



## Circuitos Eléctricos

Teste Modelo, **Parte I** – 8 de Junho de 2020

(duração: 35 mins)

Nome: \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

### Parte I - Questões de escolha múltipla (11 valores)

Para cada uma das questões seguintes são propostas 4 respostas distintas. Indique na grelha abaixo, usando um X, qual das respostas lhe parece ser a correcta. A cotação de cada uma das questões deste grupo é a seguinte: resposta assinalada correcta: 1.1 valores; resposta assinalada errada: -0.35 valores.

Respostas Parte I

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a)										
b)										
c)										
d)										

$$V = I \cdot R$$

1- Uma corrente contínua de 3A transporta, durante um intervalo de meia hora, uma carga eléctrica de

- a) 6C;  
b) 600C;  
c) 2700C;  
d) 5400C.

$$30 \cdot 60 = 1800 \text{ s}$$

$$Q = I \cdot \Delta t = 3 \cdot 1800 = 5400 \text{ C}$$

2- Considere o elemento de circuito representado na fig. 1.2. Sabendo que  $V = -3V$  e que o elemento de circuito está a fornecer uma potência de 12W, o valor de  $I$  deverá ser

- a) 4A;  
b) -4A;  
c) 36A;  
d) -36A.

$$P = V \cdot I$$

$$12 = (-3) \cdot I$$

$$\Rightarrow -4 = I$$

✓, está contra a convenção comercial (+ → -)

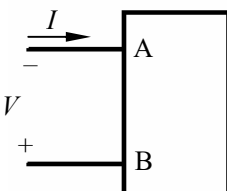


Fig. 1.2 – questão 2

3- Uma pilha apresenta aos seus terminais uma diferença de potencial de 1.5V. O que isto significa é que...

a) ... a energia fornecida pela pilha a um circuito é de 1.5J por cada electrão de carga;

b) ... a energia química dispendida pela pilha para mover a carga de um electrão entre os terminais positivo e negativo é de  $2.4 \times 10^{-7} \text{ pJ}$ ;

c) ... a energia química dispendida pela pilha para mover a carga de um electrão entre os terminais negativo e positivo é de 1.5J;

d) ... a energia química total armazenada na pilha é de  $2.4 \times 10^{-7} \text{ pJ}$ .

4- Uma fonte de tensão ideal de corrente continua...

$$P = V \cdot I \quad (\text{depende})$$

a) ... fornece uma potência constante independente do circuito a que está ligada;

b) ... é capaz de fornecer uma quantidade ilimitada de energia;

c) ... fornece uma corrente constante; → "Tensão"

d) ... fornece sempre a mesma quantidade de carga.

$$Q = I \cdot t \quad (\text{depende})$$

5- O fio condutor da fig. 1.4 apresenta, entre os seus extremos, uma resistência eléctrica de valor  $R$ . Um outro fio, feito do mesmo material mas com o dobro do comprimento e um quarto do diâmetro, deverá apresentar uma resistência de valor

- a)  $8R$ ;  
b)  $16R$ ;  
c)  $32R$ ;  
d)  $64R$ .

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A} = \rho \cdot \frac{L}{\pi \cdot \left(\frac{d}{4}\right)^2}$$

$$R = 32$$

$$\frac{1}{4}d = \frac{1}{8}d$$

$$A = \pi R^2$$

$$= \pi \cdot \left(\frac{1}{8}\right)^2$$

$$= \pi \cdot \frac{1}{16}$$

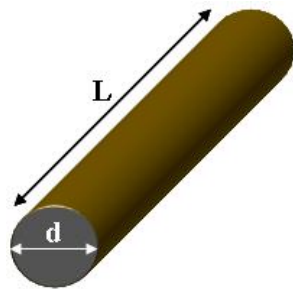


Fig. 1.4 – questão 5

6- No circuito da fig. 1.16 o valor da tensão  $V_x$  é

- a)  $8V$ ;  
b)  $4V$ ;  
c)  $9V$ ;  
d)  $14V$ .

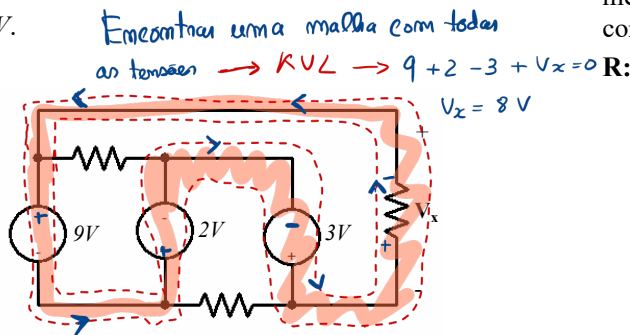


Fig. 1.16 – questão 6

7- Considere o circuito da fig. 1.11 em que  $V_1 = 12V$ ,  $V_2 = 3V$ ,  $I_1 = 6A$ ,  $R_1 = 5\Omega$  e  $R_2 = 3\Omega$ . Os valores das correntes  $i_a$  e  $i_b$  são, respectivamente,

- a)  $-3$  e  $10A$ ;  
b)  $-6$  e  $-1A$ ;  
c)  $-2.4$  e  $-1A$ ;  
d)  $2.4$  e  $4.6A$ .

$$I = \frac{\Delta V}{R}$$

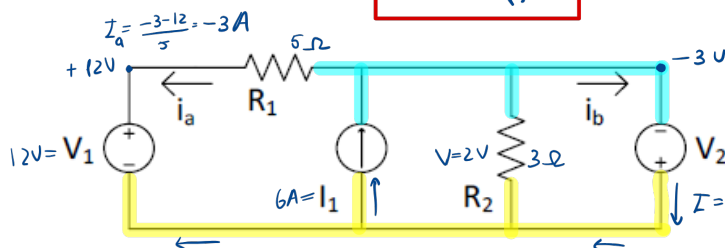


Fig. 1.11 – questão 7

8- No circuito da fig. 1.14, o contributo da fonte de corrente, a actuar sozinha, para a corrente  $i$  é,

- a)  $4A$ ;  
b)  $8$ ;  
c)  $-1A$ ;  
d)  $-2A$ .

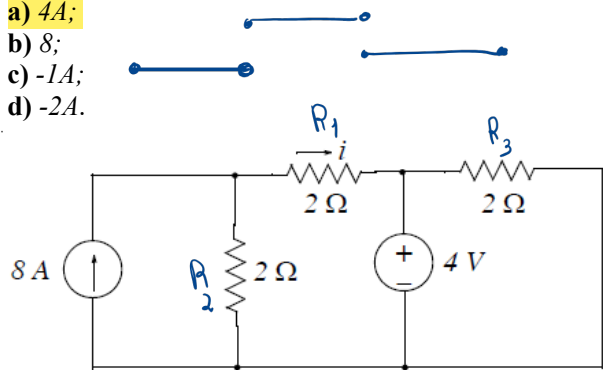


Fig. 1.14 – questão 8

9- As correntes  $i_1$ ,  $i_2$  e  $i_3$  no circuito da fig. 1.20 correspondem às correntes  $i_A = 5\cos(\omega t + 3\pi/4)$ ,  $i_B = 2\cos(\omega t + \pi/4)$  e  $i_C = 2.8\cos\omega t$ , mas não necessariamente por esta ordem. Indique qual deve ser a correspondência correcta entre  $i_1$ ,  $i_2$  e  $i_3$ , e  $i_A$ ,  $i_B$  e  $i_C$ .

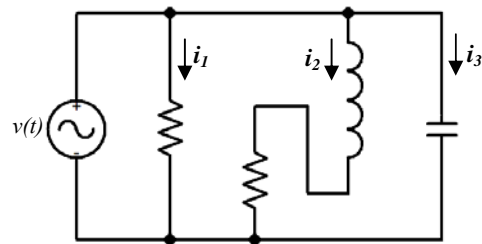


Fig. 1.20 – questão 9

10- No circuito da fig. 1.22, o valor da constante de tempo é

- a)  $0.2ms$ ;  
b)  $0.5ms$ ;  
c)  $71.43\mu s$ ;  
d)  $2s$ .

$\tau = \frac{L}{R_{eq}}$   $\rightarrow$  impedancia

$\tau = C \cdot R_{eq}$   $\rightarrow$  P equivalente

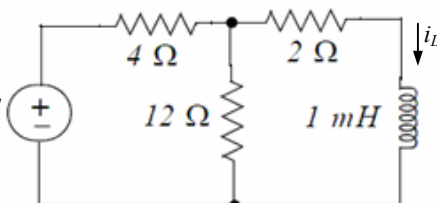


Fig. 1.22 – questão 10



## Circuitos Eléctricos

Teste Modelo, **Parte II** – 8 de Junho de 2020

(duração: 45min)

Nome: \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

**Parte I** - Questões de escolha múltipla (9 valores)

Respostas Parte II

	1	2	3	4	5
a)					
b)					
c)					
d)					

**1 (1.5)** - Para o circuito representado na fig. 1.12. determine uma expressão de  $V_o/V_i$ , em função dos valores dos elementos do circuito.

R:

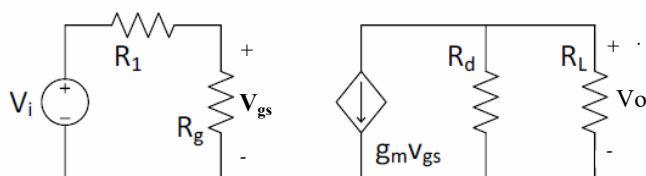


Fig. 1.12 – questão 1

**2 (1.2)** - No circuito da fig. 1.25 ambos os condensadores estão descarregados no instante,  $t = 0$ , em que o interruptor fecha. Para  $t = \infty$ , os valores de  $v_1$  e  $v_2$ , serão, respectivamente

- a) 12 e 6V;
- b) 9 e 9V;
- c) 6 e 12V;
- d) 18 e 18V.

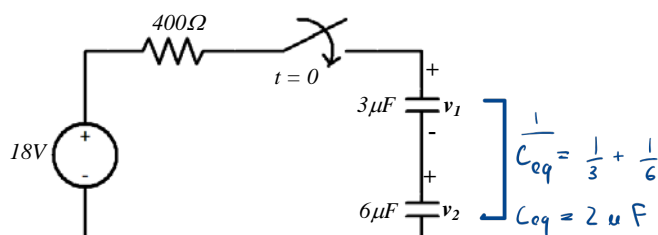


Fig. 1.25 – questão 2

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$$

$$C_{eq} = 2 \mu F$$

$$q = C \cdot V$$

$$= 2 \cdot 18 = 36 \mu C$$

$$V = \frac{q}{C} \Rightarrow V_1 = \frac{36}{3} = 12 V$$

$$V_2 = \frac{36}{6} = 6 V$$

**3 (1.3)** - Atente no circuito da fig. 1.19. Se considerarmos  $v_i(t) = 4 + \cos \omega t$  [V], o valor médio da tensão  $v_o(t)$  será

- a) 3V;
- b) 4V;
- c) 7V;
- d) 0V.

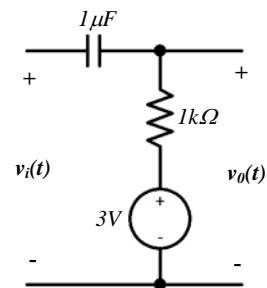


Fig. 1.19 – questão 3

Os dois problemas seguintes carecem de justificação. Envie a sua resolução.

4 (2.0) - Usando as técnicas de análise de circuitos que lhe parecerem mais convenientes, calcule a corrente  $I_1$  no circuito da fig. 1.27.

R:

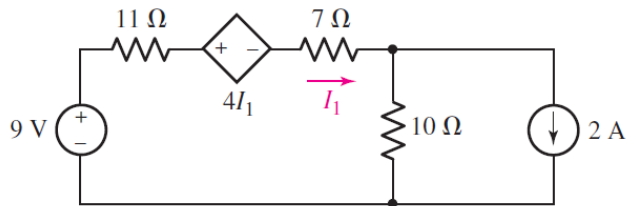


Fig. 1.27 – questão 4

5 (3.0) - Considere o circuito em regime sinusoidal da fig. 2.2. Assuma  $\omega = 5 \text{ rad/s}$ . Determine os valores de  $V_T$  e  $Z_T$  do equivalente de Thévenin entre os terminais A e B.

R:

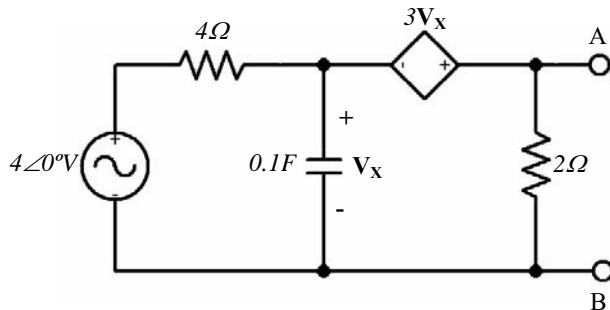


Fig. 2.2

## Circuitos Eléctricos

Teste Modelo, Parte I – 8 de Junho de 2020 - Resolução

1-  $I = 3A$ ,  $\Delta t = 30 \text{ min} = 1800 \text{ s}$

$$Q = I \times \Delta t = 3 \times 1800 = 5400 \text{ C}$$

d

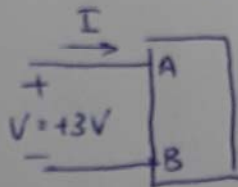
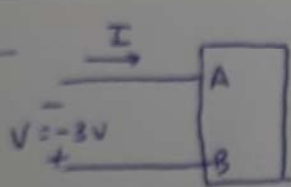
3

$$|q_e| = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}; V = 1.5 \text{ V}$$

$$W = V \times Q = 1.5 \times 1.6 \times 10^{-19} = 2.4 \times 10^{-19} \text{ J} = 2.4 \times 10^{-7} \text{ pJ}$$

b

2



$$P_F = 12 \text{ W} \Rightarrow P_A = -12 \text{ W}$$

$$-12 = 3 \times I \Rightarrow I = -4 \text{ A}$$

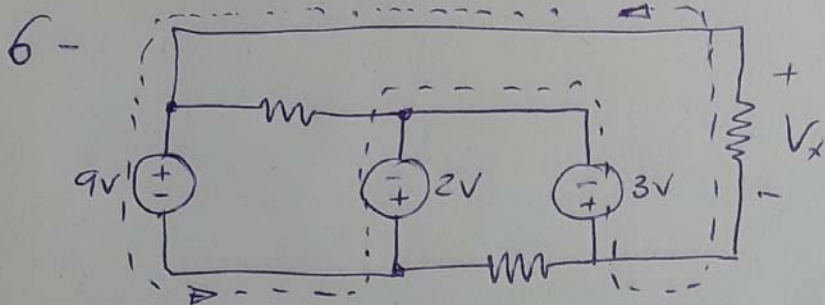
b

4- Resposta b

$$5- R_1 = \rho \frac{L_1}{\pi (d_1/2)^2}$$

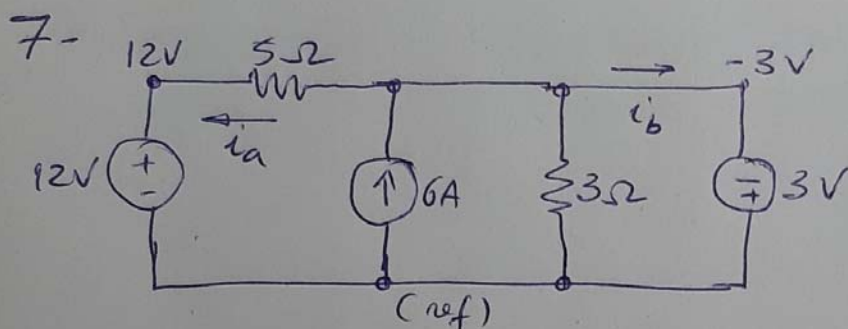
$$R_2 = \rho \frac{2L_1}{\pi (d_2/2)^2} = \rho \frac{2L_1}{\frac{1}{16} \pi (d_1/2)^2} = \rho 32 \frac{L_1}{\pi (d_1/2)^2} = 32 R_1$$

c



$$\text{KVL: } 9 + 2 - 3 - V_x = 0 \Leftrightarrow V_x = 8V$$

a



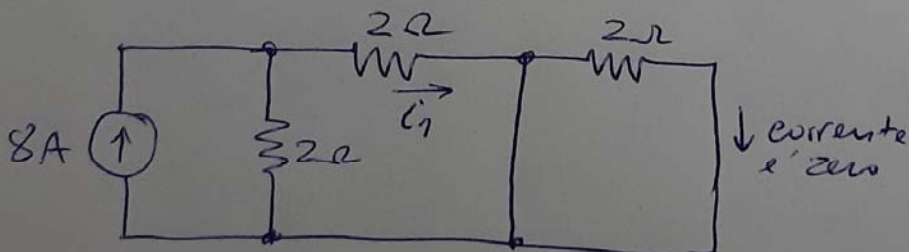
$$i_a = \frac{-3 - 12}{5} = -3A$$

$$\text{KCL: } i_a - 6 + \frac{-3}{3} + i_b = 0$$

$$-3 - 6 - 1 + i_b = 0 \Leftrightarrow i_b = 10A$$

a

8- O contributo de fonte de corrente (teorema da superposição) é obtido de



Do divisor de corrente:

$$i_1 = \frac{2}{2+2} 8 = 4A$$

a



9-

$i_1$  - é a corrente através duma resistência,  
logo tem de estar em fase com  $v(t)$

$i_2$  - é a corrente através dum circuito  
indutivo (impedância equivalente tem  
um ângulo entre 0 e  $90^\circ$ ), logo tem de  
estar atrasada relativamente a  $v(t)$  e  
portanto relativamente também a  $i_1$ .

$i_3$  - é a corrente através duma capacitância  
(impedância e ângulo  $-90^\circ$ ) logo tem de  
estar em avanço de  $90^\circ$  relativamente  
a  $v(t)$  e portanto a  $i_1$ .

A única correspondência que satisfaz  
todos os requisitos anteriores é -

$$i_1 = i_3; \quad i_2 = i_C; \quad i_3 = i_A$$

---

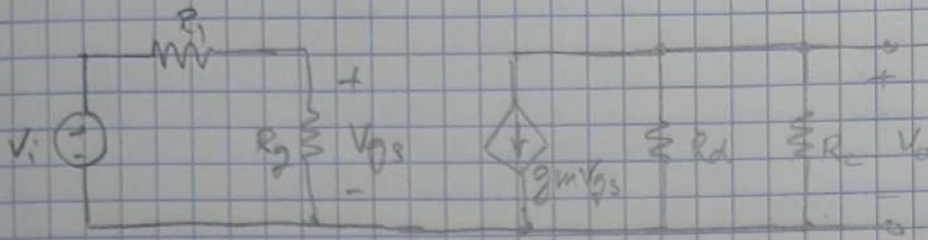
$$10 - \tau = \frac{L}{R_{eq}} \quad \text{e} \quad R_{eq} = 2 + (4 \parallel 12) = 5 \Omega$$

$$\tau = \frac{1 \text{ mH}}{5} = 0.2 \text{ ms}$$

# Circuitos Eléctricos

Teste Modelo, Parte II – 8 de Junho de 2020 - Resolução

1-



$$V_{gs} = \frac{R_g}{R_i + R_g} V_i \quad \text{e} \quad V_o = -g_m V_{gs} (R_d \parallel R_L)$$

$$\frac{V_o}{V_i} = -g_m (R_d \parallel R_L) \frac{R_g}{R_i + R_g}$$

2- A carga nos condensadores é a mesma (porque entramos e saímos por os mesmos pólos) corrente durante o mesmo tempo.

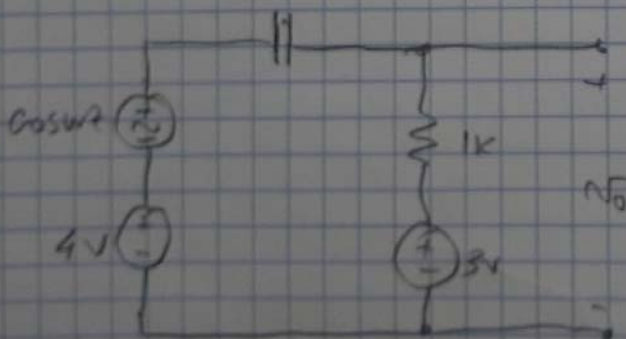
Assim  $Q = V_1 C_1 = V_2 C_2 \quad \text{e} \quad V_1 + V_2 = 18V$

$$V_1 = \frac{6\mu F}{3\mu F} V_2 = 2(18 - V_1) \Leftrightarrow V_1 + 2V_1 = 36$$

$$V_1 = \frac{36}{3} = 12 \text{ portanto } V_1 = 12V; V_2 = 6V$$

a

3- Problema resolve-se usando Sobreposição



1- Considerando só a fonte AC

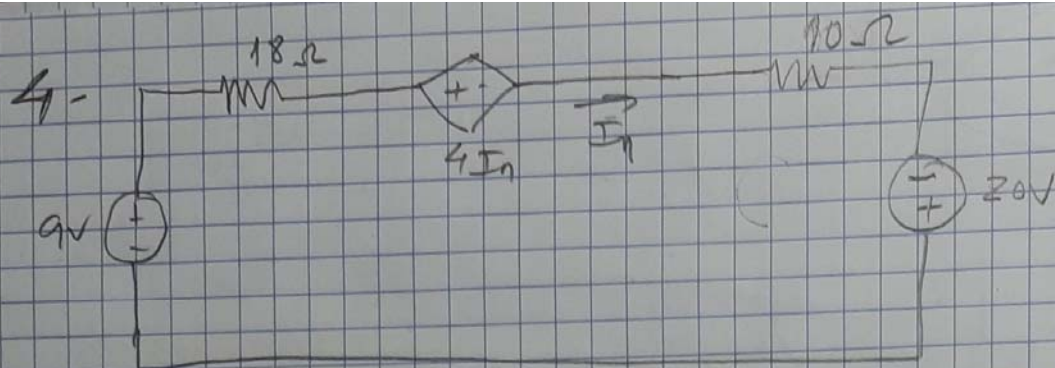
→ Valor médio de  $V_o$  vai ser 0V

2- Considerando só a fonte DC

→ Condensador bloqueia 4V, logo  $V_o = 3V$

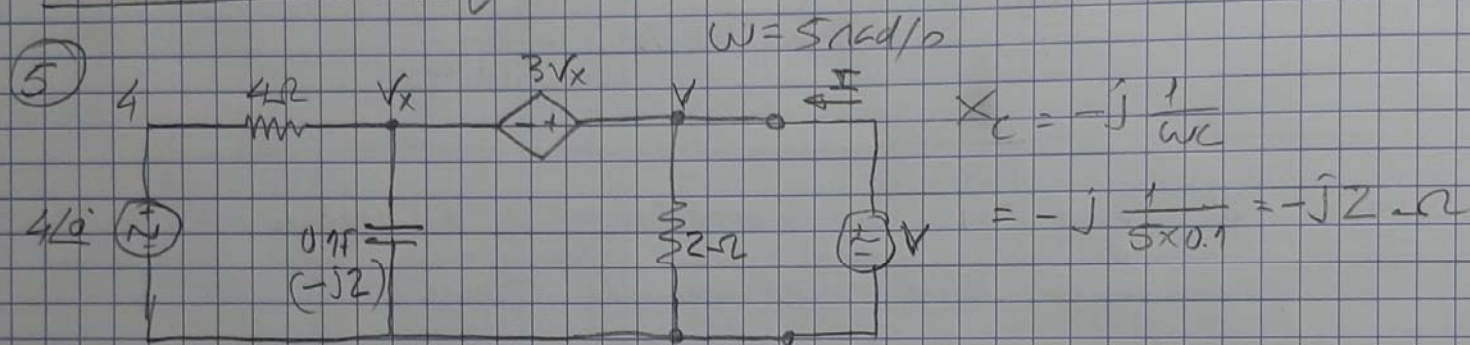
a





$$-9 + 28 I_A + 4 I_A - 20 = 0$$

$$I_A = \frac{29}{32} = 0.906 \text{ A}$$



$$\frac{V_x - 4}{4} + \frac{V_x}{-j2} + \frac{V}{2} = I \quad \text{and} \quad V - V_x = 3V_x$$

$$V_x = V/4$$

$$V_x - 4 + j2V_x + 2V = 4I$$

$$(1 + j2) \frac{V}{4} + 2V = 4I + 4$$

$$\left(\frac{9}{4} + j\frac{1}{2}\right)V = 4I + 4 \quad \Rightarrow \quad V = \frac{4 - I}{\frac{9}{4} + j\frac{1}{2}} + \frac{4}{\frac{9}{4} + j\frac{1}{2}}$$

$$\frac{4}{\frac{9}{4} + j\frac{1}{2}} = \frac{16}{9 + j2} = \frac{16(9 - j2)}{85} = 1.69 - j0.376$$

$$= 1.73 \angle 12.54^\circ$$

$$V = \underbrace{1.73 \angle 12.54^\circ}_{Z_T} I + \underbrace{1.73 \angle -12.54^\circ}_{V_T}$$