = 10 \text{ k}\Omega$$
$$R_a C = 1 \text{ s}$$

$$60) H(s) = \pm 2500 \frac{s^2-4}{s^2+12,5+100^2}, \text{ Gráfico}$$

$$61) H(s) = \pm \frac{s^2+1200^2}{s^2+17,43s+100^2}$$
$$|H(j100)| = 58,28 \text{ dB e } |H(j1200)| = -\infty \text{ dB}$$