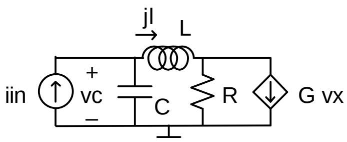
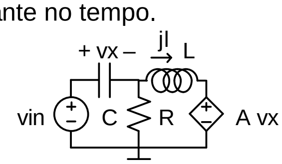
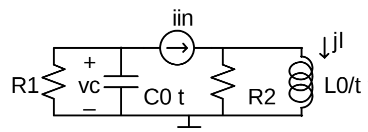
Circuitos Elétricos II - 3a. lista de exercícios.
Prof. Antonio Carlos Moreirão de Queiroz

Análise no domínio do tempo

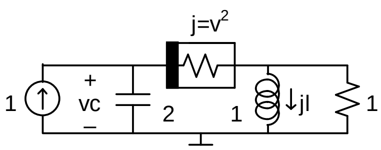
1) Para os circuitos lineares abaixo, desenhe o modelo e escreva o sistema nodal, ou nodal modificado se necessário, para achar a solução aproximada em $t=t_0+\Delta t$, conhecida a solução em $t=t_0$ (e $t_0-\Delta t$). Use os dois métodos de Euler, o método dos trapézios, e o método de Gear de segunda ordem. O terceiro circuito é variante no tempo.

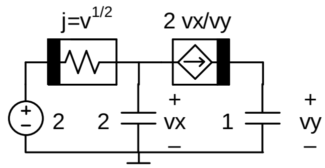


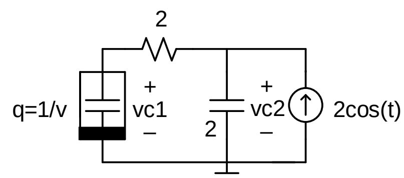


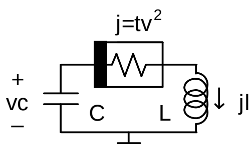


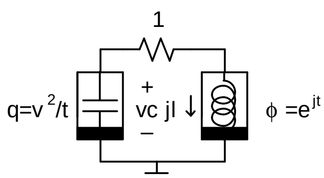
2) Faça a mesma coisa para os circuitos não lineares abaixo, escrevendo o sistema nodal que calcula a próxima aproximação da solução em $t=t_0+\Delta t$, usando o método de Newton-Raphson e os quatro métodos de integração numérica citados. Os dois últimos circuitos são não lineares e variantes no tempo.











3) Como fica o modelo para achar a próxima aproximação da solução em t=to+Δt, usando o método "backward" de Euler, para os transformadores de 3 bobinas:

a) Não linear:

$$\phi_1 = f_1(j_1, j_2, j_3)$$
$$\phi_2 = f_2(j_1, j_2, j_3)$$
$$\phi_3 = f_3(j_1, j_2, j_3)$$

b) Linear variante no tempo: $\boldsymbol{\varphi}(t) = \mathbf{L}(t)\mathbf{j}(t)$

4) Mostre que todo circuito linear invariante no tempo admite uma solução nodal exata no tempo, caso não existam entradas, mas apenas condições iniciais, da forma:

$$\mathbf{e}(t_0 + \Delta t) = \mathbf{M}\mathbf{e}(t_0)$$

onde **M** é uma matriz fixa que só depende de Δt. Calcule a matriz **M** para o circuito abaixo, e também sua aproximação pelo método "backward" de Euler.