

PROVA 1º BIMESTRE ☐

PROVA OFICIAL 2º BIMESTRE ☐

PROVA SUBSTITUTIVA 2º BIMESTRE ☐

Curso: Engenharia Elétrica	Série: 6ª E 7ª	Turma: Única
Disciplina: Circuitos Elétricos II	Período: Noturno	Data: 10/06/2016
Professor(a): Profº. Ms. Cristiano Malheiro	Sala: 326	
Aluno(a):	RA:	

Nota da Prova:	Nota de Atividades:	Média do Bimestre:
Visto do Docente: GABARITO		

Instruções:

PROVA B1 - B

Atenção:

- Proibido utilizar calculadora diferente da científica, celular, sob pena de retirada de prova e atribuição de nota "0".
- Tempo de prova: 90 minutos. As respostas finais devem ser apresentadas à caneta para revisão da mesma em sala de aula. Boa Prova!

Resolva as seguintes questões:

1. A solução de uma EDO é uma combinação de uma solução para circuitos elétricos do tipo (1,0 ponto):

a) $x(t) = K_1 \cdot (1 + e^{\frac{-t}{\tau_c}})$

b) $x(t) = K_2 + K_1 \cdot e^{\frac{-t}{\tau_c}}$

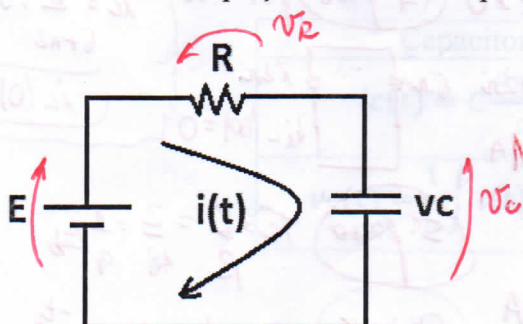
c) $x(t) = K_2 \cdot e^{\frac{-t}{\tau_c}}$

~~d) $x(t) = K_1 + K_2 \cdot e^{\frac{-t}{\tau_c}}$~~

e) $x(t) = K_2 \cdot (1 + e^{\frac{-t}{\tau_c}})$

(D)

2. Obtenha a equação diferencial a partir do circuito abaixo (2,0 pontos):



LKT: $v_R + v_C = E$

$R \cdot i(t) + \frac{1}{C} \int i(t) dt = E$

$\frac{d}{dt} \cdot \left(R \cdot i(t) + \frac{1}{C} \int i(t) dt \right) = \frac{d}{dt} E$

$R \cdot \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} i(t) = \frac{dE}{dt}$ $\div R$

$\left[\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{RC} i(t) - \frac{1}{R} \frac{dE}{dt} = 0 \right]$

3. Pelo método dos seis passos resolva o circuito RC abaixo (1,0 ponto):

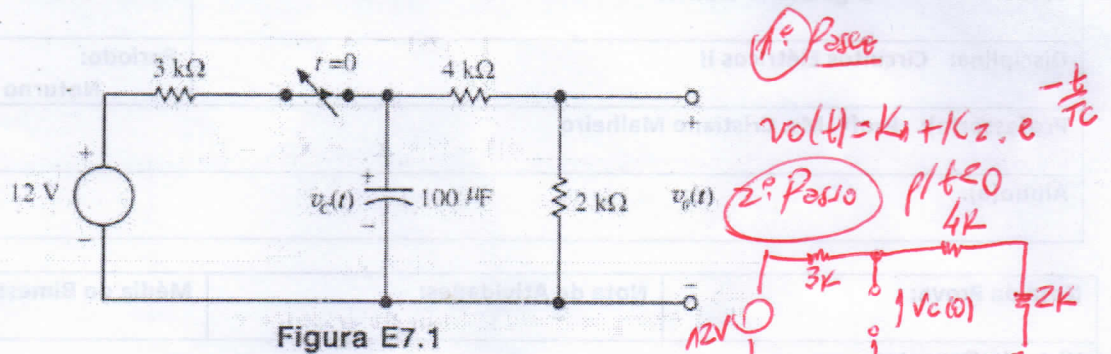
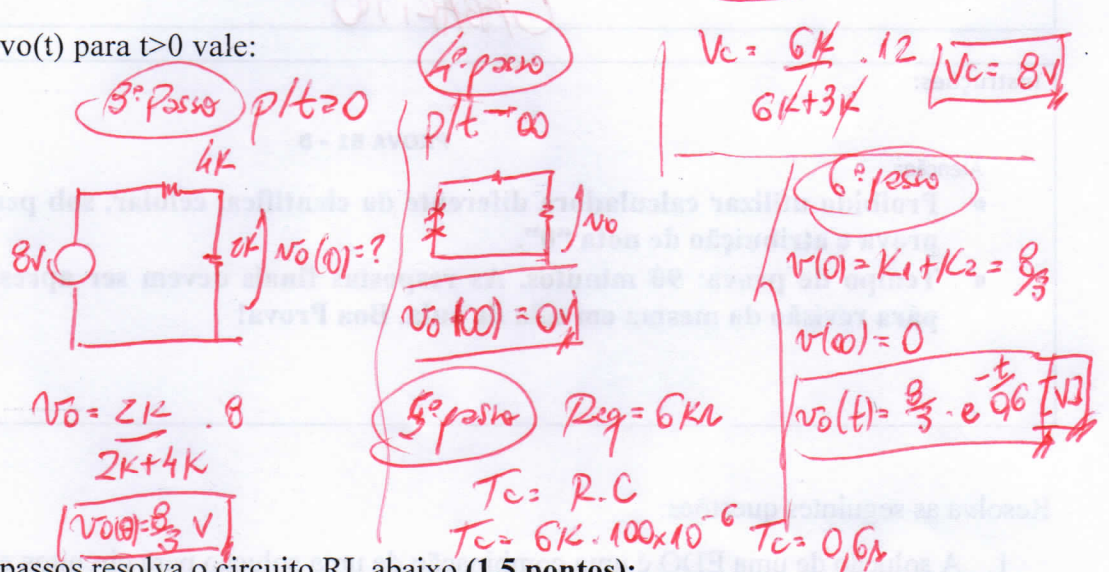


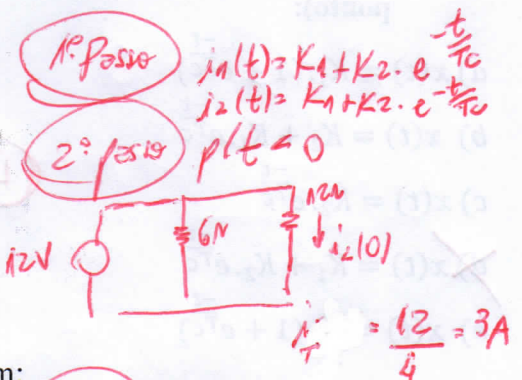
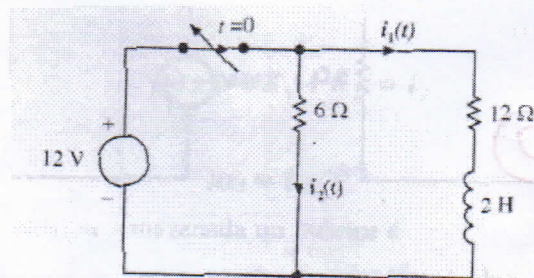
Figura E7.1

Pode-se afirmar que $v_o(t)$ para $t > 0$ vale:

- (B) a) $v_o(t) = \frac{4}{3} \cdot e^{\frac{-t}{0,8}} (V)$
 b) $v_o(t) = \frac{8}{3} \cdot e^{\frac{-t}{0,6}} (V)$
 c) $v_o(t) = \frac{4}{3} \cdot e^{\frac{-t}{0,2}} (V)$
 d) $v_o(t) = \frac{4}{3} \cdot e^{\frac{-t}{0,6}} (V)$
 e) $v_o(t) = \frac{8}{3} \cdot e^{\frac{-t}{0,8}} (V)$

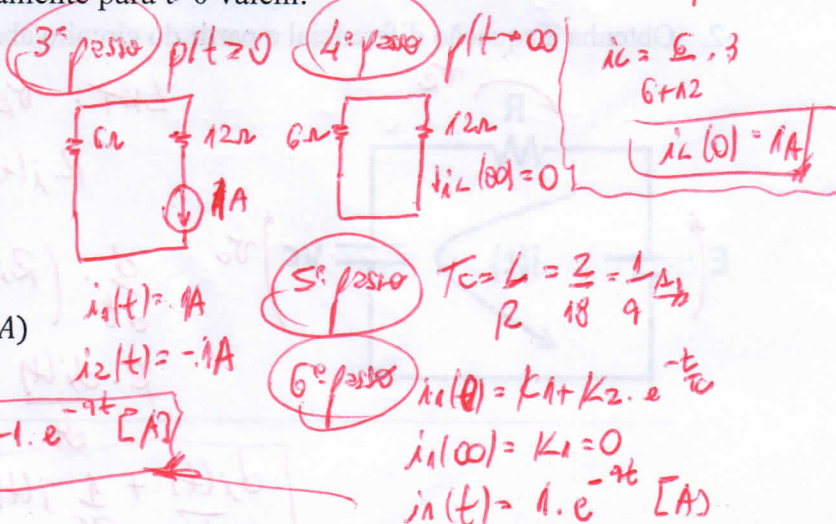


4. Pelo método dos seis passos resolva o circuito RL abaixo (1,5 pontos):



Pode-se afirmar que $i_1(t)$ e $i_2(t)$ respectivamente para $t > 0$ valem:

- (A) a) $i_1(t) = 1 \cdot e^{-9t} (A)$ e $i_2(t) = -1 \cdot e^{-9t} (A)$
 b) $i_1(t) = -1 \cdot e^{-9t} (A)$ e $i_2(t) = 1 \cdot e^{-9t} (A)$
 c) $i_1(t) = \frac{-1}{2} \cdot e^{-9t} (A)$ e $i_2(t) = \frac{1}{2} \cdot e^{-9t} (A)$
 d) $i_1(t) = \frac{1}{2} \cdot e^{-9t} (A)$ e $i_2(t) = \frac{-1}{2} \cdot e^{-9t} (A)$
 e) $i_1(t) = -1 \cdot e^{-9t} (A)$ e $i_2(t) = -1 \cdot e^{-9t} (A)$



Formulário:

Método dos 6 passos (RL e RC)

1. Adota-se a solução geral: $x(t) = K_1 + K_2 \cdot e^{\frac{-t}{\tau C}}$;
2. Para $t < 0$ achar $V_C(0)$ ou $I_L(0)$;
3. Para $t > 0$: - substitui C por um gerador de tensão $V_C(0)$;
- substitui L por um gerador de corrente $I_L(0)$;
Achar $x(0)$;
4. Para t tendendo ao infinito
Achar $x(\infty)$;
5. Achar τ : C: $R_C = R \cdot L$; L: L/R ;
6. $x(0) = K_1 + K_2$
 $x(\infty) = K_1$

Método dos 5 passos (RLC)

1. Escreva a equação diferencial que descreve o circuito;
2. Obtenha a equação característica, que pode ser na forma: $s^2 + 2\alpha s + \omega_0^2 = 0$
3. As condições de amortecimento
1º caso- Raízes reais e distintas: $x(t) = K_1 \cdot e^{s_1 t} + K_2 \cdot e^{s_2 t}$;
2º caso- Raízes complexas: $x(t) = e^{-\alpha t} [A_1 \cos \omega_n t + A_2 \sin \omega_n t]$;
3º caso- Raízes reais e iguais: $x(t) = B_1 \cdot e^{-\alpha t} + B_2 \cdot t \cdot e^{-\alpha t}$;
4. Para $t > 0$: - substitui C por um gerador de tensão $V_C(0)$;
- substitui L por um gerador de corrente $I_L(0)$;
Achar $x(0)$;
5. Uso das condições iniciais dadas.

RLC série	RLC paralelo
$2\alpha = \frac{R}{L}$	$2\alpha = \frac{1}{RC}$
$\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$	$\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$

Capacitor	Indutor
$i_C(t) = C \frac{dv(t)}{dt}$	$i_L(t) = \frac{1}{L} \int v(t) dt + C$
$v_C(t) = \frac{1}{C} \int i(t) dt + C$	$v_L(t) = L \frac{di(t)}{dt}$

5. Resolva o circuito RLC abaixo. Sabe-se que a chave se move da posição 1 para a posição 2 no instante $t=0$; Calcule $i_o(t)$ para $t>0$ e utilize essa corrente para determinar $v_o(t)$ para $t>0$. (1,5 pontos):

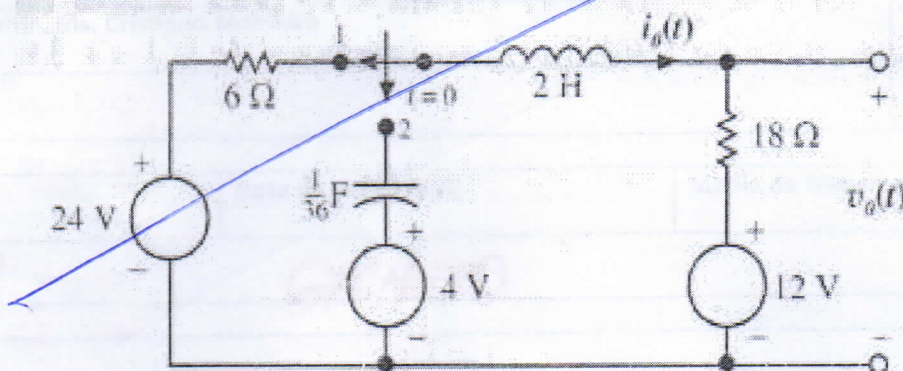


Figura E8.5

5. Se a tensão $v_o(t)$ em um circuito é descrita pela equação:

$$\frac{d^2 v_o(t)}{dt^2} + 4 \left[\frac{dv_o(t)}{dt} \right] + 4v_o(t) = 0$$

E as condições iniciais são $v_o(0)=3V$ e $v_o'(0)=6V$, determine $v_o(t)$ para $t>0$.

$$\lambda^2 + 4\lambda + 4 = 0$$

$$\lambda_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{0}}{2} \rightarrow \lambda_{1,2} = -2$$

raízes reais e distintas

$$v_o(t) = B_1 e^{-\alpha t} + B_2 t e^{-\alpha t}$$

$$v_o(t) = B_1 e^{-2t} + B_2 t e^{-2t}$$

Condições:

$$v_o(0) = B_1 e^{-2 \cdot 0} + B_2 \cdot 0 \cdot e^{-2 \cdot 0} = 3$$

$$B_1 = 3$$

$$2\alpha = 4 \rightarrow \alpha = \frac{4}{2} \quad \boxed{\alpha = 2}$$

$$\boxed{\omega_0^2 = 4} \quad \boxed{\omega_0 = 2}$$

$\alpha = \omega_0 \rightarrow$ raízes reais e iguais

$$v_o'(t) = -2 \cdot B_1 e^{-2 \cdot 0} - 2 \cdot B_2 \cdot 0 \cdot e^{-2 \cdot 0} + B_2 \cdot e^{-2 \cdot 0}$$

$$v_o'(0) = -2 \cdot B_1 + B_2 = 6$$

$$-2 \cdot 3 + B_2 = 6$$

$$B_2 = 6 + 6 \quad \boxed{B_2 = 12}$$

$$v_o(t) = 3 \cdot e^{-2t} + 12 \cdot t \cdot e^{-2t} \text{ [V]}$$

5. Resolva o circuito RLC abaixo. Sabe-se que a chave se move da posição 1 para a posição 2 no instante $t=0$; Calcule $i_o(t)$ para $t>0$ e utilize essa corrente para determinar $v_o(t)$ para $t>0$. (1,5 pontos):

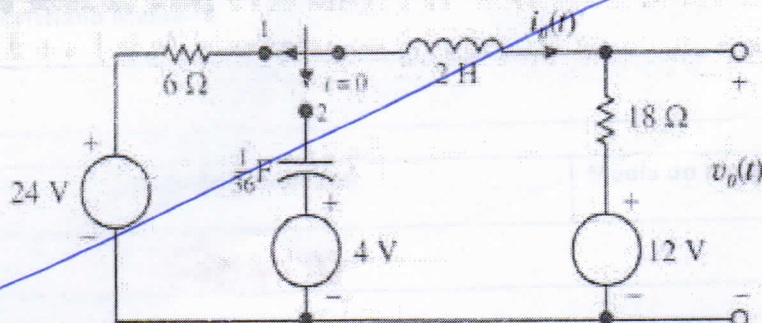


Figura E8.5

5. Se a tensão $v_o(t)$ em um circuito é descrita pela equação:

$$\frac{d^2 v_o(t)}{dt^2} + 4 \left[\frac{dv_o(t)}{dt} \right] + 4 v_o(t) = 0$$

E as condições iniciais são $v_o(0)=4V$ e $v'_o(0)=8V$, determine $v_o(t)$ para $t>0$.

$$\lambda^2 + 4\lambda + 4 = 0$$

$$\lambda_{1,2} = \frac{-4 \pm \sqrt{0}}{2}$$

$\lambda_{1,2} = -2$
↓
raízes reais e distintas

$$v_o(t) = B_1 e^{-\alpha t} + B_2 t e^{-\alpha t}$$

$$v_o(t) = B_1 e^{-2t} + B_2 t e^{-2t}$$

Condições

$$v_o(0) = B_1 e^{-2 \cdot 0} + B_2 \cdot 0 \cdot e^{-2 \cdot 0} = 4$$

$$B_1 = 4$$

$$2\alpha = 4 \quad \boxed{\alpha = 2}$$

$$\omega_0^2 = 4 \quad \boxed{\omega_0 = 2}$$

$\alpha = \omega_0 \rightarrow$ raízes reais e iguais

$$v'_o(0) = -2B_1 e^{-2 \cdot 0} - 2B_2 \cdot 0 \cdot e^{-2 \cdot 0} + B_2 e^{-2 \cdot 0}$$

$$v'_o(0) = -2B_1 + B_2 = 8$$

$$-2 \cdot 4 + B_2 = 8$$

$$B_2 = 8 + 8$$

$$\boxed{B_2 = 16}$$

$$v_o(t) = 4 e^{-2t} + 16 t e^{-2t} \text{ [V]}$$