



Departamento de Engenharia Electrotécnica
Ficha de exercícios nº10

Descrição:	Solução de equações diferenciais pela transformada de Laplace Análise de circuitos eléctricos pelo método do circuito transformado Função de transferência de um sistema LITC Resposta em frequência
------------	---

Exercício 1:

Resolva a equação diferencial linear de segunda ordem

$$(D^2 + 5D + 6)y(t) = (D + 1)f(t)$$

com condições iniciais $y(0^-) = 2$ e $\dot{y}(0^-) = 1$, e entrada $f(t) = e^{-4t}u(t)$.

Exercício 2:

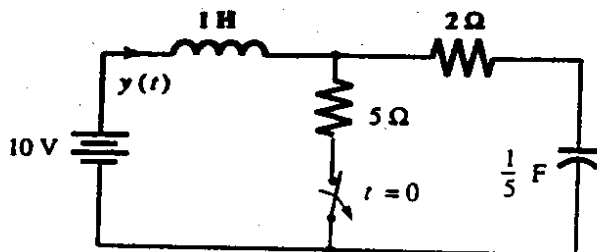
Resolva:

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 4\frac{dy(t)}{dt} + 3y(t) = 2\frac{df(t)}{dt} + f(t)$$

Para a entrada $f(t) = u(t)$. As condições iniciais são $y(0^-) = 1$ e $\dot{y}(0^-) = 2$.
Decomponha a resposta em resposta a entrada-nula e resposta a estado-nulo.

Exercício 3:

No circuito da figura, o interruptor está na posição de fechado um longo tempo antes de $t = 0$, quando é aberto instantaneamente. Determine a corrente na indutância $y(t)$ para $t \geq 0$.



Exercício 4:

Determine a resposta $y(t)$ de um sistema LITC descrito pela equação:

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 5\frac{dy(t)}{dt} + 6y(t) = \frac{df(t)}{dt} + f(t)$$

se a entrada for $f(t) = 3e^{-5t}u(t)$ e todas as condições iniciais nulas.

Utilize o conceito de função de transferência.

Exercício 5:

Para um sistema LITC com a função de transferência:

$$H(s) = \frac{s + 5}{s^2 + 4s + 3}$$

a) escreva a equação diferencial que relaciona a entrada $f(t)$ com a saída $y(t)$.

b) Determine a resposta do sistema $y(t)$ à entrada $f(t) = e^{-2t}u(t)$ se o sistema estiver inicialmente em estado nulo (condições iniciais nulas).

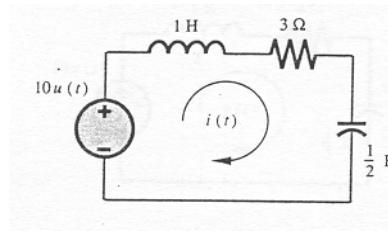
Exercício 6:

Determine a resposta a impulso $h(t)$ dos sistemas descritos pelas seguintes equações:

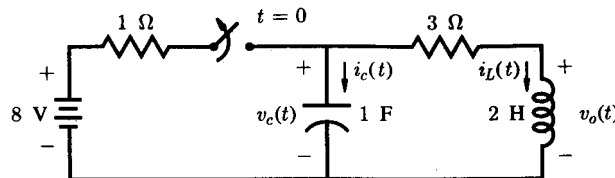
- a) $(D^2 + 3D + 2)y(t) = Df(t)$
- b) $(D^2 + 4D + 20)y(t) = f(t)$
- c) $(D^2 + 6D + 9)y(t) = (2D + 9)f(t)$

Exercício 7:

Determine a corrente de malha $i(t)$ no circuito ilustrado se todas as condições forem nulas.



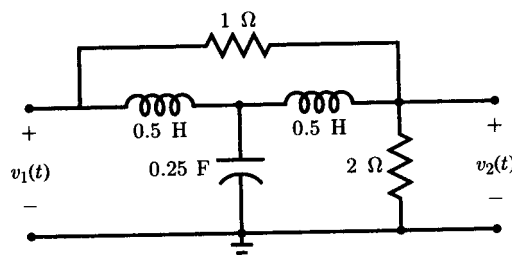
Exercício 8:



Considere o circuito eléctrico ilustrado na figura. O interruptor esteve fechado para $t < 0$, pelo que o sistema está em equilíbrio para $t = 0^-$. Determine $v_o(t)$ para $t \geq 0$, utilizando o método do circuito transformado.

Exercício 9:

Determine a função de transferência do filtro em ponte-T ao qual está ligada a resistência de 2Ω .



Exercício 10:

Determine a resposta em frequência (resposta em amplitude e em fase), do sistema cuja função de transferência é:

$$H(s) = \frac{s + 0.1}{s + 5}$$

Determine também a resposta $y(t)$ do sistema à entrada $f(t)$ se esta for

- a) $\cos(2t)$
- b) $\cos(10t - 50^\circ)$



Exercício 11:

Determine e esboce a resposta em frequência (resposta em amplitude e fase) de:

- a) um atraso ideal de T segundos
- b) um diferenciador ideal
- c) um integrador ideal