

Coletânea de Exercícios de Escolha Múltipla de Análise de Circuitos

Teresa Mendes de Almeida

`TeresaMAlmeida@tecnico.ulisboa.pt`

Área Científica de Eletrónica – DEEC – IST

Análise de Circuitos - LEEC e MBioNano

Setembro de 2021

© Teresa Mendes de Almeida

Esta Coletânea de Exercícios de Escolha Múltipla de Análise de Circuitos destina-se a ser utilizada, exclusivamente, pelos alunos da unidade curricular Análise de Circuitos da Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores e do Mestrado Bolonha em Bioengenharia e Nanossistemas do Instituto Superior Técnico, no 1º trimestre do ano letivo 2021/2022.

É expressamente interdita a cópia, reprodução e difusão para outros fins, sem autorização expressa da autora, quaisquer que sejam os meios para tal utilizados, com a exceção do direito de citação definido na lei.

Introdução

Esta Coletânea de Exercícios de Escolha Múltipla de Análise de Circuitos é um elemento de trabalho que poderá ser usado, quer nas aulas práticas de Análise de Circuitos da LEEC e do MBioNano, quer para trabalho autónomo do estudante. Assim, uma seleção de exercícios poderá vir a ser considerada nas aulas práticas. As soluções dos exercícios estão no final da coletânea. Caso venha a ser detetada alguma gralha nesta coletânea, a errata correspondente será publicada e atualizada ao longo do trimestre.

A notação considerada nesta coletânea admite o seguinte: é utilizada a letra V para as variáveis correspondentes à tensão; a tensão num elemento de dois terminais é representada no esquema elétrico entre os sinais (+) e (−) associados aos terminais; e a corrente num elemento de dois terminais é identificada por uma seta ao lado do símbolo gráfico do elemento e pela variável ou valor numérico correspondente. Admite-se também que o símbolo gráfico correspondente à ligação à terra corresponde ao potencial elétrico de referência, 0V.

1.

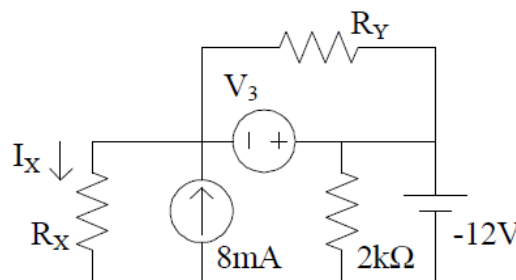
Escolha a afirmação verdadeira.

- a) $5V \times 2mS = 10mA$.
 b) $3k\Omega = \frac{30mA}{10V}$.
 c) $3.6kJ = 1h \times 1mW$.
 d) Nenhuma das respostas anteriores.

2.

Escolha a afirmação verdadeira para o circuito da figura.

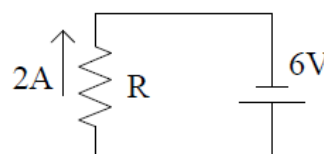
- a) O circuito tem 7 ramos.
 b) O circuito tem 4 nós.
 c) O circuito tem 11 malhas.
 d) Nenhuma das respostas anteriores.



3.

Escolha a afirmação verdadeira para o circuito da figura ($G=1/R$).

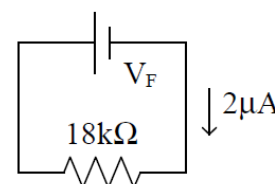
- a) $R = -3\Omega$.
 b) $G = -1/3S$.
 c) $R = 1/3\Omega$.
 d) Nenhuma das respostas anteriores.



4.

Escolha a afirmação verdadeira para o circuito da figura.

- a) $V_F = +36V$.
 b) $V_F = -36V$.
 c) $V_F = -9V$.
 d) Nenhuma das respostas anteriores.



5.

Escolha a afirmação verdadeira para o circuito da figura do problema anterior.

- a) A energia dissipada na resistência é 72 nJ.
 b) A fonte de tensão recebe energia da resistência.
 c) A resistência recebe energia da fonte de tensão.
 d) Nenhuma das respostas anteriores.

6.

Considere uma bateria (ideal) de 12V com uma capacidade 30 Ah ligada a uma lâmpada de resistência R . Escolha a afirmação verdadeira admitindo que a corrente na lâmpada é constante ao longo do tempo (nota: 1 Ah = 1 A \times 1 h).

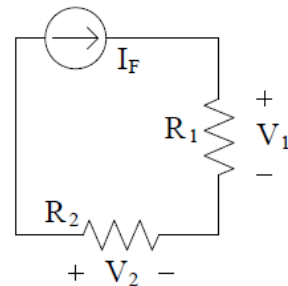
- a) Se $R = 3\ \Omega$, a lâmpada apaga-se ao fim de 40 h.
- b) A lâmpada permanece acesa durante 15 h se a sua resistência for $R = 6\ \Omega$.
- c) A lâmpada apaga-se ao fim de 30 mn se a resistência for $R = 12\ \Omega$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.

7.

Escolha a afirmação verdadeira para o circuito da figura sabendo que:

$$I_F = 3\text{ A}, R_1 = 5\ \Omega \text{ e } V_2 = -30\text{ V}.$$

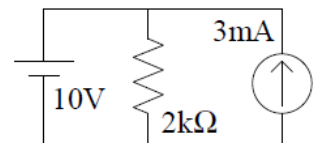
- a) $P_1 = +45\text{ J}$, $P_2 = -90\text{ J}$ e $R_2 = 10\ \Omega$.
- b) $V_1 = +15\text{ V}$ e $R_2 = 90\ \Omega$.
- c) $R_2 = 10\ \Omega$, $V_1 = -15\text{ V}$ e $P_2 = +90\text{ W}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



8.

Escolha a afirmação verdadeira para o circuito da figura.

- a) A resistência está em série com a fonte de corrente.
- b) A fonte de corrente está em paralelo com a fonte de tensão.
- c) A resistência está em série com a fonte de tensão.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



9.

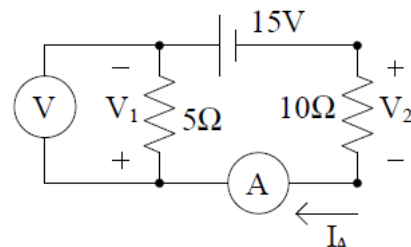
Considere o circuito do problema anterior e escolha a afirmação correta.

- a) A resistência fornece energia à fonte de tensão.
- b) A diferença de potencial aos terminais da fonte de corrente é nula.
- c) A potência posta em jogo na fonte de tensão é -20mW.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.

10.

Escolha a afirmação verdadeira sabendo que os símbolos V e A no esquema do circuito representam, respetivamente, um voltímetro e um amperímetro ideais.

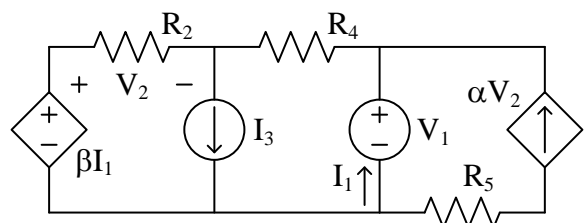
- a) $V_1 = 5\text{ V}$ e $I_A = 1\text{ A}$.
- b) $V_2 = -10\text{ V}$ e $I_A = 1\text{ A}$.
- c) $V_1 = -5\text{ V}$ e $I_A = 1.5\text{ A}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



11.

Escolha a afirmação verdadeira para o circuito da figura.

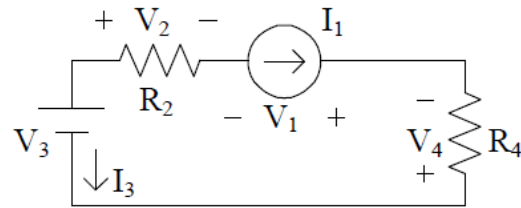
- a) O circuito tem 7 ramos, 6 malhas e 6 nós.
- b) $(\alpha - 1/R_2)V_2 = I_3 - I_1$.
- c) $V_1 = (\beta + R_4)I_1 - (1 - \alpha R_4)V_2$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



12.

Escolha a afirmação verdadeira sabendo que $R_4=2\times R_2=4\Omega$, $I_1=1\text{A}$ e $V_3=10\text{V}$.

- a) $I_3 = -1\text{ A}$.
- b) $V_1 + V_2 - V_4 = 10\text{ V}$.
- c) $V_2/R_2 = V_4/R_4 = 1\text{ A}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



13.

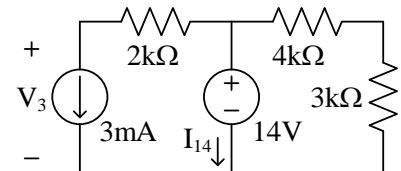
Escolha a afirmação verdadeira para o circuito do problema anterior.

- a) A fonte de tensão fornece energia ao circuito.
- b) A fonte de corrente fornece energia ao circuito.
- c) A resistência R_4 fornece energia ao circuito.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.

14.

Escolha a afirmação correta para o circuito da figura.

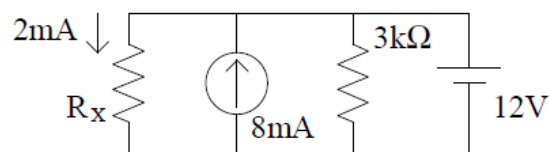
- a) Um amperímetro, ligado em paralelo com a fonte de tensão, permite medir o valor de I_{14} .
- b) As duas fontes estão a fornecer energia às resistências e $V_3 = 20\text{V}$.
- c) A fonte de corrente está a receber energia e a fonte de tensão está a fornecer energia.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



15.

Escolha a afirmação correta para o circuito da figura.

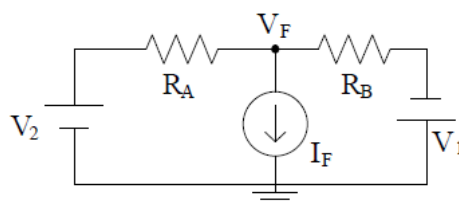
- a) Na fonte de tensão tem-se $P = -24\text{ mW}$.
- b) $R_X = 3\text{ k}\Omega$.
- c) A fonte de corrente está a fornecer energia.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



16.

Escolha a afirmação verdadeira.

- a) As duas resistências estão ligadas em série.
- b) A fonte de tensão V_1 e a fonte de corrente estão ligadas em paralelo.
- c) A resistência R_A e a fonte de tensão V_2 estão ligadas em série.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



17.

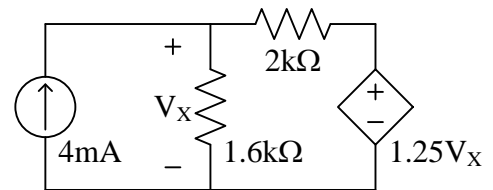
Escolha a afirmação verdadeira para o circuito do problema anterior.

- a) $\frac{V_2 - V_F}{R_A} = I_F - \frac{V_1}{R_B}$.
- b) $\frac{V_2 - V_F}{R_A} - I_F - \frac{V_F + V_1}{R_B} = 0$.
- c) A potência dissipada nas resistências é: $P = \frac{[V_2 - (-V_1)]^2}{R_A + R_B}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.

18.

Considere o circuito da figura e escolha a afirmação verdadeira.

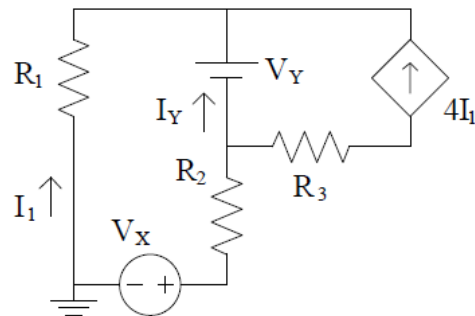
- a) As duas fontes estão a fornecer energia às resistências.
- b) A fonte dependente está a fornecer energia ao circuito e a fonte independente está a receber energia.
- c) A fonte independente está a fornecer energia ao circuito e a fonte dependente está a receber energia.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



19.

Escolha a afirmação verdadeira para o circuito da figura.

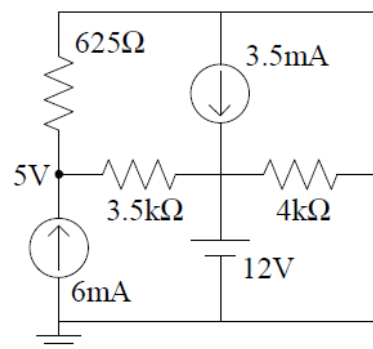
- a) $V_X = (R_1 + R_2)I_1 + V_Y$.
- b) $-V_Y - 4I_1 - 4R_3I_1 = 0$.
- c) $\frac{V_Y}{I_Y} = 5R_1$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



20.

Escolha a afirmação correta.

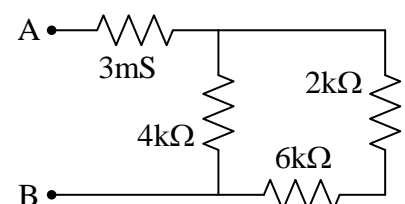
- a) A soma algébrica das potências postas em jogo no circuito é -90 mW .
- b) O circuito tem 6 ramos, 12 malhas e 4 nós.
- c) A fonte de corrente de 3.5 mA e a fonte de tensão estão a fornecer energia aos restantes elementos do circuito.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



21.

O circuito da figura, visto dos terminais A e B, é equivalente a uma resistência de valor:

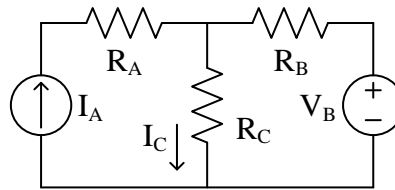
- a) $R_{BA} = 3 \text{ k}\Omega$.
- b) $R_{AB} = 17/3 \text{ k}\Omega$.
- c) $R_{AB} = 12 \text{ k}\Omega$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



22.

Escolha a afirmação verdadeira para a aplicação do teorema da sobreposição no cálculo de I_C .

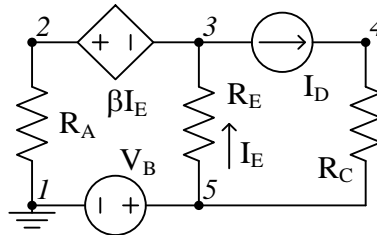
- a) $I_C = I_{C1} + I_{C2} = 1.68A + 16A = 17.68A$.
 b) $I_C = I_{C1} + I_{C2} = 1.5A + 12A = 13.5A$.
 c) $I_C = I_{C1} + I_{C2} = 14A - 1.5A = 12.5A$.
 d) Nenhuma das respostas anteriores.



$$\begin{aligned} I_A &= 16A \\ V_B &= 12V \\ R_A &= 7\Omega \\ R_B &= 6\Omega \\ R_C &= 2\Omega \end{aligned}$$

23.

Considere o circuito da figura e escolha a equação matricial que corresponde à aplicação do método dos nós.



a)
$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{\beta}{R_E} - 1 & 0 & -\frac{\beta}{R_E} \\ \frac{1}{R_A} & \frac{1}{R_E} & 0 & -\frac{1}{R_E} \\ 0 & 0 & \frac{1}{R_C} & -\frac{1}{R_C} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} V_2 \\ V_3 \\ V_4 \\ V_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -I_D \\ I_D \\ V_B \end{bmatrix}.$$

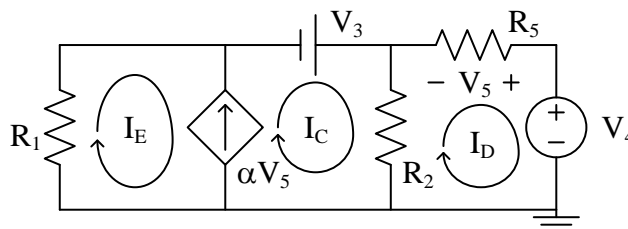
c)
$$\begin{bmatrix} \frac{\beta}{R_E} & 1 - \frac{\beta}{R_E} & 1 & 0 \\ \frac{1}{R_E} & -\frac{1}{R_E} & -\frac{1}{R_A} & 0 \\ \frac{1}{R_C} & 0 & 0 & -\frac{1}{R_C} \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} V_5 \\ V_3 \\ V_2 \\ V_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ I_D \\ -I_D \\ V_B \end{bmatrix}.$$

b)
$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{1}{R_C} & -\frac{1}{R_C} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ V_3 \\ V_4 \\ V_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \beta I_E \\ I_D \\ V_B \end{bmatrix}.$$

d) Nenhuma das respostas anteriores.

24.

Considere o circuito da figura e escolha a equação matricial que corresponde à aplicação do método das malhas, quando se consideram as correntes de circulação (I_E, I_C, I_D).



a)
$$\begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ R_1 & R_2 & -R_2 \\ 0 & -R_2 & R_2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} I_E \\ I_C \\ I_D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha V_5 \\ V_3 \\ V_5 - V_4 \end{bmatrix}.$$

c)
$$\begin{bmatrix} \alpha R_5 & -1 & 1 \\ 0 & R_1 & R_2 \\ R_5 + R_2 & 0 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} I_D \\ I_E \\ I_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ V_3 \\ -V_4 \end{bmatrix}.$$

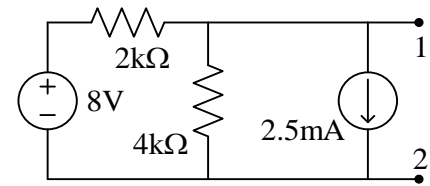
b)
$$\begin{bmatrix} -1 & \alpha R_5 & 1 \\ -R_1 & R_2 & -R_2 \\ 0 & R_5 - R_2 & R_2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} I_E \\ I_D \\ I_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -V_3 \\ V_4 \end{bmatrix}.$$

d) Nenhuma das respostas anteriores.

25.

Considere o circuito da figura e determine os conjuntos de parâmetros que permitem caracterizar os seus equivalentes de Thévenin/Norton, vistos dos terminais 1-2.

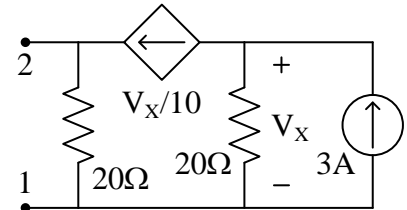
- a) $I_{SC} = I_{21} = 2.5\text{mA}$ e $V_{OC} = V_{21} = -16/3\text{V}$.
 b) $R_N = 6\text{k}\Omega$ e $I_{SC} = I_{12} = 1.5\text{mA}$.
 c) $R_{Th} = 4/3\text{k}\Omega$ e $V_{OC} = V_{12} = 2\text{V}$.
 d) Nenhuma das respostas anteriores.



26.

Considere o circuito da figura e determine os conjuntos de parâmetros que permitem caracterizar os seus equivalentes de Thévenin/Norton, vistos dos terminais 1-2.

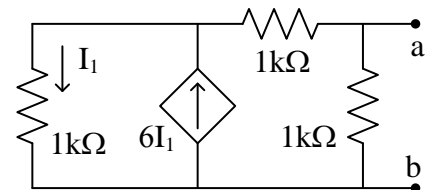
- a) $I_{SC} = I_{21} = 2\text{A}$ e $V_{OC} = V_{21} = 40\text{V}$.
 b) $R_{Th} = 20\Omega$ e $V_{OC} = V_{12} = 40\text{V}$.
 c) $R_N = 10\Omega$ e $I_{SC} = I_{12} = 20\text{A}$.
 d) Nenhuma das respostas anteriores.



27.

Escolha a resistência que caracteriza os equivalentes de Thévenin/Norton, vistos dos terminais a e b.

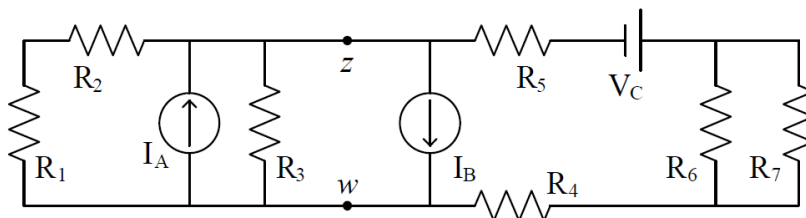
- a) $R_{Th} = 4/9\text{k}\Omega$.
 b) $R_{Th} = 2/3\text{k}\Omega$.
 c) $R_{Th} = -1/6\text{k}\Omega$.
 d) Nenhuma das respostas anteriores.



28.

Considere o circuito da figura e escolha a afirmação que pode ser verdadeira para um circuito equivalente de Thévenin ou de Norton visto para a esquerda ou a direita de zw .

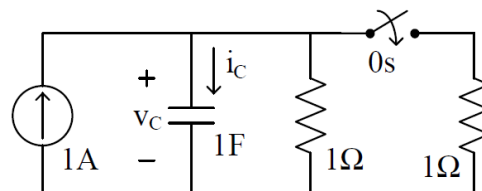
- a) O circuito equivalente de Thévenin visto para a direita de zw tem:
 $V_{OC} = V_{wz} = V_C + (R_4 + R_5 + R_6 // R_7) I_B$.
 b) O circuito equivalente de Norton visto para a direita de zw tem:
 $I_{SC} = V_C / (R_4 + R_5 + R_6 // R_7) - I_B$.
 c) O circuito equivalente de Thévenin visto para a esquerda de zw tem:
 $V_{OC} = -(R_1 + R_2) / (R_1 + R_2 + R_3) I_A$.
 d) Nenhuma das anteriores.



29.

Escolha a afirmação verdadeira para o circuito, sabendo que o interruptor (que estava aberto há muito tempo) fecha em $t = 0\text{s}$.

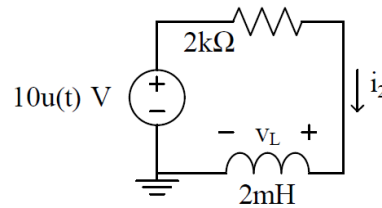
- a) $i_C(t = +\infty) = 1\text{A}$.
 b) $v_C(t = +\infty) = 1\text{V}$.
 c) $v_C(t = +\infty) = 0.5\text{V}$.
 d) Nenhuma das anteriores.



30.

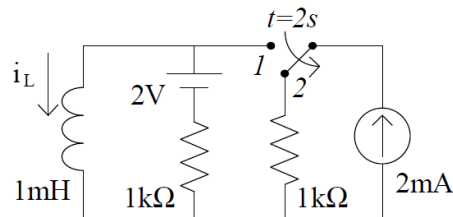
Escolha a afirmação correta sabendo que o gerador muda o seu valor, de forma instantânea, de 0V para 10V no instante $t = 0$ s.

- a) $i_2(t = +\infty) = 0.5$ mA.
- b) $v_L(t = +\infty) = 10$ V.
- c) $w_L(t = +\infty) = 25$ nJ.
- d) Nenhuma das anteriores.

**31.**

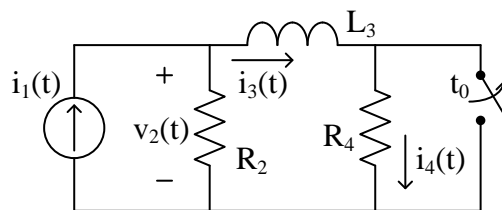
Sabendo que as fontes estão ligadas há muito tempo e que o interruptor comuta de 1 para 2 em $t=2$ s, escolha a afirmação correta.

- a) $i_L(0) = 2$ mA.
- b) $i_L(2\text{ s}) = -4$ mA.
- c) $i_L(+\infty) = -2$ mA.
- d) Nenhuma das anteriores.

**32.**

Escolha a afirmação correta para o circuito da figura, sabendo que a fonte foi ligada há muito tempo e que o interruptor é ideal e abre em $t_0 = 10\mu\text{s}$.

- a) Se L_3 passar para o dobro, a duração do regime transitório aumentará dez vezes.
- b) $i_4(+\infty) = 2$ mA e $v_2(+\infty) = 6$ V.
- c) $v_2(+\infty) = 10$ V e $i_4(t_0^-) = 0$ A.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



$$\begin{aligned} i_1(t) &= 5\text{ mA} \\ R_2 &= 2\text{ k}\Omega \\ L_3 &= 20\text{ mH} \\ R_4 &= 3\text{ k}\Omega \end{aligned}$$

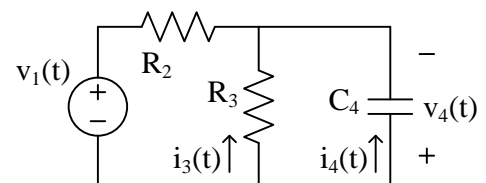
33.

Escolha a afirmação verdadeira para o circuito da figura.

$$v_1(t) = 15u(t - 0.5)\text{ V} = \begin{cases} 0\text{ V}, & t < 0.5\text{ s} \\ 15\text{ V}, & t > 0.5\text{ s} \end{cases}$$

- a) O transitório termina em $t = 40.5$ s e $i_4(40.5\text{ s}) = 0$ A.
- b) No instante $t=0$ s o condensador está descarregado, $v_4(0\text{ s}) = 0$ V e $i_3(0\text{ s}) = 0$ A.

$$R_2 = 12\text{ k}\Omega \quad R_3 = 6\text{ k}\Omega \quad C_4 = 10\mu\text{F}$$



$$c) \quad v_4(t) = \begin{cases} 0\text{ V} & , \quad t \leq 0.5\text{ s} \\ -5 + 5e^{\frac{t-0.5}{0.04}}\text{ V} & , \quad t > 0.5\text{ s} \end{cases}$$

d) Nenhuma das respostas anteriores.

34.

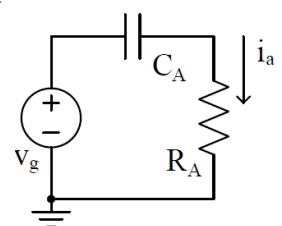
Escolha a afirmação verdadeira sabendo que o gerador foi ligado há muito tempo.

$$C_A = 1\mu\text{F}, R_A = 1\text{ k}\Omega$$

$$v_g(t) = 10 \cos(1000t + \pi/4)\text{ V}$$

- a) $i_a(t) = 10 \cos(1000t + \pi/2)$ mA.
- b) $i_a(t) = 7.07 \cos(1000t - \pi/4)$ mA.

- c) $i_a(t) = 7.07 \sin(1000t)$ mA.
- d) Nenhuma das anteriores.

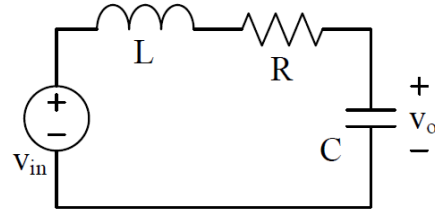


35.

Qual é a impedância equivalente vista pelo gerador?

$$v_{in}(t) = 5 \cos(10^3 t) \text{ V}, R = 200 \Omega, C = 2 \text{ mF} \text{ e } L = 0.5 \text{ mH}$$

- a) $Z_{in} = 200 + j0.5 \Omega$.
- b) $Z_{in} = 200 + j0.55 \Omega$.
- c) $Z_{in} = 200 \Omega$.
- d) Nenhuma das anteriores.



36.

Considere o circuito do problema anterior e escolha a afirmação correta.

- a) $v_o(t) = -2.5 \cos(10^3 t) \text{ mV}$.
- b) $\bar{V}_o = -j2.5 \text{ mV}$.
- c) $v_o(t) = 12.5 \cos(10^3 t - \frac{\pi}{2}) \text{ mV}$.
- d) Nenhuma das anteriores.

37.

Considere os dois sinais sinusoidais, $v_1(t)$ e $i_2(t)$, e escolha a afirmação verdadeira.

$$v_1(t) = 2 + \cos(\omega t - \frac{\pi}{2}) \text{ V} \text{ e } i_2(t) = 5\sqrt{2} \sin(\omega t + \frac{\pi}{4}) \text{ mA}$$

- a) Os valores médios de $v_1(t)$ e $i_2(t)$ são, respectivamente, 1.5 V e 0 A.
- b) O valor eficaz de $v_1(t)$ é $1/\sqrt{2} \text{ V}$.
- c) O valor eficaz de $i_2(t)$ é 5 mA.
- d) Nenhuma das anteriores.

38.

Considere uma resistência R com corrente $i_R(t)$. Escolha a afirmação verdadeira acerca da potência na resistência.

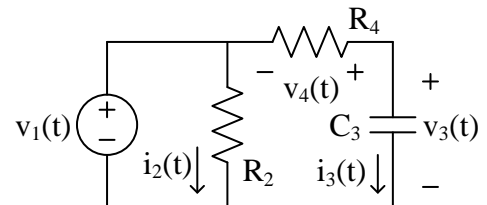
$$R = 5 \text{ k}\Omega \quad i_R(t) = 2\sqrt{2} \cos(10^4 t + \pi/6) \text{ mA}$$

- a) A potência média é 20 mW.
- b) A potência instantânea alterna entre valores positivos e negativos.
- c) A potência aparente é 10 mVA.
- d) Nenhuma das anteriores.

39.

Escolha a afirmação verdadeira para o circuito a funcionar em regime forçado sinusoidal.

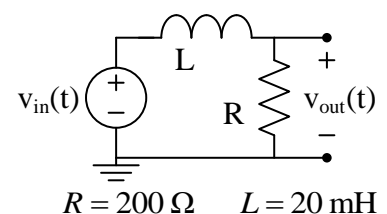
- a) A impedância vista pelo gerador é $Z = \frac{1}{R_2} + \left(R_4 - j\frac{1}{\omega C_3}\right)^{-1}$.
- b) As tensões $v_3(t)$ e $v_4(t)$ não estão em oposição de fase.
- c) $C_3 \frac{di_3(t)}{dt} + R_4 i_3(t) - R_2 i_2(t) = 0$
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



40.

Escolha a afirmação correta para o circuito a funcionar em regime forçado sinusoidal com $v_m(t) = 20 \cos(\omega t + \pi/6) \text{ V}$ e $\omega = 10 \text{ krad/s}$.

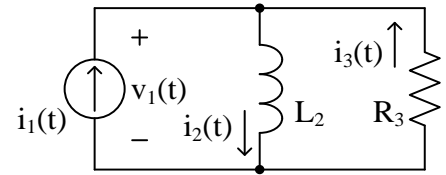
- a) As potências médias na resistência e na bobine são iguais porque $R = \omega L$.
- b) A potência média na resistência não é 250 mW.
- c) As potências médias na resistência e no gerador de tensão são iguais porque a potência média na bobine é nula.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



41.

Escolha a afirmação verdadeira para o circuito da figura a funcionar em regime forçado sinusoidal com $L_2 = 100\text{mH}$, $R_3 = 500\Omega$ e $i_1(t) = 2\sqrt{2}\cos(5 \times 10^3 t)\text{A}$.

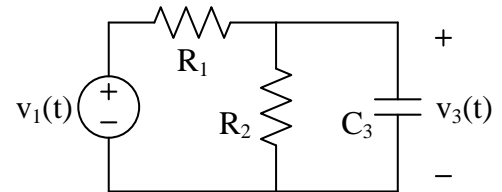
- a) A admitância equivalente vista pelo gerador é $Z_1 = 2 - j2\text{ m}\Omega$.
- b) A tensão $v_1(t)$ e a corrente $i_3(t)$ estão em fase.
- c) $i_2(t) = 2\cos(5 \times 10^3 t - \pi/4)\text{A}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



42.

Escolha a afirmação verdadeira sabendo que $R_1 = R_2 = 10\text{k}\Omega$, $C_3 = 0.1\mu\text{F}$.

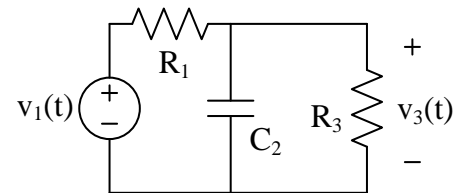
- a) $v_1(t) = 10\text{V} \Rightarrow v_3(t) = 0\text{V}$.
- b) $v_1(t) = 8 \times u(t)\text{V} \Rightarrow v_3(t) = [4 - 4e^{-2000t}] \times u(t)\text{V}$.
- c) $v_1(t) = 3\cos(8\pi 10^3 t)\text{V} \Rightarrow v_3(t) = 1.5\cos(8\pi 10^3 t - \pi/2)\text{V}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



43.

No circuito da figura $v_1(t)$ é o sinal de entrada e $v_3(t)$ é o sinal de saída. Escolha a afirmação verdadeira acerca da função de filtragem realizada pelo circuito.

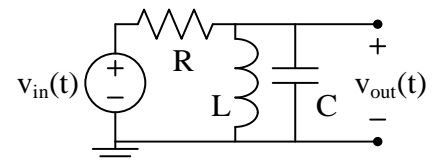
- a) Passa-banda.
- b) Passa-baixo.
- c) O ganho de tensão em alta frequência é $G_\infty = \frac{R_3}{R_1 + R_3}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



44.

Escolha a afirmação verdadeira acerca da função de filtragem realizada pelo circuito quando $v_{in}(t)$ é o sinal de entrada e $v_{out}(t)$ é o sinal de saída.

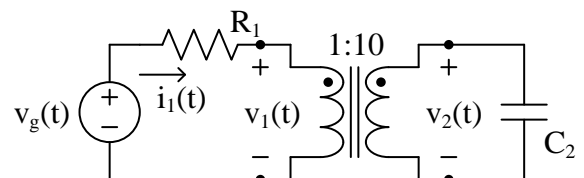
- a) Passa-banda.
- b) Passa-alto.
- c) Rejeita-banda.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



45.

Admita que o transformador é ideal e que o circuito está a funcionar em regime forçado sinusoidal com $v_g(t) = V_G \cos(\omega t)$ e $v_2(t) = V_2 \cos(\omega t + \theta_2)$, sendo $V_G, V_2 > 0$ em volt. Escolha a afirmação correta.

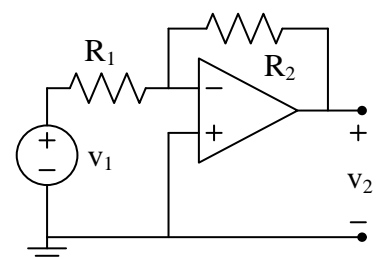
- a) $\bar{V}_2 = 10R_1\bar{I}_1$.
- b) A potência instantânea no condensador C_2 é nula.
- c) A impedância equivalente vista pelo gerador de tensão é $Z = R_1 - j\frac{1}{100\omega C_2}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



46.

Escolha a afirmação correta, sabendo que $R_1 = 10\text{k}\Omega$, $R_2 = 25\text{k}\Omega$ e que o amplificador operacional (AmpOp) está alimentado com $\pm V_{CC} = \pm 15\text{V}$.

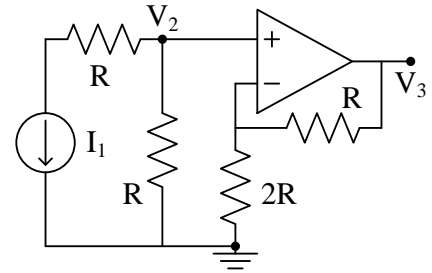
- a) $v_1(t) = -4 + 3\cos(\omega t)\text{V} \Rightarrow$ o valor mínimo de $v_2(t)$ é -15V .
- b) $v_1(t) = 5\sin(\omega t)\text{V} \Rightarrow v_2(t) = -12.5\cos(\omega t + \pi/5)\text{V}$.
- c) $v_1(t) = 4\cos(\omega t)\text{V} \Rightarrow$ o AmpOp não satura positivamente.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



47.

Escolha a afirmação correta quando o AmpOp está alimentado com $\pm V_{CC} = \pm 12V$ e $R = 10k\Omega$.

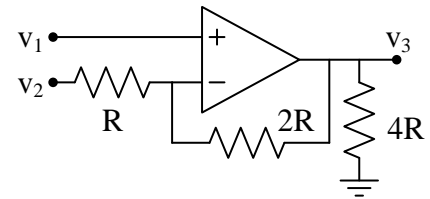
- a) Se o AmpOp não saturar tem-se: $V_3 = -3RI_1/2$.
- b) Quaisquer que sejam I_1 e V_2 verifica-se: $V_3 = 3RI_1/4$.
- c) Para $I_1 = 2mA$, tem-se $V_2 = 0V$ e $V_3 = -12V$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



48.

O amplificador operacional (AmpOp) está alimentado com $\pm V_{CC} = \pm 12V$ e $R = 20 k\Omega$. Escolha a afirmação correta.

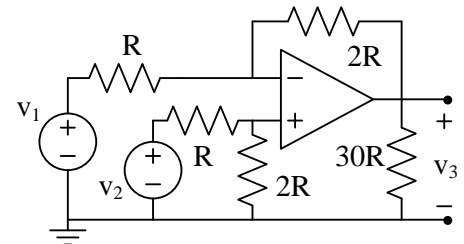
- a) Se o AmpOp não saturar tem-se: $v_3(t) = 2v_1(t) - \frac{4}{3}v_2(t)$.
- b) $v_2(t) = -2v_1(t) = 4V \Rightarrow v_3(t) = 12V$.
- c) $v_1(t) = 3\cos(\omega t)V$ e $v_2(t) = -2V \Rightarrow v_3(t) = 4 + 9\cos(\omega t)V$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



49.

Escolha a afirmação correta, sabendo que $R = 10k\Omega$ e que o amplificador operacional (AmpOp) está alimentado com $\pm V_{CC} = \pm 5V$.

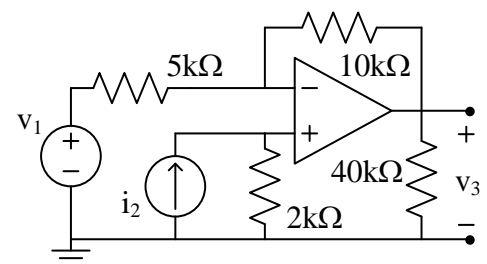
- a) $v_1(t) = 3V$ e $v_2(t) = 0V \Rightarrow v_3(t) = 5V$.
- b) $v_1(t) = 3V$ e $v_2(t) = 3\cos(\omega t)V \Rightarrow v_3(t) \neq 1.5[\cos(\omega t) - 1]V$.
- c) $v_1(t) > v_2(t) \Rightarrow v_3(t) = -5V$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



50.

Escolha a afirmação correta sabendo que o amplificador operacional (AmpOp) está alimentado com $\pm V_{CC} = \pm 15V$.

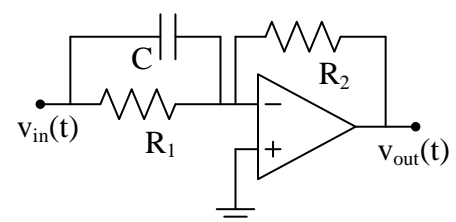
- a) $v_1(t) = 10V$ e $i_2(t) = -5mA \Rightarrow v_3(t) = 15V$.
- b) $v_3(t) = (20/3)i_2(t) - 2v_1(t)$, se o AmpOp não saturar.
- c) $\begin{cases} v_1(t) = 8\cos(\omega t)V \\ i_2(t) = 2\cos(\omega t)mA \end{cases} \Rightarrow v_3(t) = -4\cos(\omega t)V$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



51.

Escolha a afirmação correta, admitindo que o AmpOp não satura e as resistências são iguais, $R_1 = R_2 = R$.

- a) A resposta em frequência é caracterizada por:
 $G_{dB}(\omega) = 10 \log[1 + (\omega RC)^2] \text{ dB}$ e $\Phi(\omega) = \pi + \arctan(\omega RC) \text{ rad}$.
- b) $v_{out}(t) = -\frac{R}{R+C}v_{in}(t)$.
- c) $v_{out}(t) = -v_{in}(t) + RC \frac{dv_{in}(t)}{dt}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



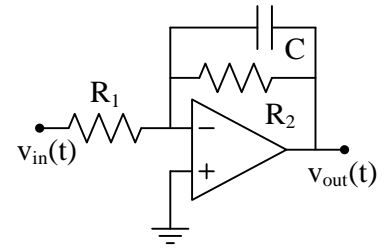
52.

Admita que o AmpOp não satura e escolha a afirmação verdadeira, sabendo que $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$ e $C = 10 \text{ nF}$.

- a) O AmpOp caracteriza-se por ter uma resistência de entrada muito baixa.
b) O ganho de tensão em baixa frequência é -20 dB .

c) Em regime forçado sinusoidal tem-se: $\frac{\bar{V}_{out}}{\bar{V}_{in}} = -\frac{R_2}{R_1} \frac{1}{1 + j\omega R_2 C}$.

- d) Nenhuma das respostas anteriores.

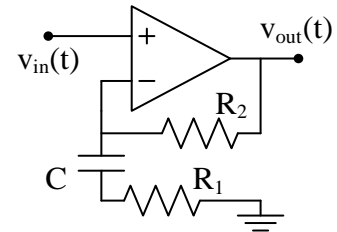


53.

Admita que o AmpOp não satura e escolha a afirmação verdadeira, sabendo que $R_1 = 25 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 75 \text{ k}\Omega$ e $C = 10 \text{ nF}$.

a) Em regime forçado sinusoidal tem-se: $\frac{\bar{V}_{out}}{\bar{V}_{in}} = \frac{1 + j\omega(R_1 + R_2)C}{1 + j\omega R_2 C}$.

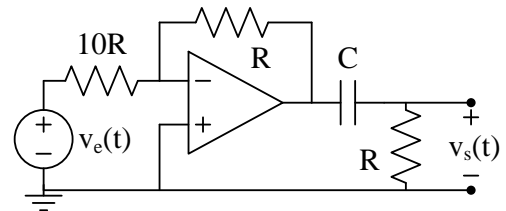
- b) O ganho de tensão em baixa frequência é 0 dB .
c) O AmpOp caracteriza-se por ter uma resistência de saída muito alta.
d) Nenhuma das respostas anteriores.



54.

Escolha a afirmação verdadeira acerca da função de filtragem que o circuito permite realizar quando o AmpOp está alimentado com $\pm V_{CC} = \pm 12 \text{ V}$, $R = 15 \text{ k}\Omega$ e $C = 10 \text{ nF}$.

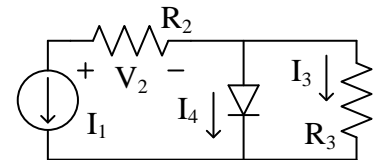
- a) Passa-banda com ganho 0 dB em alta frequência.
b) Passa-alto com ganho -20 dB em alta frequência.
c) Passa-baixo com ganho $+20 \text{ dB}$ em baixa frequência.
d) Nenhuma das respostas anteriores.



55.

Escolha a afirmação verdadeira admitindo $R_2 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ e o modelo ideal para o díodo de junção pn.

- a) Quando $I_1 < 0$ e $I_3 < 0$ o díodo conduz (díodo ON).
b) Quando o díodo está a conduzir (díodo ON) tem-se $V_2 > 0$.
c) O díodo está cortado (díodo OFF) sempre que $I_1 < 2 \text{ mA}$.
d) Nenhuma das respostas anteriores.



56.

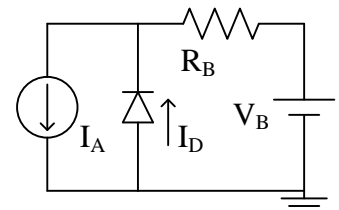
Escolha a afirmação correta, admitindo para o díodo de junção pn um modelo ideal.

- a) O díodo está a conduzir (ON) e $I_D = 1 \text{ mA}$.
b) O díodo está cortado (OFF) e $I_D = 3 \text{ mA}$.
c) O díodo está cortado (OFF) e $I_D = 0 \text{ A}$.
d) Nenhuma das respostas anteriores.

$$I_A = 3 \text{ mA}$$

$$V_B = 12 \text{ V}$$

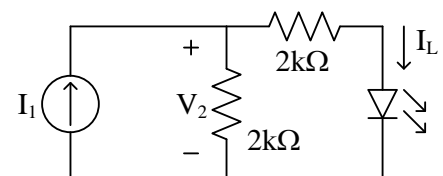
$$R_B = 6 \text{ k}\Omega$$



57.

Escolha a afirmação verdadeira, admitindo para o LED um modelo linear por troços com $V_{D0} = 1.6 \text{ V}$.

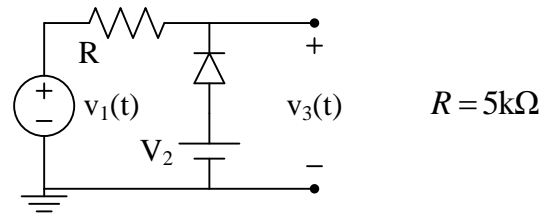
- a) $I_1 = 4 \text{ mA} \Rightarrow V_2 = 4 \text{ V}$.
b) $I_1 > 0 \text{ A} \Rightarrow I_L > 0 \text{ A}$.
c) $I_1 = 6 \text{ mA} \Rightarrow I_L = 2.6 \text{ mA}$.
d) Nenhuma das respostas anteriores.



58.

Admita o modelo ideal para o diodo e $v_1(t) = 20\sin(\omega t)$ V. Escolha a afirmação verdadeira.

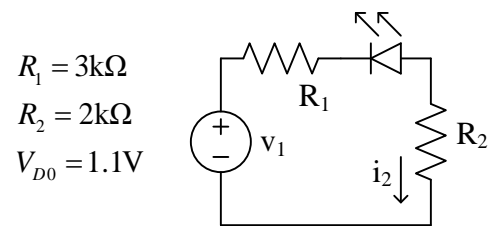
- a) $V_2 = 5\text{V} \Rightarrow v_3(t) = 5 - 20\sin(\omega t)$ V .
 b) $V_2 = -10\text{V} \Rightarrow$ o diodo está cortado e $v_3(t) = v_1(t)$.
 c) $V_2 = 10\text{V} \Rightarrow$ o circuito limita superiormente a tensão e o valor mínimo de $v_3(t)$ é 10V .
 d) Nenhuma das respostas anteriores.



59.

Admita para o LED um modelo linear por troços com V_{D0} e escolha a afirmação correta.

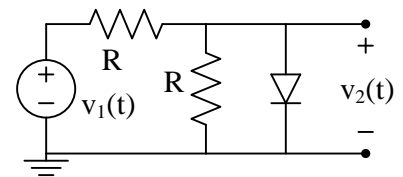
- a) $v_1(t) = 10\cos(\omega t)$ V \Rightarrow o valor mínimo de $i_2(t)$ é -1.78mA .
 b) $v_1(t) < 0\text{V} \Rightarrow i_2(t) = 0\text{A}$.
 c) $-1.1\text{V} < v_1(t) < 1.1\text{V} \Rightarrow$ LED a conduzir (ON).
 d) Nenhuma das respostas anteriores.



60.

Admita o sinal de entrada $v_1(t) = 20\cos(100\pi t)$ V , $R = 5\text{k}\Omega$ e, para o diodo de junção, considere o modelo de diodo ideal. Escolha a afirmação correta acerca da função realizada pelo circuito.

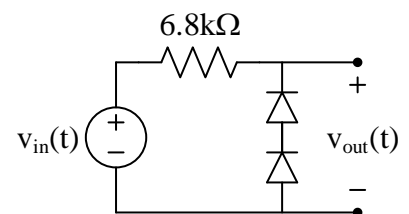
- a) A característica de transferência é: $v_2(t) = \begin{cases} 0\text{V} & , v_1(t) \geq 0\text{V} \\ v_1(t)/2 & , v_1(t) < 0\text{V} \end{cases}$.
 b) O circuito deteta os picos negativos de $v_1(t)$.
 c) O circuito limita inferiormente a tensão.
 d) Nenhuma das respostas anteriores.



61.

Admita um sinal de entrada $v_{in}(t) = 24\cos(\pi 10^4 t)$ V e para os diodos de junção considere um modelo linear por troços com $V_{D0} = 0.7\text{V}$. Escolha a afirmação correta acerca da função realizada pelo circuito.

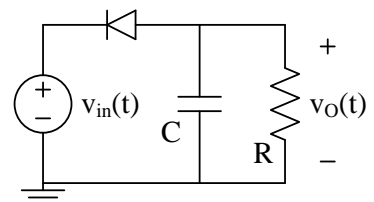
- a) A característica de transferência é: $v_{out}(t) = \begin{cases} -1.4\text{V} & , v_{in}(t) < 1.4\text{V} \\ v_{in}(t) & , v_{in}(t) \geq 1.4\text{V} \end{cases}$.
 b) O circuito realiza um retificador de meia-onda negativo.
 c) O circuito limita inferiormente a tensão.
 d) Nenhuma das respostas anteriores.



62.

Sabendo que $v_{in}(t) = 20\sin(\omega t)$ V e $v_o(t)$ é o sinal de saída, escolha a afirmação verdadeira.

- a) O circuito realiza um detetor de picos negativos e quanto menor for o valor da capacidade, menor será o valor da ondulação em $v_o(t)$.
 b) O circuito realiza um limitador duplo.
 c) O circuito realiza um retificador de 1/2-onda negativo.
 d) Nenhuma das respostas anteriores.



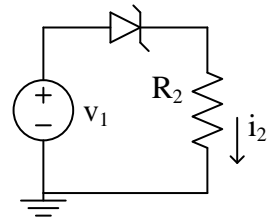
63.

Admita para o diodo zener um modelo linear por troços com V_{D0} e V_Z . Escolha a afirmação verdadeira.

- a) $v_1(t) = 12.9 \cos(\omega t) \text{ V} \Rightarrow$ o valor mínimo de $i_2(t)$ é 0A.
- b) $v_1(t) = -15.1 \text{ V} \Rightarrow$ a potência posta em jogo no diodo é 5.46mW.
- c) $v_1(t) = 19.1 \text{ V} \Rightarrow i_2(t) = 2 \text{ mA}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.

$$R_2 = 10 \text{ k}\Omega$$

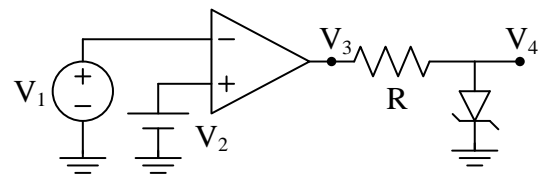
$$\begin{cases} V_{D0} = 0.9 \text{ V} \\ V_Z = 9.1 \text{ V} \end{cases}$$



64.

Escolha a afirmação correta. O AmpOp é alimentado com $\pm V_{CC} = \pm 15 \text{ V}$ e o diodo zener é caracterizado por um modelo linear por troços com $V_{D0} = 0.5 \text{ V}$ e $V_Z = 10 \text{ V}$, $R = 10 \text{ k}\Omega$ e $V_2 = 5 \text{ V}$.

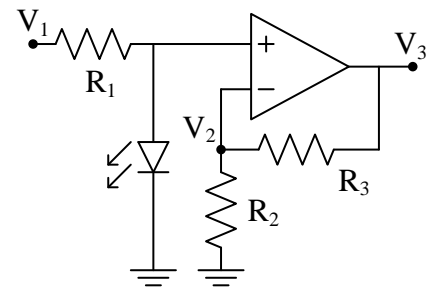
- a) $V_1 = 0 \text{ V} \Rightarrow V_3 = 0 \text{ V} \wedge V_4 = 10 \text{ V}$.
- b) $V_1 = -5 \text{ V} \Rightarrow V_3 = 15 \text{ V} \wedge V_4 = 0.5 \text{ V}$.
- c) $V_1 = 10 \text{ V} \Rightarrow V_3 = -5 \text{ V} \wedge V_4 = -10 \text{ V}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



65.

Escolha a afirmação correta. O AmpOp é alimentado com $\pm V_{CC} = \pm 5 \text{ V}$, o LED é caracterizado por um modelo linear por troços com $V_{D0} = 1.2 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ e $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$.

- a) $V_1 = 5 \text{ V} \Rightarrow V_2 = 1 \text{ V} \wedge V_3 = 5 \text{ V}$.
- b) $V_1 = -3 \text{ V} \Rightarrow V_2 = -3 \text{ V} \wedge V_3 = -5 \text{ V}$.
- c) $V_1 = 3 \text{ V} \Rightarrow V_2 = 1.2 \text{ V} \wedge V_3 = 7.2 \text{ V}$.
- d) Nenhuma das respostas anteriores.



Soluções

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	D	D	C	B	D	B	C	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	A	C	C	C	B	A	D	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	B	A	D	C	A	A	A	C	C
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D	B	C	D	C	C	C	A	B	B
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	B	B	A	C	C	A	D	B	C
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A	C	B	B	B	A	C	D	A	A
61	62	63	64	65					
C	D	B	B	D					