



NºMec. _____

Nome: _____

Notas: - O seu teste está numerado no canto superior direito. Assine a folha de presenças na linha com esse nº.

- só é permitida calculadora sem capacidade de comunicação e material de escrita em papel; todo o restante material (incluindo pasta/mochila, portátil/tablet e telemóvel) deve ser depositado na parte baixa do anfiteatro;
- em cada questão só há uma resposta correcta; uma resposta certa vale 1 valor, uma errada desconta 0,2 valores e uma não resposta vale 0 valores; as respostas têm de ser assinaladas com um X na grelha abaixo; mais do que um X por coluna é considerado como resposta errada;
- duração do teste: 80 minutos, sem tolerância.

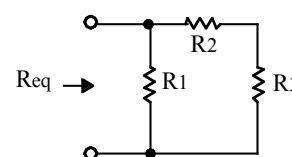
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
(a)																				
(b)																				
(c)																				
(d)																				

01. na resistência R mediu-se uma tensão V e uma corrente I. Qual das seguintes respostas é falsa ?

- (a) $P = V I$ (b) $P = R I^2$ (c) $P = V/I$ (d) $P = V^2/R$

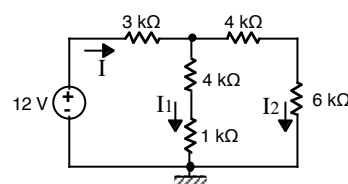
02. Com $R_1=R_2=R_3=R$, a resistência equivalente é dada por:

- (a) $R_{eq} = R / 3$ (b) $R_{eq} = 2R / 3$
(c) $R_{eq} = 3R / 2$ (d) $R_{eq} = 3R$



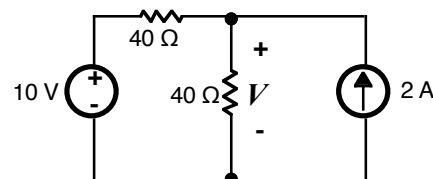
03. Neste divisor de corrente:

- (a) $I_1 = I_2$ (b) $I_1 = 2 I_2$
(c) $I_2 = 2 I_1$ (d) $I_2 = - I_1$



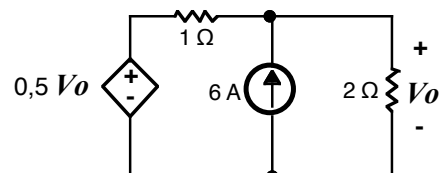
04. Aplicando sobreposição a tensão V é dada pela soma:

- (a) $80 + 10 = 90 \text{ V}$ (b) $40 + 5 = 45 \text{ V}$
(c) $40 - 5 = 40 \text{ V}$ (d) $80 - 10 = 70 \text{ V}$



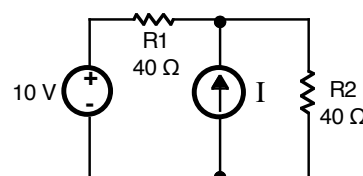
05. A potência dissipada na resistência de 2Ω é de:

- (a) 6 W (b) 12 W
(c) 18 W (d) 36 W



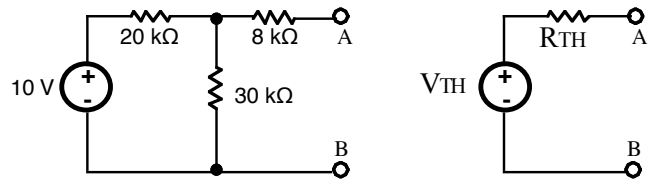
06. A potência dissipada em R_2 é de 10W. Calcule I:

- (a) $I = 0,50 \text{ A}$ (b) $I = 0,75 \text{ A}$
(c) $I = 1,25 \text{ A}$ (d) $I = 2,00 \text{ A}$



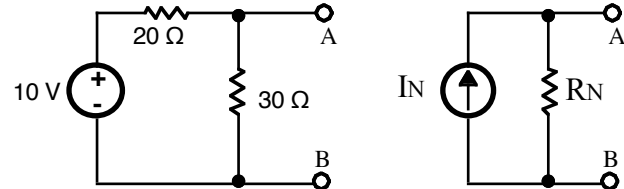
07. Os dois circuitos são equivalentes quando:

- (a) $V_{TH} = 4 \text{ V}$ e $R_{TH} = 28 \text{ k}\Omega$
 (b) $V_{TH} = 4 \text{ V}$ e $R_{TH} = 20 \text{ k}\Omega$
 (c) $V_{TH} = 6 \text{ V}$ e $R_{TH} = 20 \text{ k}\Omega$
 (d) $V_{TH} = 6 \text{ V}$ e $R_{TH} = 28 \text{ k}\Omega$



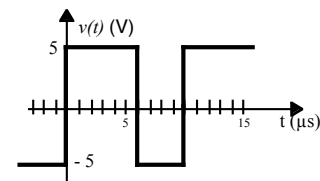
08. Os dois circuitos são equivalentes quando:

- (a) $I_N = 200 \text{ mA}$; $R_N = 12 \Omega$
 (b) $I_N = 200 \text{ mA}$; $R_N = 50 \Omega$
 (c) $I_N = 500 \text{ mA}$; $R_N = 20 \Omega$
 (d) $I_N = 500 \text{ mA}$; $R_N = 12 \Omega$



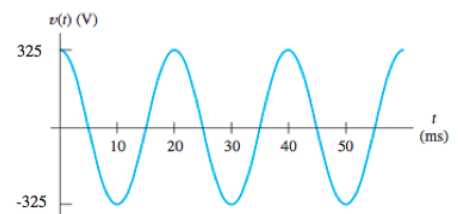
09. Para o sinal da figura, determine o *duty-cycle* e o valor médio:

- (a) $\partial = 40\%$; $v_{med} = -1 \text{ V}$ (b) $\partial = 40\%$; $v_{med} = 1 \text{ V}$
 (c) $\partial = 60\%$; $v_{med} = -1 \text{ V}$ (d) $\partial = 60\%$; $v_{med} = 1 \text{ V}$



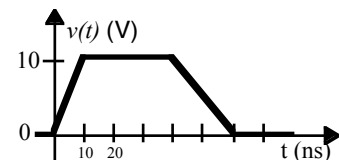
10. Para o sinal da figura, determine a frequência e o valor eficaz:

- (a) 20 Hz ; 230 V (b) 20 Hz ; 325 V
 (c) 50 Hz ; 230 V (d) 50 Hz ; 325 V



11. Para o sinal da figura, determine o tempo de subida:

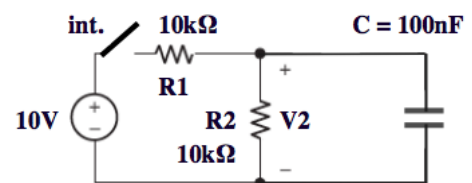
- (a) 5 ns (b) 8 ns
 (c) 10 ns (d) 30 ns



12. Considere que o interruptor está fechado há muito tempo.

Em $t = 0 \text{ s}$, o interruptor abre, desligando a fonte de 10V do resto do circuito. Ao fim de 1ms qual o valor de V_2 .

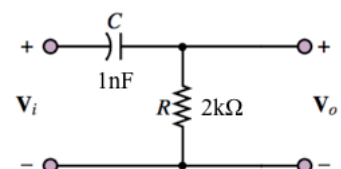
- (a) - 3,68 V (b) - 1,84 V
 (c) 1,84 V (d) 3,68 V



13. O circuito à direita é do tipo Passa-Alto (PA) ou Passa-Baixo (PB) ?

Determine a sua frequência de corte. (se necessário aproxime o resultado)

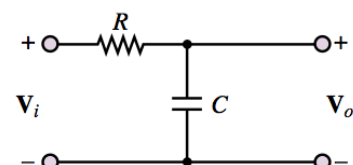
- (a) PA / 80 kHz (b) PB / 80 kHz
 (c) PA / 0,5 MHz (d) PB / 0,5 MHz



14. No circuito à direita $R = 2 \text{ k}\Omega$ e $C = 1 \text{ nF}$. Se V_i

for uma senoide de 2 kHz, aproximadamente, temos que:

- (a) $V_o = -V_i$ (b) $V_o \ll V_i$
 (c) $V_o = V_i$ (d) $V_o \gg V_i$

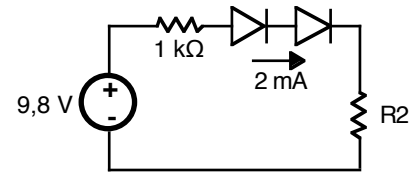


15. Num circuito LC série, existe uma frequência (dita de ressonância) para a qual, em módulo, as impedâncias da bobina e do condensador são iguais ($|Z_L| = |Z_C|$). Com $L = 100\mu\text{H}$ e $C = 25\text{nF}$, determine essa frequência:

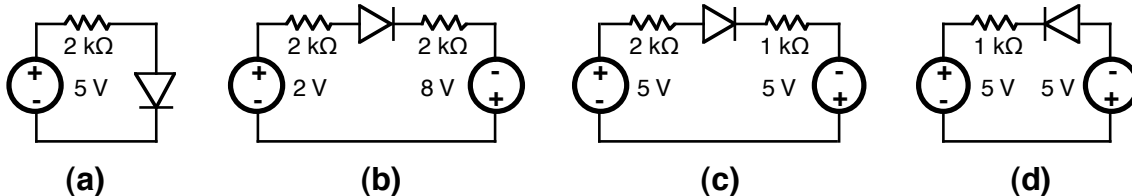
- (a) - 628 kHz (b) 16 kHz (c) 100 kHz (d) 628 kHz

16. Para o circuito à direita considere $V_\gamma = 0,6\text{V}$ e determine R_2 :

- (a) 3,3 k Ω (b) 3,6 k Ω
(c) 3,9 k Ω (d) 4,3 k Ω



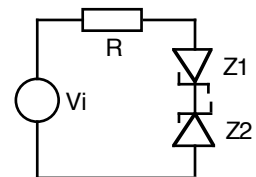
17. Considere os diodos ideais. Em qual dos circuitos se obtém a maior corrente em módulo?



18. No circuito considere $V_\gamma = 0,6\text{V}$ e que $V_{Z1} = V_{Z2} = 2,4\text{V}$.

O sinal de entrada é, em módulo, de 5V, mas desconhece-se a polaridade. Cada zener suporta 500mW. Determine o valor mínimo da resistência que garanta que esta potência não é ultrapassada:

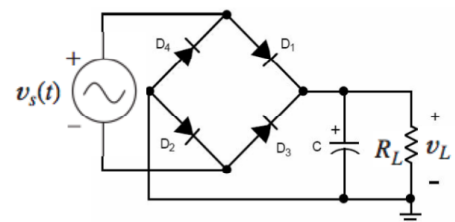
- (a) 2,4 Ω (b) 4,0 Ω (c) 9,6 Ω (d) 12,5 Ω



19. No circuito considere $V_\gamma = 0,8\text{V}$ e $R_L = 20\ \Omega$.

O sinal de entrada é uma senoide de 50Hz com 16Vrms. Determine, com uma precisão melhor que $\pm 10\%$, o valor do condensador de filtragem para obter um *ripple* de 2V:

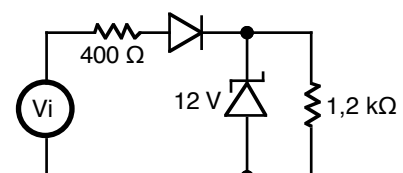
- (a) 3600 μF (b) 5000 μF
(c) 7200 μF (d) 10000 μF



20. No circuito considere $V_\gamma = 0,6\text{V}$ e $V_Z = 12\text{V}$.

O sinal de entrada é uma senoide de 50Hz com 16Vrms. Determine, com uma precisão melhor que $\pm 2\%$, o valor de pico da corrente no zener:

- (a) 0 mA (b) 10 mA
(c) 15 mA (d) 45 mA



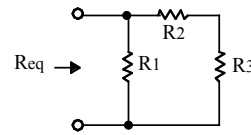
- 01.** Na resistência R mediu-se uma tensão V e uma corrente I . Qual das seguintes respostas é falsa ?

Resposta: $P = V/I$

- 02.** Com $R_1=R_2=R_3=R$, a resistência equivalente é dada por:

$$R_{eq} = R_1 // (R_2 + R_3) = R // 2R = R \cdot 2R / (R + 2R)$$

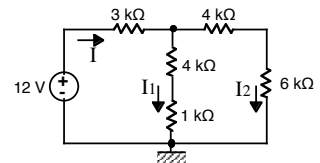
Resposta: $R_{eq} = 2R/3$



- 03.** Neste divisor de corrente:

$$\text{Divisor de corrente: } I_1 = 10k \times I / (5k+10k) \quad I_2 = 5k \times I / (5k+10k)$$

Resposta: $I_1 = 2 I_2$

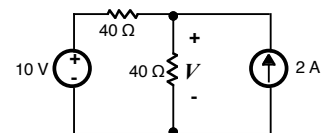


- 04.** Aplicando sobreposição a tensão V é dada pela soma:

$$\text{Curto-circuitando a fonte de tensão: } V_a = (40//40) \times 2A = 40V$$

$$\text{Abrindo a fonte de corrente: } V_b = 10V \times 40\Omega / (40+40) = 5V$$

Resposta: $40 + 5 = 45 V$

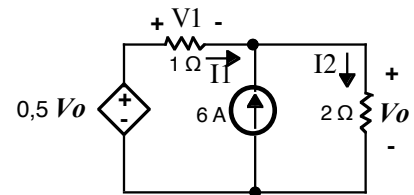


- 05.** A potência dissipada na resistência de 2Ω é de:

$$I_1 + 6A = I_2 \quad V_1 = 0,5 V_o - V_o = -0,5 V_o$$

$$(V_1/1\Omega) + 6A = V_o/2\Omega \rightarrow -0,5 V_o + 6 = 0,5 V_o \rightarrow V_o = 6 V$$

$$P = V_o^2 / R = 36/2 = 18W \quad \text{Resposta: } 18 W$$



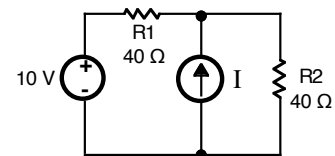
- 06.** A potência dissipada em R_2 é de 10W. Calcule I :

$$I_1 + I = I_2$$

$$10W = P_2 = V_2^2 / R_2 \rightarrow V_2 = 20V \rightarrow I_2 = 20V/40\Omega = 0,5A$$

$$I_1 + I = I_2 \quad e \quad I_1 = (10V - V_2) / R_1 = (10 - 20)/40 = -0,25A$$

Resposta: $I = 0,75 A$



- 07.** Os dois circuitos são equivalentes quando:

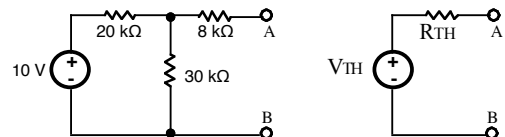
I em $8k\Omega$ é zero, pelo que não há queda de tensão.

$$\text{Assim, } V_{TH} = V(30k) = 10V \times 30k/(20k+30k) = 6V$$

Curto-circuitando a fonte de tensão:

$$R_{TH} = 8k + (30k // 20k) = 20k\Omega$$

Resposta: $V_{TH} = 6 V$ e $R_{TH} = 20 k\Omega$



- 08.** Os dois circuitos são equivalentes quando:

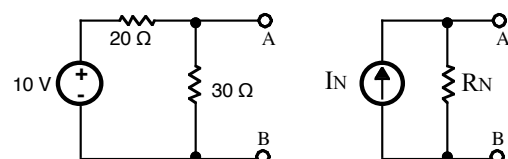
Curto-circuitando a saída, I em 30Ω é zero:

$$I_N = 10V / 20 \Omega = 500 \text{ mA}$$

Curto-circuitando a fonte de tensão:

$$R_N = 30\Omega // 20\Omega = 12\Omega$$

Resposta: $I_N = 500 \text{ mA}$; $R_N = 12 \Omega$

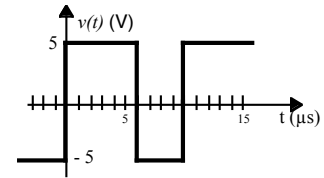


09. Para o sinal da figura, determine o *duty-cycle* e o valor médio:

$$\vartheta = t_{\text{high}} / T = 6\mu\text{s} / 10\mu\text{s} = 0,6$$

$$v_{\text{med}} = [5\text{V} \times 6\mu\text{s} + (-5\text{V} \times 4\mu\text{s})] / 10\mu\text{s} = 1\text{V}$$

Resposta: $\vartheta = 60\%$; $v_{\text{med}} = 1\text{V}$

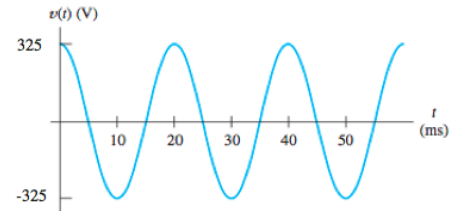


10. Para o sinal da figura, determine a frequência e o valor eficaz:

$$f = 1/T = 1 / 20\text{ms} = 50\text{Hz}$$

$$v_{\text{eff}} = v_m / \sqrt{2} = 325 / 1.41 = 230\text{V}_{\text{eff}}$$

Resposta: 50 Hz ; 230 V

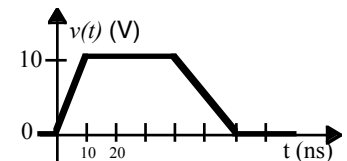


11. Para o sinal da figura, determine o tempo de subida:

$$v_m - 0 = 10\text{V} \quad 10\% \text{ de } v = 1\text{V} \quad 90\% \text{ de } v = 9\text{V}$$

$$v(t_1) = 1\text{V} \rightarrow t_1 = 1\text{ns} \quad v(t_2) = 9\text{V} \rightarrow t_2 = 9\text{ns}$$

Resposta: $t_r = 9 - 1 = 8\text{ns}$



12. Considere que o interruptor está fechado há muito tempo.

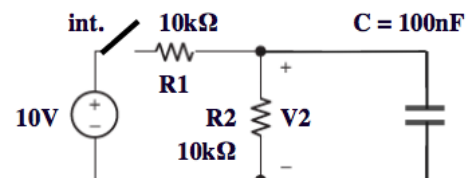
Em $t = 0\text{s}$, o interruptor abre, desligando a fonte de 10V do resto do circuito. Ao fim de 1ms qual o valor de V_2 .

$t < 0\text{s}$: C é um circuito aberto em dc pelo que

$$V_2 = 10\text{V} \times R_2 / (R_1 + R_2) = 5\text{V} = V_2(0\text{s}) = V_{\text{inicial}}$$

$t > 0\text{s}$: C descarrega apenas por R_2 , pelo que $\tau = R_2 C = 10^4 \times 10^{-7} = 1\text{ms}$

$$V_2(1\text{ms}) = V_{\text{inicial}} e^{-t/1\text{ms}} = 5 e^{-1} = 1,84\text{V} \quad \text{Resposta: } 1,84\text{V}$$



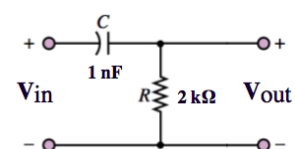
13. O circuito à direita é do tipo Passa-Alto (PA) ou Passa-Baixo (PB) ?

Determine a sua frequência de corte. (se necessário aproxime o resultado)

C está em série com o trajecto de V_{in} para $V_{\text{out}} \rightarrow$ Passa-Alto

$$f_c = 1/(2\pi RC) = 1/(2\pi \times 2 \times 10^4 \times 10^{-9}) = 80\text{kHz}$$

Resposta: PA ; 80 kHz



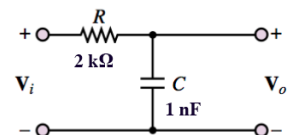
14. Se V_i for uma senoide de 2 kHz, aproximadamente, temos que:

C está em paralelo com o trajecto de V_{in} para $V_{\text{out}} \rightarrow$ Passa-Baixo

$$f_c = 1/(2\pi RC) = 1/(2\pi \times 2 \times 10^4 \times 10^{-9}) = 80\text{kHz}$$

2 kHz \ll f_c pelo que o sinal quase não sofre atenuação, donde

Resposta: $V_o = V_i$



15. Num circuito LC série, existe uma frequência (dita de ressonância) para a qual, em módulo, as impedâncias da bobina e do condensador são iguais ($|Z_L| = |Z_C|$). Com $L = 100\mu\text{H}$ e $C = 25\text{nF}$, determine essa frequência:

$$\omega L = 1/\omega C \rightarrow \omega^2 LC = 1 \rightarrow \omega^2 \times 10^{-4} \times 25 \times 10^{-9} = 1 \rightarrow \omega^2 \times 10^{-4} \times 25 \times 10^{-9} = 1 \rightarrow \omega = 632 \times 10^3$$

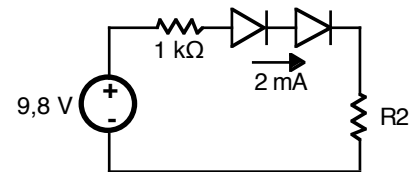
Resposta: $f = \omega / 2\pi = 100\text{kHz}$

16. Para o circuito à direita considere $V_\gamma = 0,6V$ e determine R_2 :

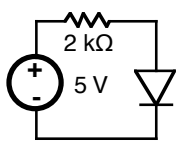
Kirchhoff da malha: $9,8 - 0,6 - 0,6 = (1k + R_2) \times 2mA$

$$1k + R_2 = 4,3 \times 10^3$$

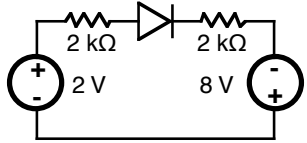
Resposta: $R_2 = 3,3 k\Omega$



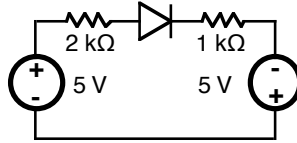
17. Considere os diodos ideais. Em qual dos circuitos se obtém a maior corrente em módulo ?



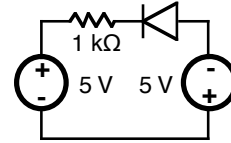
$$I = 5/2 = 2,5mA$$



$$I = [2 - (-8)]/4 = 2,5mA$$



$$I = [5 - (-5)]/3 = 3,33mA$$



$$I = 0 A$$

18. No circuito considere $V_\gamma = 0,6V$ e que $V_{Z1} = V_{Z2} = 2,4V$.

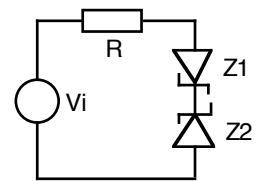
O sinal de entrada é, em módulo, de 5V, mas desconhece-se a polaridade.

Cada zener suporta 500mW. Determine o valor mínimo da resistência que garanta que esta potência não é ultrapassada:

$$P_Z = 0,5W = V_Z I_Z = 2,4 I_Z \rightarrow I_Z = 208mA$$

$$\text{Kirchhoff da malha: } 5 - 0,6 - 2,4 = R \times 208mA$$

Resposta: $R = 9,6 \Omega$



19. No circuito considere $V_\gamma = 0,8V$ e $R_L = 20 \Omega$.

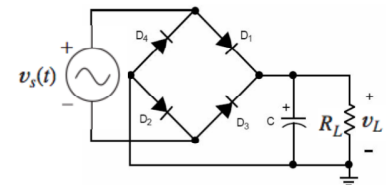
O sinal de entrada é uma senoide de 50Hz com 16Vrms.

Determine, com uma precisão melhor que $\pm 10\%$, o valor do condensador de filtragem para obter um *ripple* de 2V:

$$v_{sp} = v_{seff} \times \sqrt{2} = 16 \times \sqrt{2} = 22,6V \quad v_{Lmax} = v_{sp} - 2 \times V_\gamma = 21V$$

$$v_{Lmed} = v_{Lmax} - (V_{ripple}/2) = 21 - 1 = 20V \quad i_{Lmed} = v_{Lmed} / 20\Omega = 1A$$

$$\text{Resposta: } C = i_{Lmed} / (2f \times V_{ripple}) = 1 / (2 \times 50 \times 2) = 5000 \mu F$$



20. No circuito considere $V_\gamma = 0,6V$ e $V_Z = 12V$.

O sinal de entrada é uma senoide de 50Hz com 16Vrms.

Determine, com uma precisão melhor que $\pm 2\%$, o valor de pico da corrente no zener:

$$V_{ip} = V_{ieff} \times \sqrt{2} = 16 \times \sqrt{2} = 22,6V$$

$$I_2 = V_Z / 1,2k = 12/1,2 = 10mA$$

$$\text{Kirchhoff da malha da esquerda: } V_{ip} - 0,6 - V_Z = 400\Omega \times I_1 \rightarrow I_1 = 10 / 400 = 25mA$$

$$\text{Resposta: } I_Z = I_1 - I_2 = 25 - 10 = 15 mA$$

