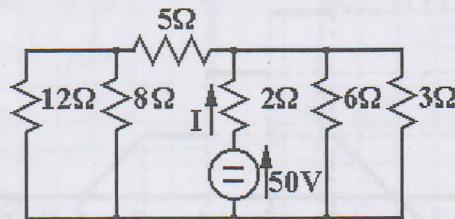




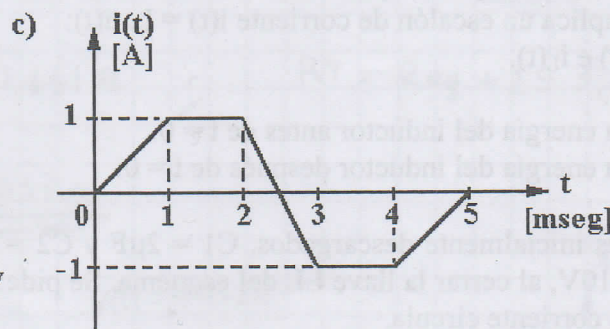
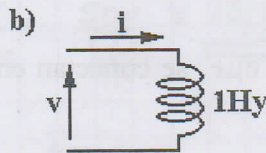
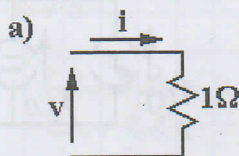
Guía de Trabajos Prácticos N° 1&2

Generadores, Componentes Circuitales, y Leyes de Kirchoff

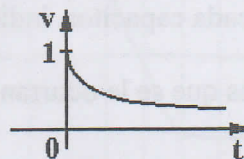
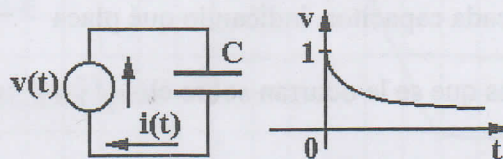
1. Hallar la corriente I , según se indica en el circuito.



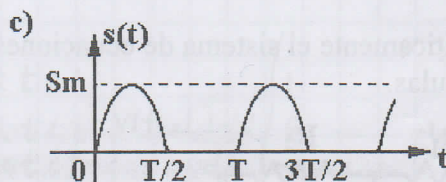
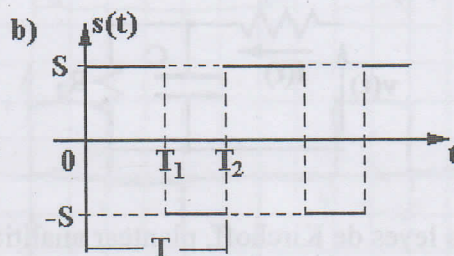
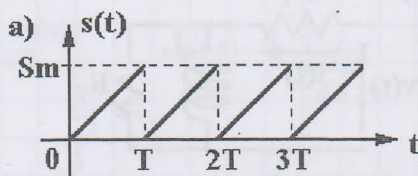
2. En los elementos ideales de las figuras circula una corriente $i(t)$ representada en c). Graficar $v(t)$ y $p(t)$ para cada caso. Sacar conclusiones en cuanto a las energías intercambiadas.



3. Hallar $i(t)$, siendo $v(t) = 1V \cdot e^{-t/\text{seg}} \cdot u(t)$, con condiciones iniciales nulas.



4. Escribir, en términos de funciones elementales, la expresión analítica de las siguientes funciones periódicas. Hallar además los valores característicos y los factores característicos.



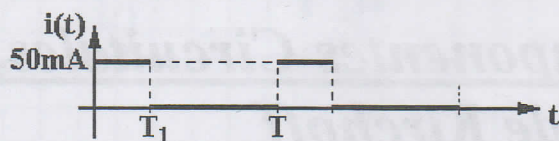


Teoría de los Circuitos I

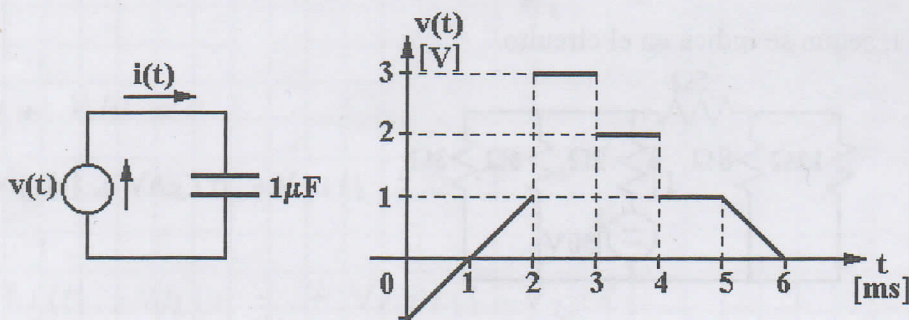
Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Buenos Aires. Departamento de Electrónica

5. Determinar el valor del ciclo de actividad ($\epsilon = T_1 / T$) de modo tal que el valor medio de la señal dada sea de 10 mA.

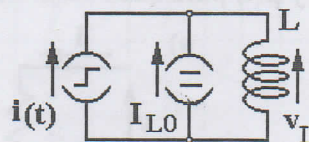


6. Hallar $i(t)$ en el circuito, y representarla gráficamente.



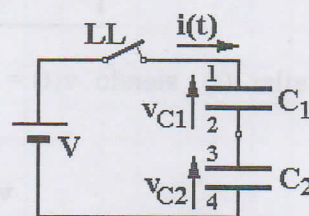
7. Se tiene un inductor L , por el que circula una corriente I_{L0} , antes de $t = 0$. Si se aplica un escalón de corriente $i(t) = I \cdot u(t)$:

- Dibujar $i(t)$ e $i_L(t)$.
- Hallar $v(t)$.
- Calcular la energía del inductor antes de $t = 0$.
- Calcular la energía del inductor después de $t = 0$.

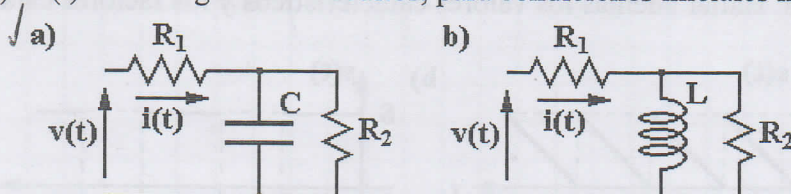


8. Dos capacitores inicialmente descargados, $C_1 = 2 \mu F$ y $C_2 = 6 \mu F$, se conectan en serie con una batería de 10V, al cerrar la llave LL del esquema. Se pide:

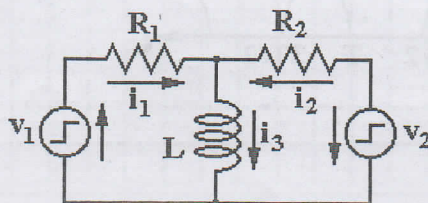
- Hallar qué corriente circula.
- Averiguar la tensión final en cada capacitor, indicando su polaridad.
- Averiguar la carga final de cada capacitor, indicando qué placa es positiva.
- Haga todas las observaciones que se le ocurran sobre el proceso.



9. Por aplicación explícita de las leyes de Kirchoff encontrar las relaciones funcionales que vinculan a $v(t)$ e $i(t)$ en los siguientes circuitos, para condiciones iniciales nulas.

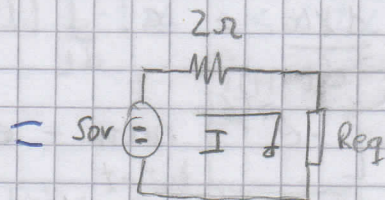
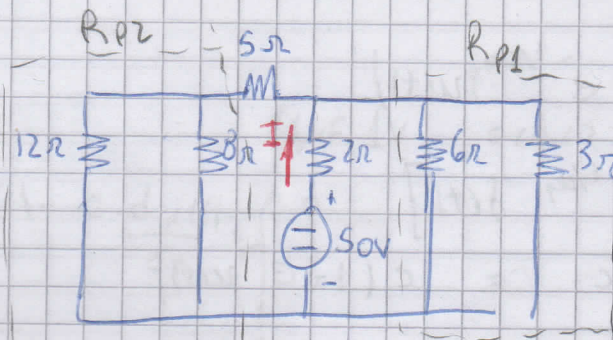


10. Aplicando las leyes de Kirchoff, plantear analíticamente el sistema de ecuaciones para hallar i_1 , i_2 e i_3 , considerando condiciones iniciales nulas.



Generadores, Componentes Circuitales y leyes de Kirchoff

1) I ?



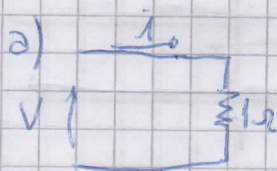
$$R_{eq} = R_{p1} // R_{p2+5} ; R_{p2+5} = 5\Omega + R_{p2} = 5\Omega + \left(\frac{8 \cdot 12}{8+12}\right)\Omega = 9,8\Omega$$

$$R_{p1} = \frac{6 \cdot 3}{6+3}\Omega = 2\Omega$$

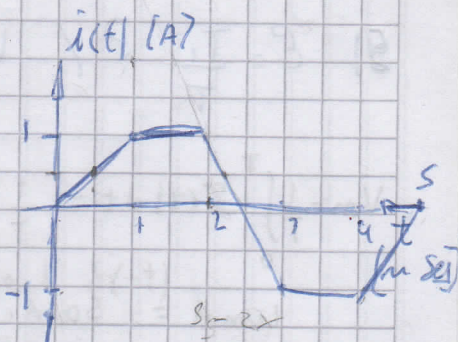
$$R_{eq} = \frac{2\Omega \cdot 9,8\Omega}{2\Omega + 9,8\Omega} = 1,661\Omega ; R_T = R_{eq} + 2 = 3,661\Omega$$

$$I = \frac{V}{R_T} = \frac{Sov}{3,661} = \underline{\underline{13,657\Omega}}$$

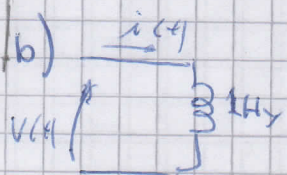
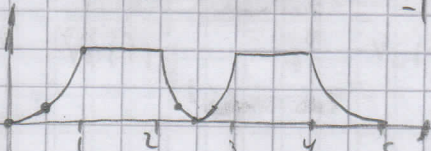
2)



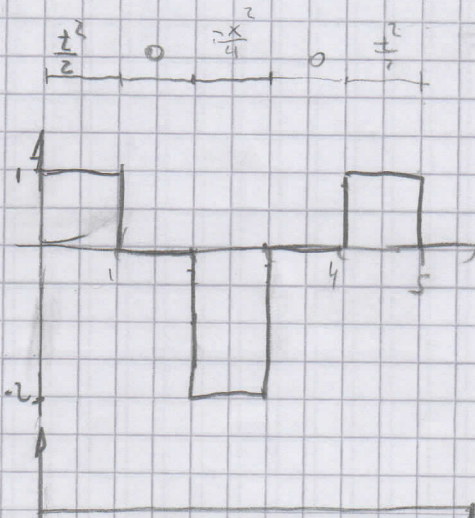
$$v(t) = i(t) \cdot 1\Omega$$



$$p(t) = v(t) \cdot i(t) = i^2(t) \cdot R = i^2(t) \cdot 1\Omega$$

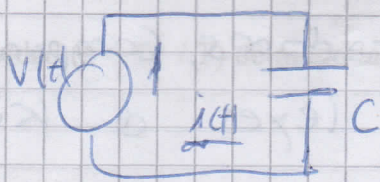
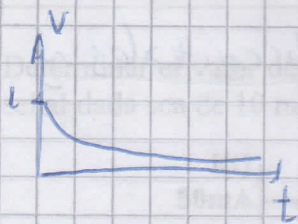


$$v(t) = L \frac{di(t)}{dt}$$



$i(t)$	t	$0 < t < 1$	$1 < t < 2$	$2 < t < 3$	$3 < t < 4$	$4 < t < 5$
		1	0	-1	0	1
		$S = 2$				

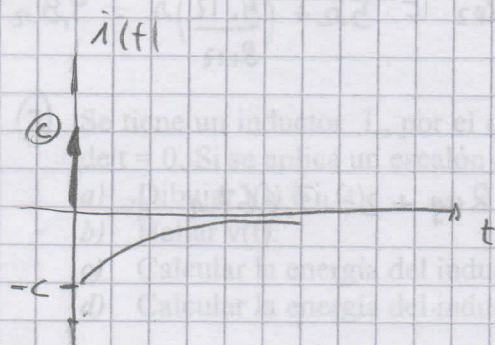
3) $i(t)$? / $v(t) = 1V e^{-t/1\text{seg}}$ u(t) CIN



$$i(t) = C \frac{dv(t)}{dt} = C \cdot \frac{d}{dt} (1V e^{-t/1\text{seg}} u(t))$$

$$i(t) = 1V \cdot C \cdot [-e^{-t/1\text{seg}} \cdot u(t) + e^{-t/1\text{seg}} \delta(t)]$$

$$i(t) = C e^{-t} \cdot \delta(t) - e^{-t} u(t) \cdot C = C (1 - e^{-t} u(t))$$

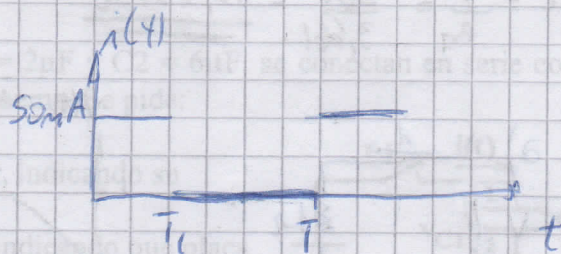


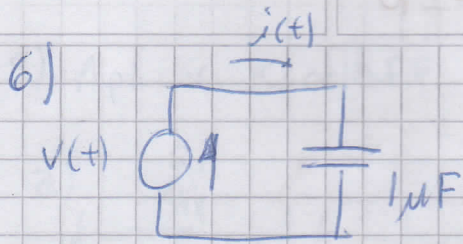
5) $E = \frac{T_1}{T}$? / $V_m = 10\text{mA}$

$$V_m = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) dt = \frac{1}{T} \left[\int_0^{T_1} dt \right]$$

$$10\text{mA} = 50\text{mA} \cdot \frac{T_1}{T}$$

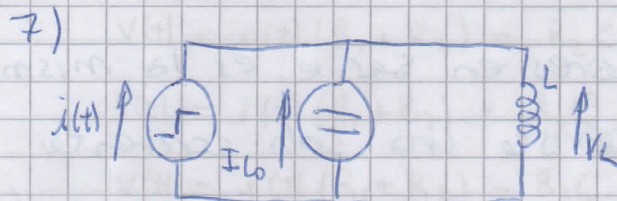
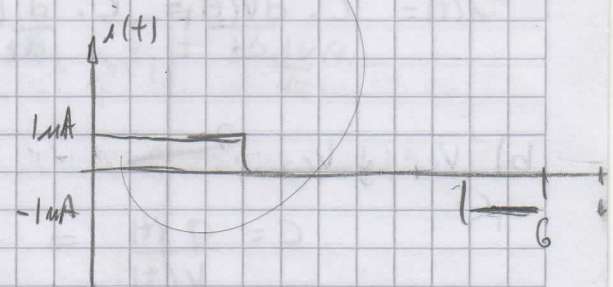
$$\underline{\underline{E = \frac{1}{5}}}$$



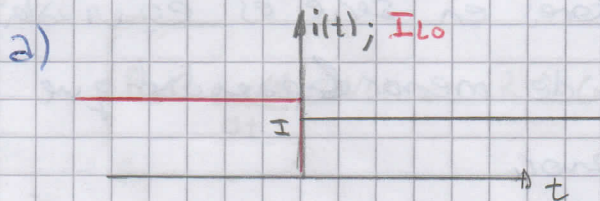


$$V(t) = \begin{cases} t-1 & 0 < t < 2 \\ 3 & 2 < t < 3 \\ 2 & 3 < t < 4 \\ 1 & 4 < t < 5 \\ -t+6 & 5 < t < 6 \end{cases}$$

$$i(t) = C \cdot \frac{dV(t)}{dt} = \begin{cases} 1 \mu F \cdot 1 V & 0 < t < 2 \\ 0 & 2 < t < 3 \\ 0 & 3 < t < 4 \\ 0 & 4 < t < 5 \\ -1 \mu F V & 5 < t < 6 \end{cases}$$



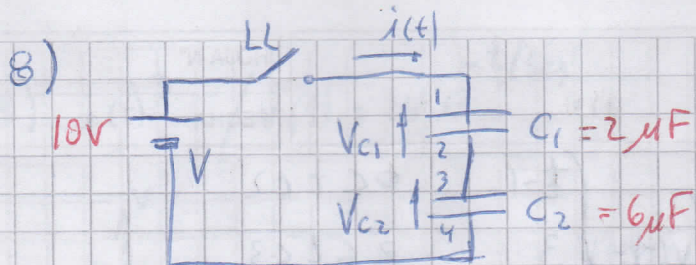
$$\begin{aligned} I_{L0} & \quad t < 0 \\ I_{L0} + i(t) & \quad t > 0 \end{aligned} \quad V(t) = L \frac{di(t)}{dt}$$



b)

$$V_L(t) \quad / \quad t < 0 \Rightarrow V_L(t) = L \cdot \frac{d(I_{L0} u(-t))}{dt} = -I_{L0} \cdot L \delta(-t)$$

$$V_L(t) \quad / \quad t > 0 \Rightarrow V_L(t) = L \cdot \frac{d(I u(t))}{dt} = I L \cdot \delta(t)$$



CIN

a) $i(t)$?

$$C_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}} = 1,5\mu F \quad ; \quad V(t) = 10V \cdot u(t)$$

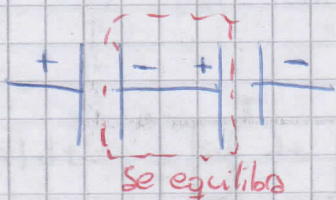
$$i(t) = C \cdot \frac{dV(t)}{dt} = C \cdot \frac{d(10V \cdot u(t))}{dt} = 10V \cdot 1,5\mu F \cdot \delta(t) = \underline{15\mu A \cdot \delta(t)}$$

b) V_{c1} y V_{c2} ?

$$C = \frac{q(t)}{V(t)} \Rightarrow C_{eq} = \frac{q_{eq}(t)}{V(t)} \Rightarrow q_{eq}(t) = 15\mu C \cdot u(t)$$

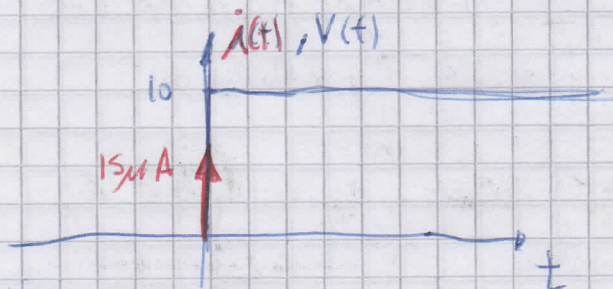
$$V_{c1} = \frac{15\mu C}{2\mu F} = 7,5V \quad ; \quad V_{c2} = 2,5V$$

d) Las cargas de los capacitores en serie es la misma en cada capacitor, ya que existe una sola corriente que los atraviesa. 2 capacitores en serie es equivalente

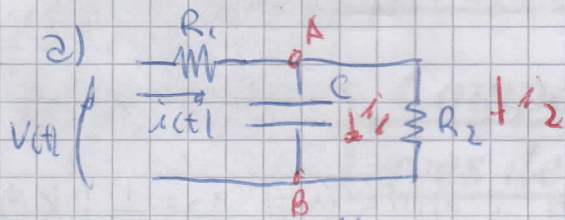


a una de menor capacidad que el menor.

Cuando se cierra la llave, se produce una corriente (un delta de corriente) que solo existe en el proceso donde los capacitores se cargan con q .



9) Aplicar Kirchhoff, encontrar relación de $V(t)$ y $i(t)$, $C \cdot \underline{IN}$



Lex de Kirchhoff de las corrientes

$$i(t) = i_1(t) + i_2(t) ; \quad i_2 = \frac{V_{AB} \cdot R_2}{R_2} ; \quad i_1 = C \cdot \frac{dV(t)}{dt}$$

de las tensiones

$$V(t) = V_{R1}(t) + V_{AB}(t)$$

$$V(t) = i(t) \cdot R_1 + i_2 \cdot R_2$$

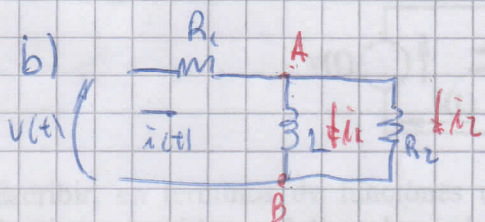
$$V(t) = i(t) \cdot R_1 + (i(t) - i_1(t)) R_2 = i(t) R_1 + i(t) R_2 - R_2 C \cdot \frac{dV_{AB}(t)}{dt}$$

$$V(t) = i(t) (R_1 + R_2) - R_2 C \frac{d(V(t) - V_{R1}(t))}{dt}$$

$$V(t) = i(t) (R_1 + R_2) - R_2 C \frac{d}{dt} (V(t) - i(t) \cdot R_1)$$

$$V(t) = i(t) (R_1 + R_2) - R_2 C \frac{dV(t)}{dt} + R_1 R_2 C \frac{di(t)}{dt}$$

$$\boxed{R_2 C \frac{dV(t)}{dt} + V(t) = R_1 R_2 C \frac{di(t)}{dt} - (R_1 + R_2) i(t)}$$



$$i(t) = i_1(t) + i_2(t) ; \quad i_1(t) = \frac{1}{L} \int_{-\infty}^t V_{AB}(t) dt ; \quad i_2 = \frac{V_{AB}}{R_2}$$

$$V(t) = V_{R1}(t) + V_{AB}(t)$$

$$V(t) = V_{R1}(t) + V_{AB}(t) = i(t) \cdot R_1 + i_2 \cdot R_2 = i(t) R_1 + [i(t) - i_1(t)] \cdot R_2 =$$

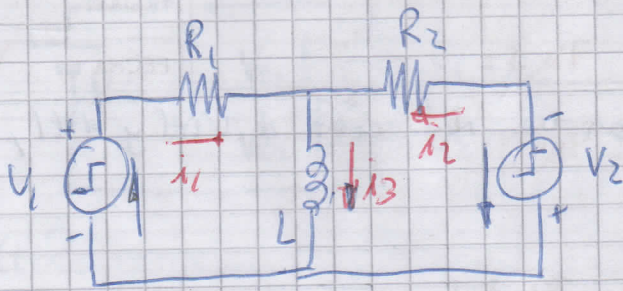
$$= i(t) R_1 + i(t) R_2 - \frac{R_2}{L} \int_{-\infty}^t [V(t) - V_{R1}(t)] dt = i(t) (R_1 + R_2) - \frac{R_2}{L} \int_{-\infty}^t V(t) dt + \frac{R_2}{L} \int_{-\infty}^t V_{R1}(t) dt$$

$$V(t) = i(t) (R_1 + R_2) - \frac{R_2}{L} \int_{-\infty}^t V(t) dt + \frac{R_2}{L} \int_{-\infty}^t i(t) \cdot R_1 dt$$

$$V(t) = i(t) (R_1 + R_2) - \frac{R_2}{L} \int_{-\infty}^t V(t) dt + \frac{R_2 \cdot R_1}{L} \int_{-\infty}^t i(t) dt$$

$$\boxed{\frac{R_2}{L} \int_{-\infty}^t V(t) dt + V(t) = \frac{R_1 R_2}{L} \int_{-\infty}^t i(t) dt + i(t) (R_1 + R_2)}$$

10)



CIN

$$i_3(t) = i_1(t) + i_2(t) \quad ; \quad i_2(t) = \frac{V_{R2}(t)}{R_2} \quad ; \quad i_1(t) = \frac{V_{R1}(t)}{R_1} \quad ; \quad \dot{i}_3 = \frac{1}{L} \int_{-\infty}^t V_L(t) dt$$

$$\begin{cases} V_L(t) + V_{R1}(t) + V_L(t) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_L(t) + V_{R2}(t) + V_2(t) = 0 \end{cases}$$

$$-V_L(t) + V_{R1}(t) = V_L(t) = -V_{R2}(t) - V_2(t)$$