

Justifique as suas respostas

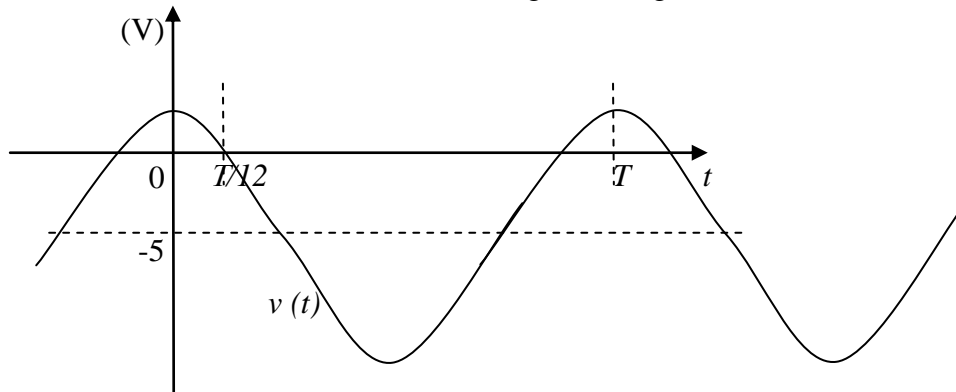
cotações indicadas

Duração:

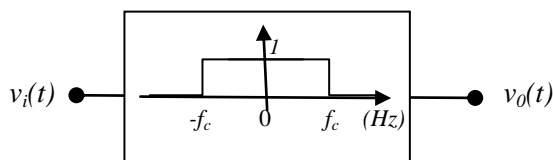
2h00

## Parte I

1. Enuncie o teorema de Thévenin na sua formulação para circuitos lineares com excitação sinusoidal. (1v)
2. Considere o sinal  $v(t)$  ilustrado no gráfico seguinte. (2,5v)



- a. Apresente a respectiva expressão analítica
  - b. Quais coeficientes da série de Fourier serão não-nulos? Justifique.
  - c. Determine a potência média e o valor eficaz.
3. Um sinal periódico  $v_i(t)$ , de período  $T_0=0,5\text{ms}$ , é caracterizado pela seguinte série de coeficientes da série de Fourier (Reconhece-o? Consegue esboçá-lo?). O sinal  $v(t)$  é introduzido num filtro passa-baixo ideal com frequência de corte  $f_c$  igual a 3000Hz, cuja função transferência  $H(\omega)$  é conforme ilustra a figura. (2,5 v)

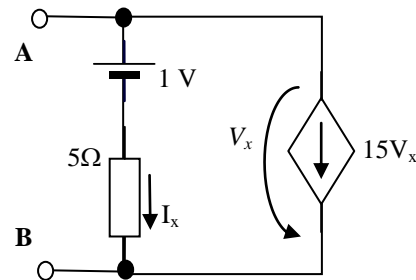
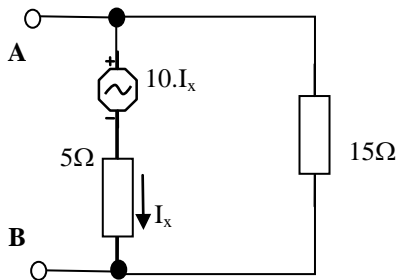


$$c_n = \begin{cases} \frac{1}{2} & , n = 0 \\ \frac{j}{2\pi \cdot n} & n \neq 0 \end{cases}$$

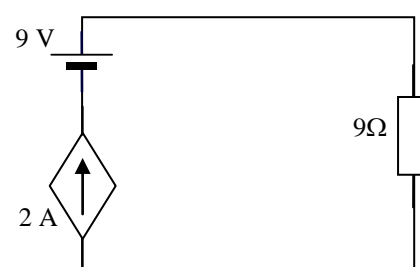
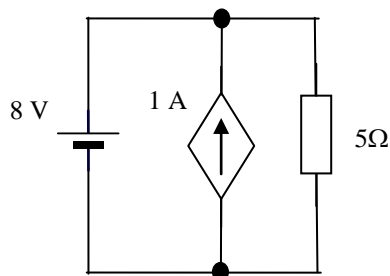
- a) Apresente a expressão analítica de  $v_o(t)$ . Justifique.
  - b) Esboce o sinal que deverá emergir à saída do filtro. Justifique.
4. Um circuito possui duas fontes independentes de sinal sinusoidal. Em que condições se poderá utilizar a análise fasorial? Justifique. (2v)
    - Se tiverem a mesma frequência angular  $\omega$ ?
    - Devem ter a mesma frequência angular  $\omega$  e devem estar em fase?
    - Além do mesmo  $\omega$  e mesma fase, devem ter a mesma amplitude?
    - As fontes terão de ser ambas de tensão ou ambas de corrente?

## Parte II

5. Determine o equivalente de Thévenin de um dos circuitos seguintes. Justifique. (3v.)

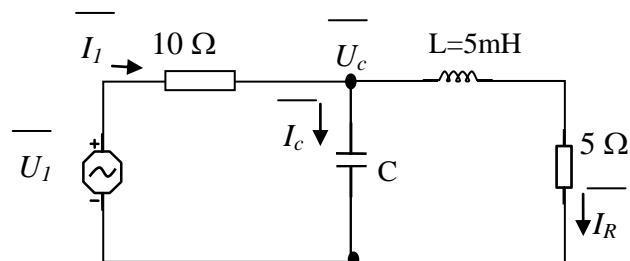


6. Analise (APENAS) um dos circuitos seguintes pelo método da sobreposição. (2v.)



7. Considere o circuito seguinte, alimentado por uma fonte de tensão alternada sinusoidal (4v)

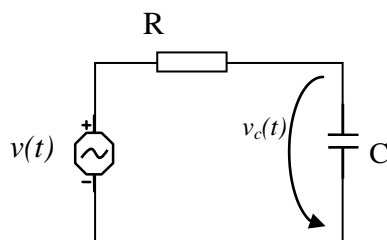
- a) Determine o valor da capacidade  $C$  para que, à frequência angular  $\omega = 1000 \text{ rad/s}$ , a impedância vista pela fonte  $U_1$  tenha um valor real.  
b) Esboce o diagrama fasorial do circuito para a situação que acaba de projectar.



- c) Determine os valores dos fasores

$\overline{U_c}$ ,  $\overline{I_1}$ ,  $\overline{I_c}$  e  $\overline{I_R}$  do circuito sabendo que a fonte de tensão se caracteriza pelo fasor  $\overline{U_1} = 20 \angle 60^\circ \text{ (V)}$ .

8. Determine a resposta completa do seguinte circuito ao sinal da figura. A carga inicial do condensador é de  $v_c(0^-) = -1 \text{ V}$ . Considere  $C = 10 \mu\text{F}$ ,  $R = 100 \text{ k}\Omega$  e  $\omega = 1 \text{ rad/s}$ . (3v.)



**Sugestão:**

considere a seguinte forma da resposta forçada:

$$v_{c_f}(t) = K_1 \cos(\omega t) + K_2 \sin(\omega t) + K_3$$