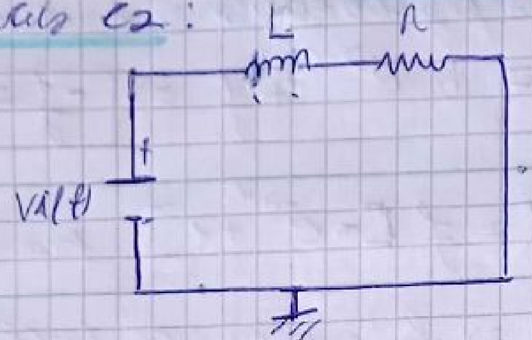
Focundo costorelli

HOJA Nº 1

FECHA

Parte C

Ejercicio C2:



Circuito en serie

$V_i(t) = V_R(t) + V_L(t)$

$V_i = I_R \cdot R + L \cdot \frac{dI_L}{dt}$

con $I_R = I_L = I$

La EDO queda: $V_i = I \cdot R + L \cdot \dot{I} \Rightarrow a = L,\ b = R$

$V_i - I \cdot R = L \cdot \dot{I}$

$\frac{V_i}{L} - I \cdot \frac{R}{L} = \dot{I}$, genéricamente es de la forma de

$\frac{x}{a} - \frac{b}{a} y = \dot{y}$

De manera matricial: $[\dot{y}] = [-\frac{b}{a}]\,[y] + [\frac{1}{a}] \cdot [x(t)]$

por lo que: $[\dot{I}] = [-\frac{b}{a}]\,[I] + [\frac{1}{a}]\,[V_i(t)]$

Parte 1:

Resolución de la EDO: Si normalizo la EDO queda $\frac{V_i}{L} = \dot{I} + I \cdot \frac{R}{L}$, $a = \frac{R}{L}$

Busco $I_{sg}(t) = I_{sH}(t) + I_{sP}(t)$ donde la $I_{sH}(t)$ no depende de la entrada por lo que se obtiene al igualar a 0 la EDO, uno

$I_{sH}(t) = b \cdot e^{-at}$

Luego la $I_{sP}(t)$ si depende de la entrada por lo que estudio para $\boxed{V_{i1}(t) = \mu(t) - \mu(t-1) = 1 = \ell(t)\text{ para } 0 < t < 1}$

y propongo $I_{sP}(t) = A$, reemplazando en EDO:

$$\frac{1}{L} = 0 + A \cdot \frac{R}{L}$$

$$\frac{L}{L} \cdot \frac{1}{R} = A \Rightarrow \left(A = \frac{1}{R}\right) = I_{sP}(t)$$

NOTA

· Para $0<t<1$ => queda $I_{sg}(t) = b\,e^{-a t} + \frac{1}{R}$

y para hallar "b" => planteo condiciones iniciales nulas => · $I_{sg}(t=0) = 0 = b \cdot e^{-a\cdot 0} + \frac{1}{R}$ => $\boxed{-\frac{1}{R} = b}$

$$\boxed{\text{Luego la } I(t) = -\frac{1}{R}e^{-at} + \frac{1}{R} = \frac{1}{R}\left[-e^{-at}+1\right] \text{ para } 0<t<1 \text{ con } a = \frac{R}{L}}$$

· Estudio que pasa para $t>1$ => la homogénea se desplaza $I_{SH}(t) = b\,e^{-a(t-1)}$ y nuevamente no depende de la entrada la $I_{SP}(t)$ si depende de la entrada la cual es ahora $V_{in}(t)=0$ para $t>1$ y propongo $I_{SP}(t) = 0 = A$. En la EDO: $\frac{0}{L} = 0 + A\cdot\frac{R}{L} \Rightarrow A=0$

· Luego queda $I_{sg}(t-1) = b\,e^{-a(t-1)} + 0$ y para hallar "b" planteo condiciones iniciales como: $I(t) = I_{sg}(t-1)$ para $t=1$ => $+\frac{1}{R}\left[-e^{-a\cdot 1}+1\right] = b\cdot e^{-a(1-1)}$

$$\frac{1}{R}\left[-e^{-a}+1\right] = b$$

$$\boxed{\text{Por lo que } I(t) = \frac{1}{R}\left[-e^{-a}+1\right]\cdot e^{-a(t-1)} \text{ para } t>1 \quad \text{con } a = \frac{R}{L}}$$

· Para buscar $V_L(t)$ => obtengo $V_L(t) = L \cdot \frac{dI(t)}{dt}$

· Para $0<t<1$

$V_L(t) = L \cdot \frac{1}{R}\cdot\left[-e^{-at}(-a) + 0\right] = +\frac{L}{R}\cdot a \cdot e^{-at} = \frac{L}{R}\cdot\frac{R}{L}\,e^{-at}$

$$\boxed{V_L(t) = e^{-at} \text{ para } 0<t<1 \text{ con } a = \frac{R}{L}}$$

· Para $t>1$

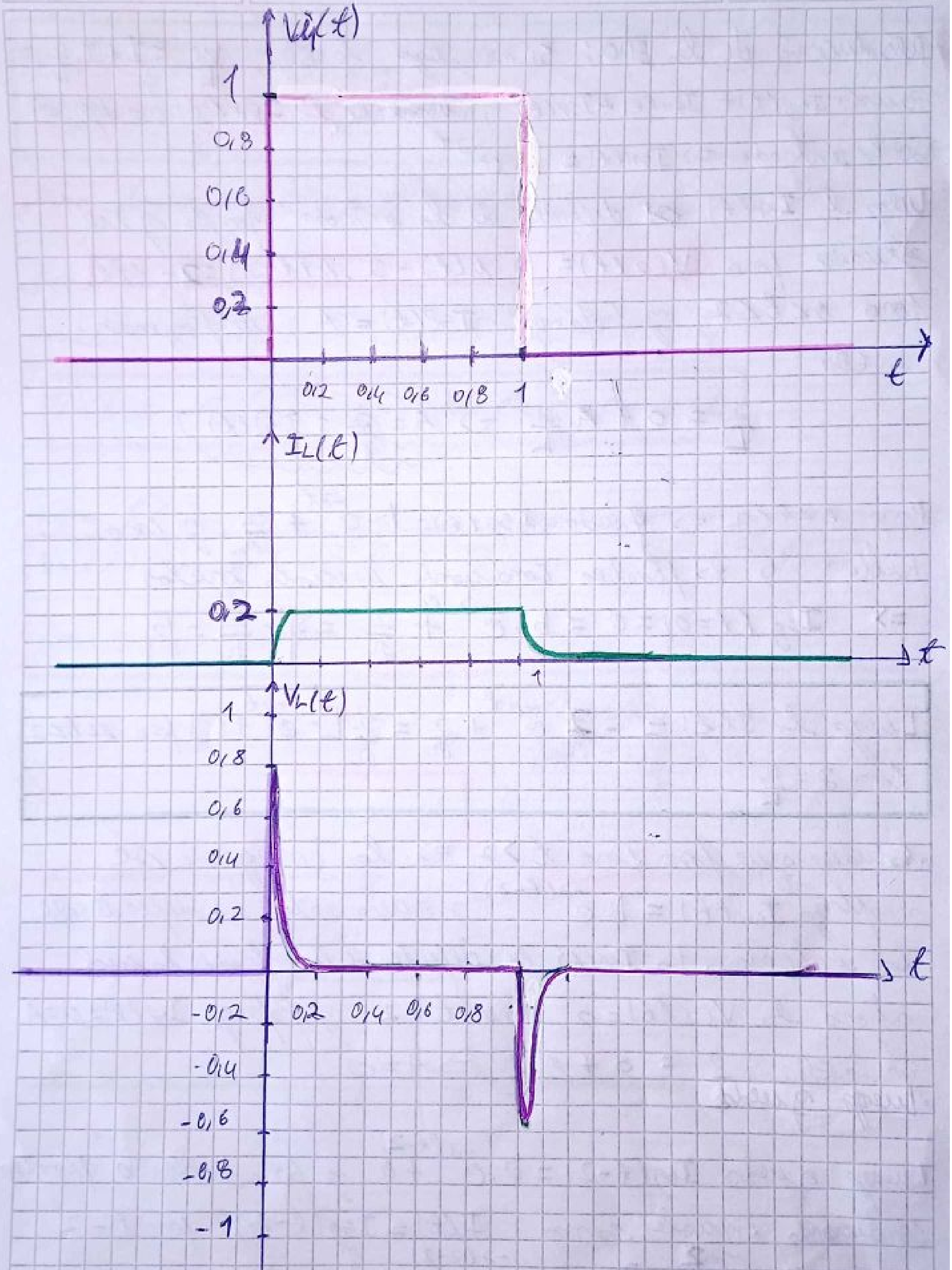
$$\boxed{V_L(t) = L\cdot\frac{1}{R}\left(-e^{-a}+1\right)\cdot e^{-a(t-1)}\cdot(-a) = -\left(-e^{-a}+1\right)\cdot e^{-a(t-1)} \quad \text{con } a=\frac{R}{L},\ t>1}$$

NOTA

Facundo Castorelli

HOJA Nº 2

FECHA



Se consideró $R = 5\Omega$, $L = 0{,}1\,H$ con $a = \frac{R}{L} = 50$

NOTA

Parte 2:

Resolución de la EDO: Si normalizo la EDO $\frac{Vi}{L} = \dot{I} + I.\frac{R}{L}$, $\partial = \frac{R}{L}$

Busco $I_{sg}(t) = I_{SH}(t) + I_{SP}(t)$, nuevamente la $I_{SH}(t)$ no depende de la entrada. $\Rightarrow I_{SH}(t) = b \cdot e^{-\partial t}$

Luego la $I_{SP}(t)$ si depende de la entrada por lo que estudio para $\boxed{Vi_2(t) = 2 \cdot u(t) - 2 \cdot u(t-2) = 2 = cte}$ para $0 < t < 2$ y propongo $I_{SP}(t) = A$, reemplazando en EDO:

$$\frac{2}{L} = 0 + A \cdot \frac{R}{L} \Rightarrow \boxed{A = \frac{2}{R} = I_{SP}(t)}$$

Para $0 < t < 2 \Rightarrow$ queda $I_{sg}(t) = b \cdot e^{-\partial t} + \frac{2}{R}$ y para hallar "b" $\Rightarrow$ planteo condiciones iniciales nulos

$$\Rightarrow I_{sg}(t=0) = 0 = b \cdot e^{-\partial \cdot 0} + \frac{2}{R} \Rightarrow \boxed{-\frac{2}{R} = b}$$

$$\boxed{\text{Luego la } I(t) = -\frac{2}{R} e^{-\partial t} + \frac{2}{R} = \frac{2}{R}[-e^{-\partial t} + 1] \text{ para } 0 < t < 2 \quad \text{con } \partial = \frac{R}{L}}$$

• Estudio que pasa para $t > 2 \Rightarrow$ la homogénea se desplaza $I_{SH}(t) = b\, e^{-\partial(t-2)}$ y nuevamente no depende de la entrada. La $I_{SP}(t)$ si depende de la entrada la cual ahora es $Vi_2(t) = 0$ para $t > 2$ y propongo $I_{SP}(t) = 0 = A$

En la EDO: $\frac{0}{L} = 0 + A \cdot \frac{R}{L} \Rightarrow A = 0$

Luego queda $I_{sg}(t-2) = b \cdot e^{-\partial(t-2)} + 0$ y para hallar "b" planteo condiciones iniciales como: $I(t) = I_{sg}(t-2)$ para $t = 2$

$$\Rightarrow \frac{2}{R}[-e^{-\partial 2} + 1] = b \cdot e^{-\partial(2-2)} =$$

$$\Rightarrow \frac{2}{R}[-e^{-\partial 2} + 1] = b$$

NOTA

Facundo Castorelli

HOJA Nº 3

FECHA

Por lo que $\boxed{I(t) = \frac{2}{R}\left[-e^{-2a}+1\right] \cdot e^{-a(t-2)} \text{ para } t>2 \text{ con } a = \frac{R}{L}}$

. Para buscar $V_L(t) \Rightarrow$ obtengo $V_L(t) = L \cdot \frac{dI(t)}{dt}$

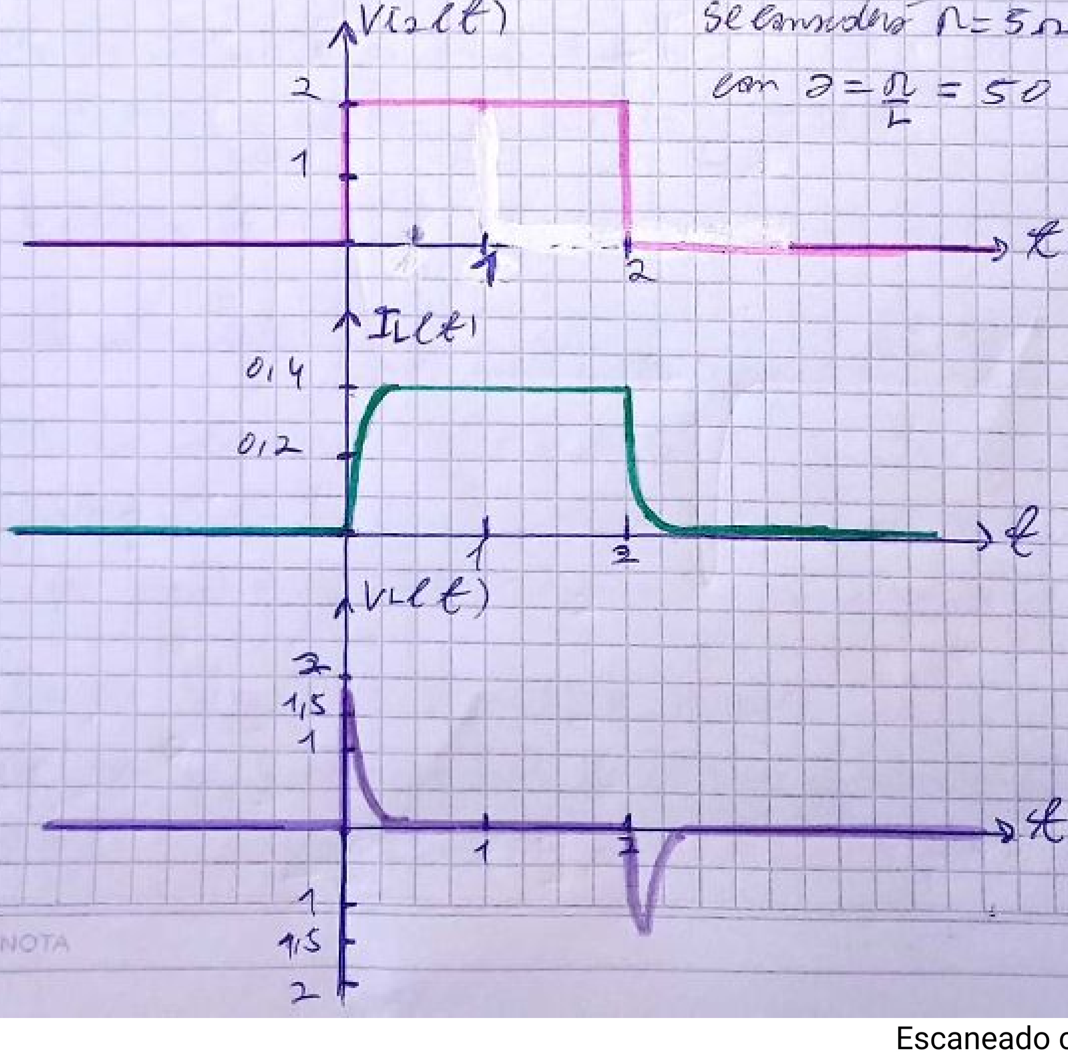
. Para $0<t<2$

$$V_L(t) = L \cdot \frac{2}{R}\left[-e^{-at} \cdot (-a) + 0\right] \quad \text{con } a = \frac{R}{L}$$

$$\boxed{V_L(t) = 2 \cdot e^{-at} \quad \text{para } 0<t<2 \text{ con } a = \frac{R}{L}}$$

. Para $t>2$

$$\boxed{V_L(t) = L \cdot \frac{2}{R}(-e^{-2a}+1) \cdot e^{-a(t-2)}(-a) = -2(-e^{-2a}+1) \cdot e^{-a(t-2)} \quad \text{con } a = \frac{R}{L},\ t>2}$$



se considera $R = 5\Omega$, $L = 0,1H$

con $a = \frac{R}{L} = 50$

NOTA