



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)																		
b)																		
c)																		
d)																		

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

- a) $P = V I$;
- b) $V = R I$;
- 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) $20mW$.

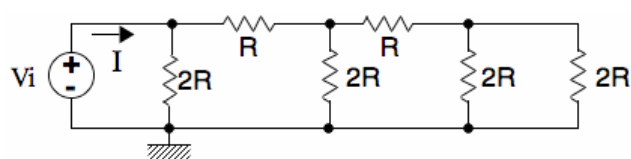


Fig. 1 – questão 2

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 .

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) $11A$.

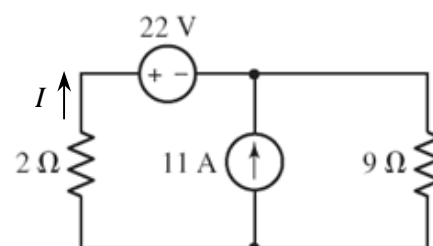


Fig. 2 – questão 4

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,

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

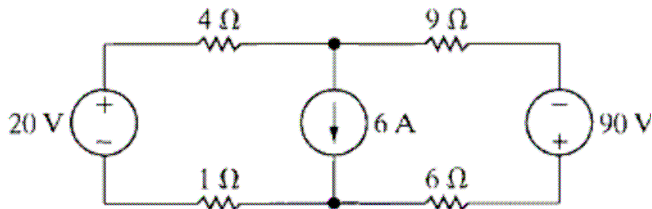


Fig. 3 – questão 5

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.

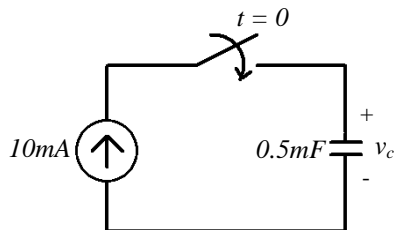


Fig. 4 – questão 6

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.

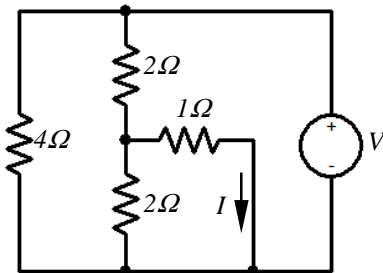


Fig. 5 – questão 8

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.

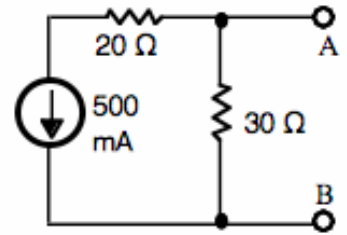


Fig. 6 – questão 9

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.

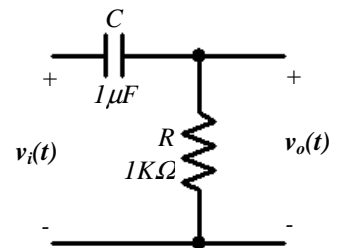


Fig. 7– questões 10 e 16

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.

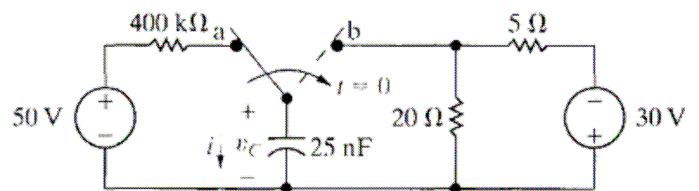


Fig. 8 – questões 11 e 12

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.

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

- a) 10ns;
- b) 16ns;
- c) 20ns;
- d) 60ns.

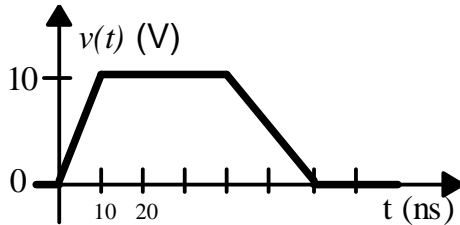


Fig. 9 - questão 13

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.

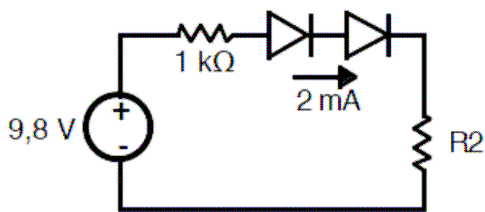


Fig. 10 – questão 14

15 - No circuito da fig. 11 considere que a tensão de condução do díodo é 0.6V. O díodo Zener é de 12V. Se V_i 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.

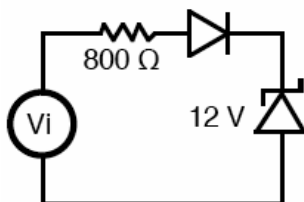


Fig. 11 – questão 15

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.

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.

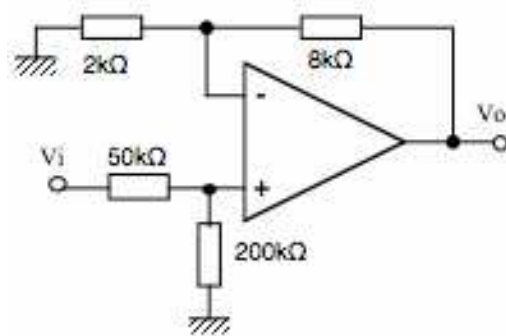


Fig. 12 – questão 17

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) $Y = 1$.

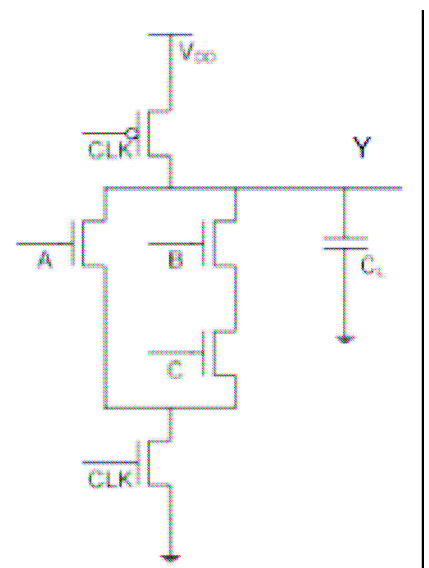


Fig. 13 – questão 18

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)

$$Z_L = j\omega L$$

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

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

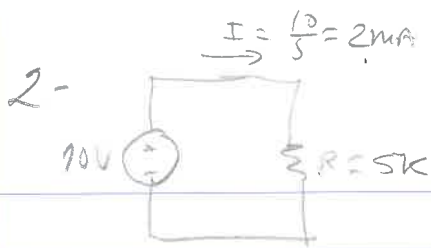
$$f(t) = f(\infty) + Ae^{-t/\tau}$$

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

Ganho dos amplificadores com OpAmps

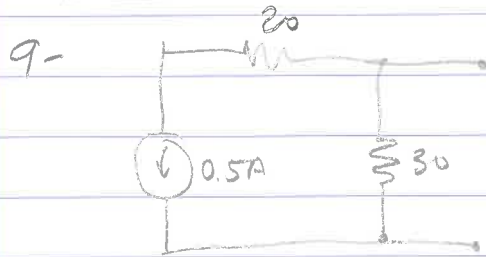
$$\frac{V_o}{V_{i \text{ Inversora}}} = -\frac{R_{feedback}}{R_{entrada}};$$

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



$$P = V \times I = 10 \times 2 = 20\text{mW}$$

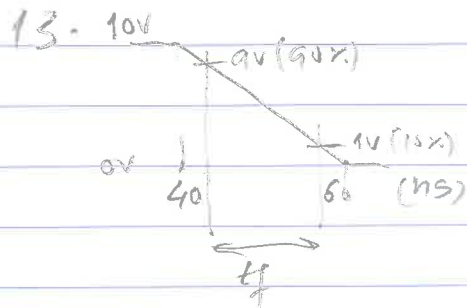
(d)



$$V_{th} = -0.5 \times 30 = -15\text{V}$$

$$R_{th} = 30\Omega$$

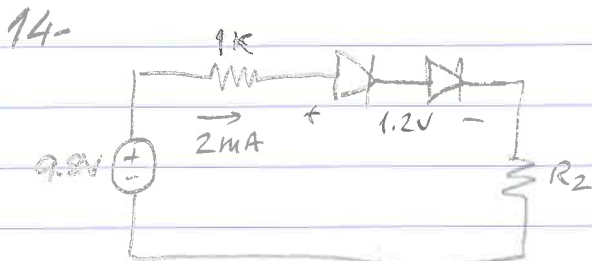
(d)



$$\frac{10\text{V}}{20\text{ns}} = \frac{8}{t_f}$$

$$t_f = \frac{20}{10} \times 8 = 16\text{ns}$$

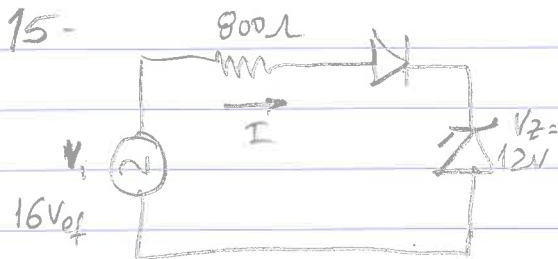
(b)



$$2\text{mA} = \frac{9.8 - 1.2}{1 + R_2}$$

$$R_2 = \frac{8.6}{2} - 1 = 3.3k$$

(a)

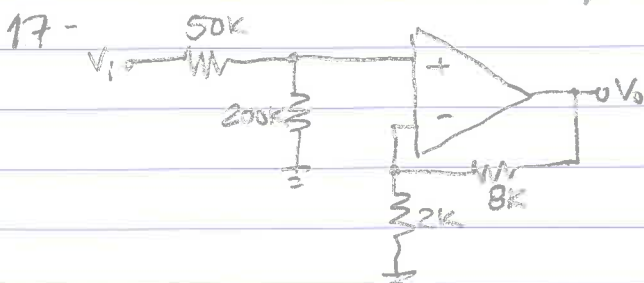


$$V_{i\text{max}} = V_{ef} \sqrt{2} = 22.63\text{V}$$

$$I = \frac{22.63 - (0.6 + 12)}{0.8}$$

$$I = 12.5\text{mA}$$

(b)



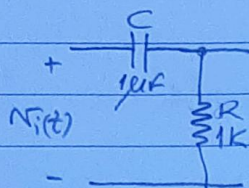
$$\frac{V_0}{V_i} = \frac{200}{200 + 50} \left(1 + \frac{8k}{2k} \right)$$

$$= \frac{200}{250} \times 5 = +4$$

(c)

18 - Quando CLK = 0 o circuito está em
 pré-carga e X vem incondicionalmente a VDD = '1'

16 -



$$Z_i = R - j \frac{1}{2\pi f C}$$

$$|Z_i| = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{2\pi f C}\right)^2} = 2K$$

(c)

Com $R = 1K$, $C = 1\mu F$ obtém-se $f = 92Hz$

11 - $V_C(0+) = 50V$ que é a tensão de fonte
 onde C esteve ligado para $t < 0$

(a)

$$12 - \tau = R_{eq} C = (20 // 5) \times 25n = 100ns$$

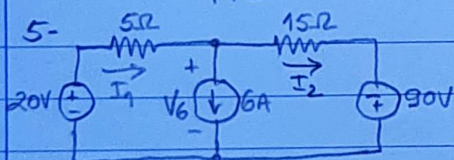
(b)

1 - $P = V \cdot I$ não é a de Ohm (a)

$$3 - P = \frac{V^2}{R} \quad R = \frac{12^2}{35} = 4.11\Omega \quad (c)$$

4 - Divisor de corrente:

$$I_{(1A)} = -\frac{9}{9+2} 11 = -9A \quad (b)$$



$$KVL: -20 + 5I_1 + 15I_2 - 90 = 0$$

$$I_1 - I_2 = 6 \Rightarrow I_2 = I_1 - 6$$

$$5I_1 + 15(I_1 - 6) = 110 \Rightarrow I_1 = 10A$$

$$I_2 = 4A$$

$$P_{20} = 20 \times 10 = 200W$$

$$P_{90} = 90 \times 4 = 360W \quad (a)$$

$$V_6 = 20 - 5I_1 = -30V$$

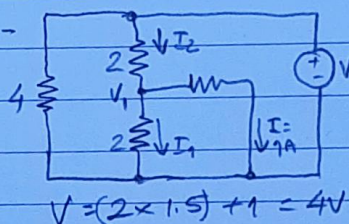
$$P_6 = V_6 \times (-6) = -30 \times (-6) = 180W$$

$$6 - I = C \frac{dV}{dt} \rightarrow \Delta V = \frac{I}{C} \Delta t$$

$$\Delta V = \frac{10mA}{0.5mF} (0.1A) = 2V \quad (b)$$

7 - (a)

8 -



$$V_1 = 1 \times 1 = 1V$$

$$I_1 = \frac{1}{2} = 0.5A$$

$$I_2 = 1.5A$$

$$V = (2 \times 1.5) + 1 = 4V \quad (c)$$

10 - Passa alto (c)