

Eletricidade e Circuitos para Computação I
11ª. Lista de Exercícios
Resposta Natural de Circuitos RLC

A figura 1 abaixo refere-se aos problemas de 1 a 9.

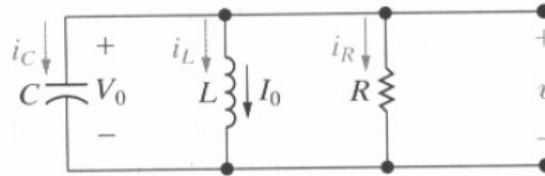


Figura 1. Circuito RLC paralelo.

1. Suponha que o capacitor do circuito na figura 1 tenha um valor de 50 nF e uma tensão inicial de 15 V . A corrente inicial no indutor é nula. A tensão $v(t)$ para $t \geq 0^+$ é dada pela equação:

$$v(t) = -5e^{-5000t} + 20e^{-20000t} \text{ (V)} \quad t \geq 0$$

- Determine os valores numéricos de R , L , σ e ω_0 ;
- As expressões de $i_R(t)$, $i_L(t)$ e $i_C(t)$ para $t \geq 0^+$.

2. A resposta natural do circuito da figura 1, quando o capacitor é 50 nF , é dada pela expressão abaixo:

$$v(t) = 125e^{-4000t} [\cos(3000t) - 2\sin(3000t)] \text{ (V)} \quad t \geq 0$$

- Determine R ;
- Determine L ;
- Determine $v(t)$ para $t = 0$;
- Determine $i_L(t)$ para $t = 0$;
- Determine $i_L(t)$ para $t \geq 0^+$.

3. Sabe-se que a resposta do circuito da figura 1 é dada pela expressão abaixo:

$$v(t) = D_1 t e^{-4000t} + D_2 e^{-4000t} \text{ (V)} \quad t \geq 0$$

A corrente inicial no indutor é de 5 mA e a tensão inicial no capacitor é 25 V . O indutor tem uma indutância de 5 H .

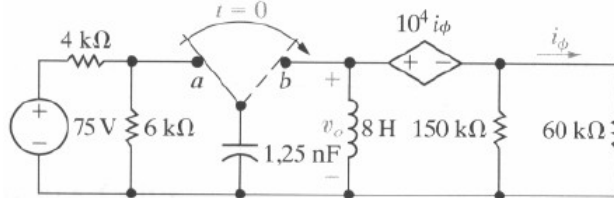
- Determine R ;
- Determine C ;
- Determine D_1 ;
- Determine D_2 ;
- Determine $i_C(t)$ para $t \geq 0$.

4. A tensão inicial no circuito da figura 1 é zero e a corrente inicial no capacitor ($i_C(0^+)$) é 15 mA . Quando $R = 200 \Omega$, sabe-se que a corrente no capacitor é dada pela expressão abaixo:

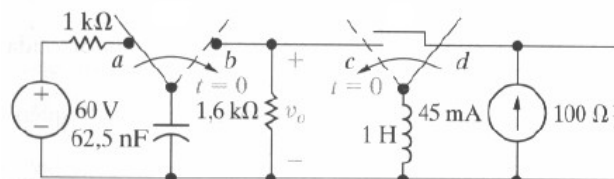
$$v(t) = A_1 e^{-160t} + A_2 e^{-40t} \text{ (V)} \quad t \geq 0$$

- Determine σ , ω_0 , L , C , A_1 e A_2 ;
- Determine $v(t)$ para $t \geq 0^+$;
- Determine $i_L(t)$ para $t \geq 0$;
- Determine $i_R(t)$ para $t \geq 0$.

5. Os elementos do circuito da figura 1 são: $R = 2k\Omega$, $C = 10nF$ e $L = 250mH$. A corrente inicial no indutor é $-30mA$ e a tensão inicial no capacitor é de $90V$. Determine $i_o(t)$ para $t \geq 0$.
- Determine a corrente que circula em cada ramo do circuito;
 - Determine $v(t)$ para $t \geq 0$;
 - Determine $i_L(t)$ para $t \geq 0$.
6. O resistor do problema 5 é aumentado para $R = 2,5k\Omega$. Determine a expressão de $v(t)$ para $t \geq 0$.
7. O resistor do problema 5 é aumentado para $R = 12500/3 k\Omega$. Determine a expressão de $v(t)$ para $t \geq 0$.
8. Sabe-se que a resposta do circuito da figura 1 é dada pela expressão abaixo:
- $$v(t) = -12 (e^{-200t} + e^{-1800t}) (V) \quad t \geq 0$$
- Se $C = 18\mu F$, determine $i_L(0^+)$ em mA .
9. No circuito mostrado na figura 1 o indutor tem valor igual a $5H$ e o capacitor $8nF$. O resistor é ajustado para amortecimento crítico. A corrente inicial no indutor é $-1mA$ e a tensão inicial no capacitor é de $-25V$.
- Determine o valor de R ;
 - Determine a expressão de $v(t)$ para $t \geq 0$;
 - Determine $v(t)$ quando $i_C(t) = 0$.
10. Para o circuito abaixo, a chave foi colocada na posição b em $t = 0$ depois de permanecer por um longo tempo na posição a . Determine $v_o(t)$ para $t \geq 0$.



11. O capacitor do problema 10 é reduzido para $1nF$ e o indutor é aumentado para $10H$. Determine a expressão de $v_o(t)$ para $t \geq 0$.
12. O capacitor do problema 10 é reduzido para $800pF$ e o indutor é aumentado para $12,5H$. Determine a expressão de $v_o(t)$ para $t \geq 0$.
13. Para o circuito abaixo, as duas chaves alteram suas posições simultaneamente em $t = 0$ depois de permanecerem fechadas por um longo tempo. Determine $v_o(t)$ para $t \geq 0^+$;



14. O resistor do problema 13 é aumentado para $R = 2k\Omega$ e o indutor é reduzido para $640mH$. Determine a expressão de $v_o(t)$ para $t \geq 0$.

15. O resistor do problema 13 é reduzido para $R = 800\Omega$ e o indutor é reduzido para 160mH . Determine a expressão de $v_o(t)$ para $t \geq 0$.

A figura 2 abaixo refere-se aos problemas de 16 a 18.

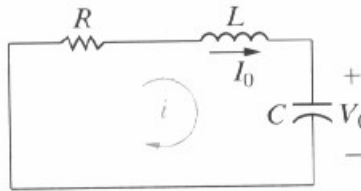


Figura 2. Circuito RLC série.

16. Sabe-se que a corrente do circuito da figura 2 é dada pela expressão abaixo:

$$i(t) = e^{-800t} [B_1 \cos(600t) + B_2 \sin(600t)] \text{ (A)} \quad t \geq 0$$

O capacitor tem valor de $500\mu\text{F}$ e sua tensão inicial é de 12V . O valor da corrente inicial é zero. Determine R ;

- Determine R ;
- Determine L ;
- Determine B_1 ;
- Determine B_2 .

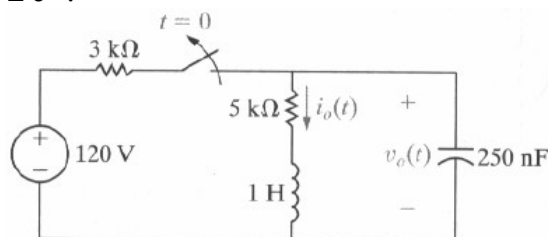
17. Para os mesmos dados do problema 16, determine a expressão de $v_C(t)$ para $t \geq 0$.

18. No circuito mostrado na figura 2 o indutor tem valor igual a 250mH e o capacitor 160nF . O resistor é ajustado para amortecimento crítico. A corrente inicial no indutor é 24mA e a tensão inicial no capacitor é de 90V .

- Determine o valor de R ;
- Determine a expressão de $v_C(t)$ para $t \geq 0$.

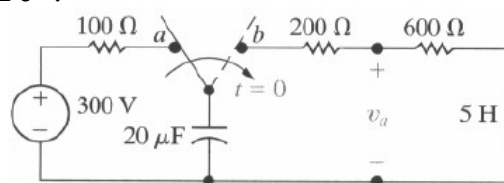
19. Para o circuito abaixo, a chave foi aberta em $t = 0$ depois de permanecer fechada por um longo tempo.

- Determine $i_o(t)$ para $t \geq 0^+$;
- Determine $v_o(t)$ para $t \geq 0^+$.



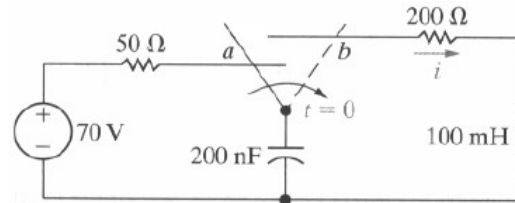
20. A chave foi colocada na posição b em $t = 0$ depois de permanecer por um longo tempo na posição a .

- Determine $v_a(0)$;
- Determine $v_a(t)$ para $t \geq 0^+$.



21. A chave foi colocada na posição b em $t = 0$ depois de permanecer por um longo tempo na posição a .

a. Determine $i(t)$ para $t \geq 0$.



22. Para o circuito abaixo, a chave foi aberta em $t = 0$ depois de permanecer fechada por um longo tempo.

Determine $v_o(t)$ para $t \geq 0^+$.

