



Sistemas Electrónicos

Exame – 1 de Julho de 2021

(duração: 1h45m)

Nome: _____

Nº _____ Curso: _____

Para cada uma das questões seguintes são propostas **4** respostas distintas. Apenas uma está correcta. Indique na grelha abaixo, usando um **X**, qual das respostas lhe parece ser a correcta.

Cotação das questões **1 a 14**: resposta correcta: **1 valor**; resposta errada: **-0.25 valores**. Para as questões **15 a 18** a cotação é: resposta correcta: **1.5 valores**; resposta errada: **-0.3 valores**.

Respostas

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

1- Qual a resposta que **não** traduz a Lei de Ohm?

- a) $P = V \cdot I$;
- b) $V = R \cdot I$;
- c) $R = V / I$;
- d) $I = V / Z$.

2- Considere o circuito da fig. 1, em que $V_i = 10V$ e $R = 5K\Omega$. A potência fornecida pela fonte é

- a) $10mW$;
- b) $50mW$;
- c) $-10mW$;
- d) $20mW$.

$P = V \cdot I$
 $V = R \cdot I$
A resistência está
ligada à parte positiva

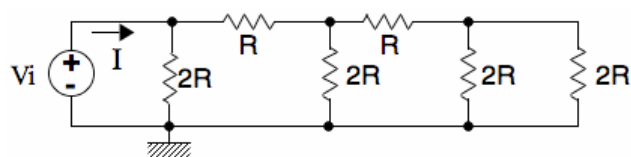


Fig. 1 – questão 2

3- Uma lâmpada do sistema de iluminação de um automóvel apresenta a inscrição $12V/35W$. A resistência do filamento dessa lâmpada é de

- a) 2.92Ω ;
- b) 0.24Ω ;
- c) 4.11Ω ;
- d) 0.34Ω .

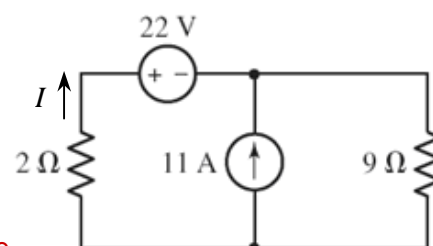
$$P = V \cdot I$$

$$P = V^2 / R$$

$$V = R \cdot I$$

4- No circuito da fig. 2, o contributo da fonte de $11A$ para a corrente I é de (utilize o princípio da sobreposição)

- a) $7A$;
- b) $-9A$;
- c) $-2A$;
- d) $11A$.



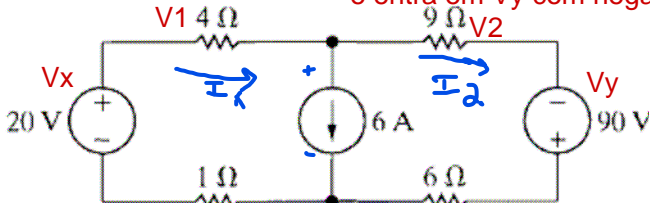
Divisor de Corrente
 $I_2 = (R_1 / (R_1 + R_2)) \cdot I(\text{total})$

Fig. 2 – questão 4

5- No circuito da fig. 3, as potências fornecidas pelas fontes de tensão de 20V, 90V e pela fonte de corrente de 6A, são, respectivamente, KVL: $-V_x + V_1 + V_2 + V_y$

- a) 200, 360 e 180W;
b) 200, 360 e -180W;
c) 360, 200 e -180W;
d) 360, -200 e 180W.

$$\begin{aligned} V_x &= 20V \\ V_1 &= (4+1) \cdot I_1 \\ V_2 &= (9+6) \cdot I_2 \\ V_y &= -90V \\ (\text{Porque sai de } V_x \text{ com positivo} \\ &\text{e entra em } V_y \text{ com negativo}) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} I_1 - I_2 &= 6 \\ I_2 &= I_1 - 6 \end{aligned}$$

Fig. 3 – questão 5

6- No circuito da fig. 4 o interruptor fecha em $t = 0s$. Supondo $v_c = 0V$ em $t = 0$, a tensão no condensador para $t = 0.1s$ deverá ser

- a) 1mV;
b) 2V;
c) 20V;
d) 10mV.

$$I = C \cdot dV/dt$$

$$V = I/C$$

$$V = (10mA/0.5mF) \cdot (0,1s) = 2V$$

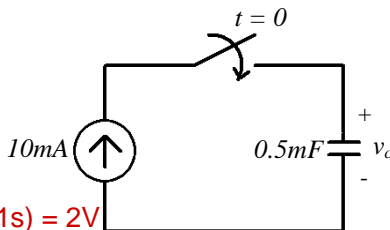


Fig. 4 – questão 6

7- Relativamente a uma bobina ideal, é verdade que

- a) A bobina comporta-se como um curto-circuito se a corrente que a atravessa não variar com o tempo;
b) Uma quantidade finita de energia pode ser armazenada na bobina, mesmo que a corrente que a atravessa seja nula;
c) A bobina comporta-se como um circuito aberto para DC;
d) A bobina não permite variações bruscas da tensão aos seus terminais.

8 - Considere o circuito da fig. 5. Para que a intensidade de I seja 1A, o valor de V deverá ser

- a) 6V;
b) 3V;
c) 4V;
d) 1V.

$$V = R \cdot I \Leftrightarrow I = V/R$$

$$V_1 = 1 \cdot 1A$$

$$I_1 = V_1/2 = 0.5A$$

$$I = I_2 - I_1$$

$$I_2 = 1.5$$

$$V_2 = 2 \cdot I_2 = 3$$

$$V = V_2 + V_1 = 4V$$

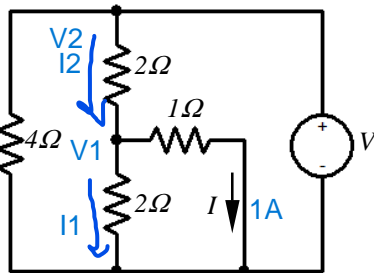


Fig. 5 – questão 8

9 - O equivalente de Thévenin entre os terminais A e B do circuito da fig. 6 é constituído por uma fonte independente de tensão em série com uma resistência de valores, respectivamente,

- a) -25V e 12Ω;
b) -15V e 50Ω;
c) -10V e 20Ω;
d) -15V e 30Ω.

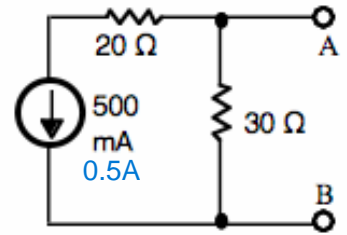


Fig. 6 – questão 9

10- O circuito da fig. 7, com entrada $v_i(t)$ e saída $v_o(t)$, é um filtro

- a) passa baixo;
b) não passa nada;
c) passa alto;
d) passa tudo.

O condensador e o + está em cima

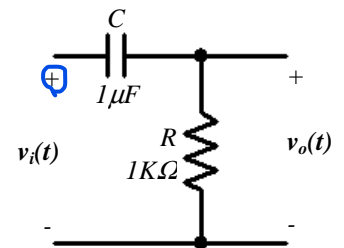


Fig. 7– questões 10 e 16

11 - No circuito da fig. 8 o interruptor esteve na posição a durante muito tempo. No instante $t = 0$ o interruptor mudou para a posição b. O valor de $v_c(0^+)$ é

- a) 50V;
b) -30V;
c) -24V;
d) 20V.

$V_c(0^+) = 50V$ que é a tensão da fonte onde "a" esteve ligado para $t < 0$

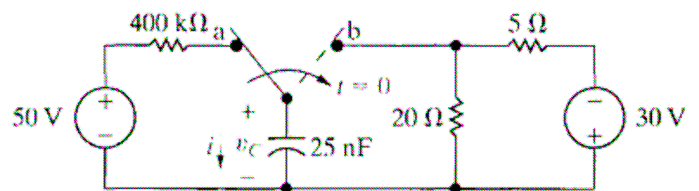


Fig. 8 – questões 11 e 12

12 - No circuito da fig. 8 o interruptor esteve na posição a durante muito tempo. No instante $t = 0$ o interruptor mudou para a posição b. A partir deste instante a tensão no condensador irá variar segundo uma constante de tempo cujo valor é

- a) 625ns;
b) 100ns;
c) 25ns;
d) 10ms.

Combinação de resistências em série:
 $R_{total} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

Combinação de resistências em paralelo:
 $1/R_{total} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$

Torque = $R \cdot C$ No circuito 8 as resistências estão em c - condensador paralelo

13 - Para o sinal da fig. 9, o valor do tempo de descida é

- a) 10ns; **Na descida:**
 b) 16ns; 90% ---> 10% : 80%
 c) 20ns; 20ns . 80% = 16ns
 d) 60ns; **Na subida:**
 10% ---> 90% : 80%

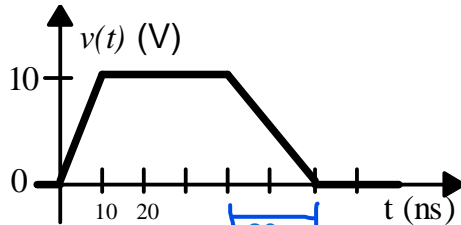


Fig. 9 - questão 13

14 - Supondo que a tensão de condução de cada um dos díodos do circuito da fig. 10 é de 0.6V, o valor de R2 deverá ser:

- a) 3.3KΩ;
 b) 3.6KΩ;
 c) 3.9KΩ;
 d) 4.3KΩ.
- $V = R \cdot I \Leftrightarrow I = V/R$
 $V = 9.8 - 0.6 - 0.6 = 8.6 \text{ V}$
 $2\text{mA} = 8.6 / (R1 + R2)$

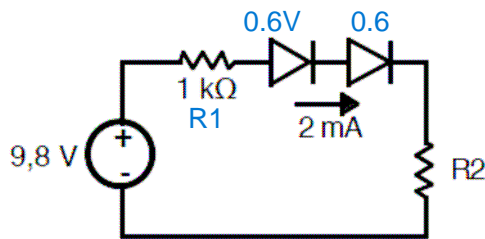


Fig. 10 - questão 14

15 - No circuito da fig. 11 considere que a tensão de condução do díodo é 0.6V. O díodo Zener é de 12V. Se Vi for um tensão com 16V de valor eficaz, o valor máximo da corrente no Zener será, aproximadamente,

- a) 4.3mA;
 b) 12.5mA;
 c) 13.3mA;
 d) 27.5mA.
- $V_{\text{imax}} = V_{\text{ef}} \cdot \sqrt{2}$
 $V_{\text{imax}} = 16 \cdot \sqrt{2} = 22.63\text{V}$
 $V = R \cdot I \Leftrightarrow I = V/R$
 $V = 22.63 - 0.6 - 12 = 10.03\text{V}$
 $I = 10.03 / 800 = 0.0125\text{A} = 12.5\text{mA}$

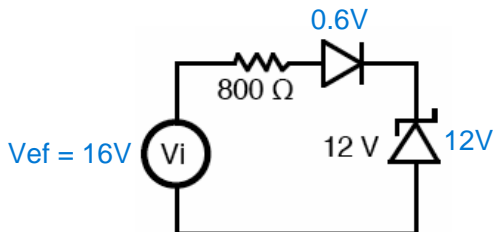


Fig. 11 - questão 15

16 - Considere novamente o circuito da fig. 7 (página anterior). A frequência para a qual o módulo da impedância de entrada do circuito (vista pelo sinal $v_i(t)$) assume o valor 2KΩ é,

- a) 79.6Hz;
 b) 159Hz;
 c) 92Hz;
 d) 200Hz.
- Fórmula impedância absoluta:**
 $|z| = \sqrt{R^2 + (1/w.c)^2 + (wL)^2}$
 $R = 1\text{K} ; R^2 = 1\text{M}$
 $|z| = 2\text{K}$

17 - O ganho em tensão, V_o/V_i , do circuito da fig. 12, tem o valor:

- a) -5;
 b) -4;
 c) +4;
 d) +5.
- Se não tiver uma resistência depois de Vin, é só ir pela fórmula:**
 $V_o/V_i = 1 + (R_{\text{feedback}} / R_{\text{entrada}})$
Se tiver uma resistência depois de Vin, a fórmula é:
 $V_o/V_i = (R2/(R1 + R2)) \cdot (1 + (R_{\text{feedback}} / R_{\text{entrada}}))$

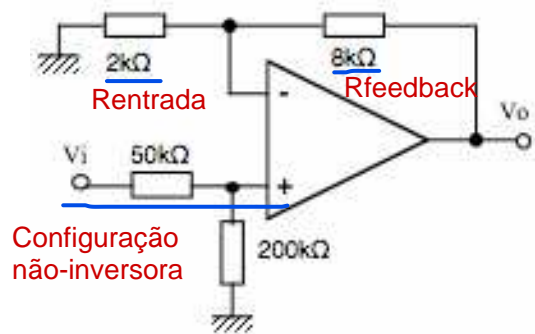


Fig. 12 - questão 17

18 - Considere o circuito lógico dinâmico da fig. 13. Quando CLK = 0, o valor lógico da saída é

- a) $Y = A + B.C$;
 b) $Y = \overline{A + B.C}$;
 c) $Y = 0$;
 d) $Y = 1$.

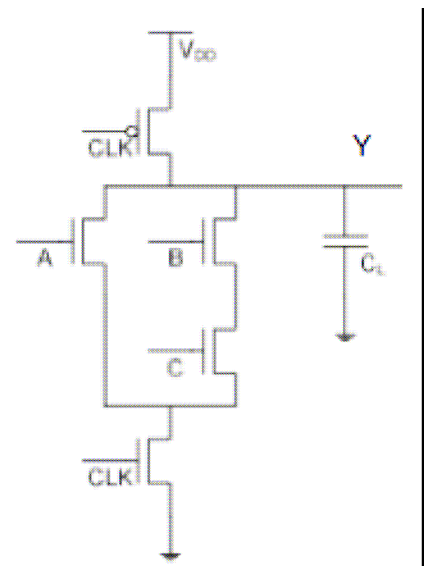


Fig. 13 - questão 18

Sistemas Electrónicos

- Constantes e Formulas -

Carga do eletrão

$$q_e = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

Resistividade do cobre

$$\rho_{cu} = 1.68 \times 10^{-8} \Omega.m$$

Diferença de potencial

$$V = \frac{W}{Q}$$

Potência num elemento de circuito

$$P = VI$$

Resistência eléctrica de um fio conductor

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

ρ - resistividade do material;

L - comprimento do fio;

A - área da secção;

Relação $q(v)$ num condensador

$$q = Cv$$

Energia armazenada numa bobina

$$E_b = \frac{1}{2} LI^2$$

Energia armazenada num condensador

$$E_c = \frac{1}{2} CV^2$$

Constantes e relações trigonométricas úteis

$$\sin(0) = 0;$$

$$\sin(30^\circ) = \frac{1}{2}; \quad \sin(45^\circ) = \frac{\sqrt{2}}{2};$$

$$\sin(60^\circ) = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \sin(90^\circ) = 1;$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin(\alpha)\cos(\beta) + \cos(\alpha)\sin(\beta);$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos(\alpha)\cos(\beta) - \sin(\alpha)\sin(\beta);$$

$$\mp \sin(\alpha) = \cos(\alpha \pm 90^\circ);$$

$$\pm \cos(\alpha) = \sin(\alpha \pm 90^\circ)$$

Relações V/I na bobina (L) e no condensador (C)

$$v_L = L \frac{di_L}{dt}$$

$$i_C = C \frac{dv_C}{dt}$$

Impedâncias da bobina (L) e do condensador (C)

$$Z_L = j\omega L$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

$$Z_C = \frac{1}{j\omega C}$$

Potência média em regime sinusoidal

$$P = \frac{1}{2} V_m I_m \cos(\theta - \phi)$$

Valor eficaz

$$f_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f(t)^2 dt}$$

Resposta transitória completa de circuitos RL e RC

$$f(t) = f(\infty) + Ae^{-t/\tau}$$

$$\tau_{RL} = L/R; \quad \tau_{RC} = RC;$$

Ganho dos amplificadores com OpAmps

$$\frac{V_o}{V_{i \text{ Inversora}}} = -\frac{R_{feedback}}{R_{entrada}};$$

$$\frac{V_o}{V_{i \text{ Não_inversora}}} = 1 + \frac{R_{feedback}}{R_{entrada}};$$

Se não tiver uma resistência depois de V_{in} , é só ir pela fórmula:

$$V_0/V_i = 1 + (R_{feedback} / R_{entrada})$$

Se tiver uma resistência depois de V_{in} , a fórmula é:

$$V_0/V_i = (R_2/(R_1 + R_2)) \cdot (1 + (R_{feedback} / R_{entrada}))$$