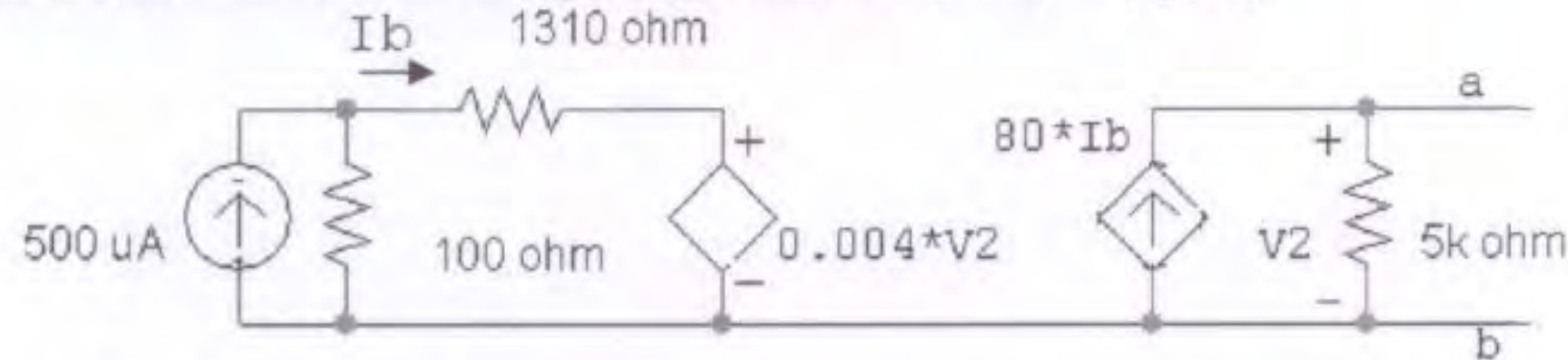
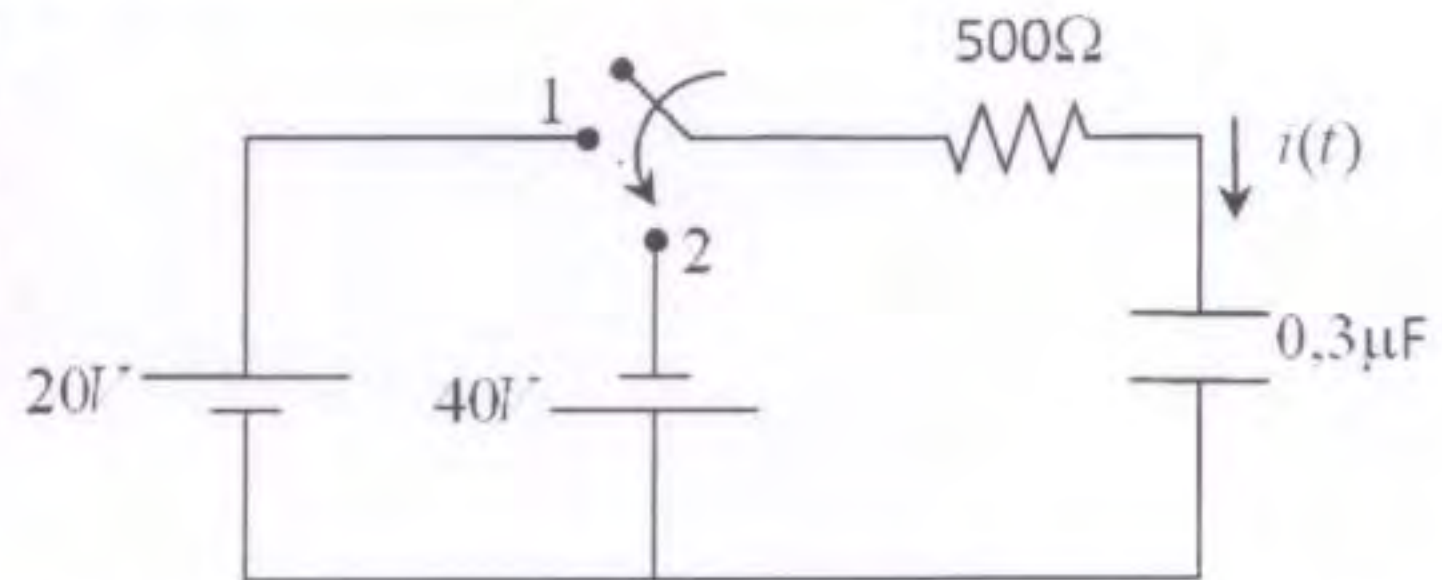


2do Parcial de Circuitos 1. Semestre B2015.

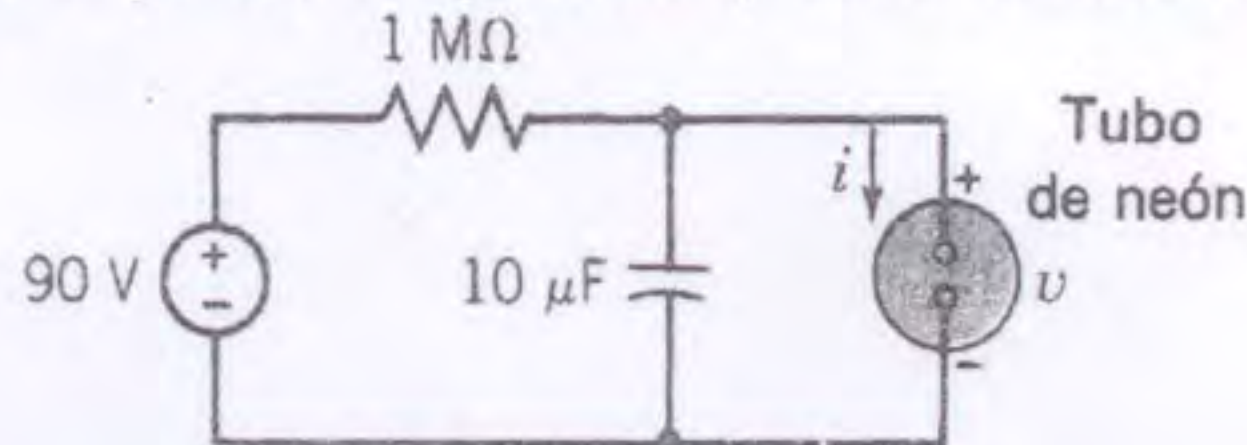
1) a) Calcule el equivalente de Thevenin del siguiente circuito, visto entre los terminales "a" y "b". b) Halle la R_L a colocar en los terminales a-b para que reciba del circuito la máxima potencia posible. c) Hallar la R_L a colocar para que el rendimiento en la entrega de potencia sea del 80%. (4ptos)



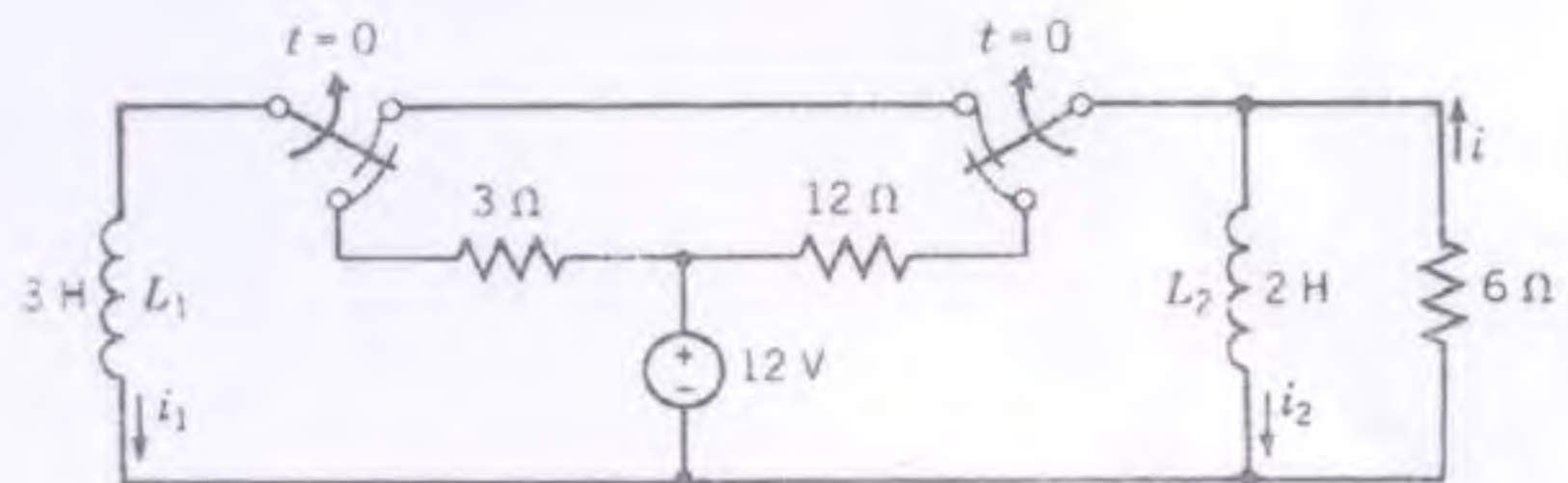
2) En el circuito RC de la figura, en el instante $t=0$ s, se coloca por primera vez el interruptor en la posición 1 y después de una constante de tiempo (1τ) se pasa a la posición 2. Dibuje detalladamente la corriente i para todo t . (4ptos)



3) Un tubo de neón se apaga y enciende dependiendo de la corriente que pasa por él. El tubo se queda apagado y actúa como un circuito abierto mientras el voltaje v aumenta hasta alcanzar un valor umbral de 65 V, al alcanzarse este voltaje, ocurre una descarga y el tubo actúa como un resistor de valor $1K\Omega$. La descarga se mantiene mientras la corriente del tubo i está por encima de 10mA que hace falta para sostener la descarga (aún si el voltaje cae por debajo de 65V). En cuanto i cae por debajo de 10mA, el tubo se convierte de nuevo en un circuito abierto. a) Halle y grafique detalladamente $v(t)$ e $i(t)$ para un período de operación. b) Estime la razón de destello del tubo (destellos/min). (6 pts)



4) Como alarma de seguridad para un edificio se usa un circuito con interruptores. Los dos interruptores se cambian simultáneamente en $t=0$ s. Halle $i(t)$, $i_1(t)$ e $i_2(t)$ para $t > 0$. (5 pts)



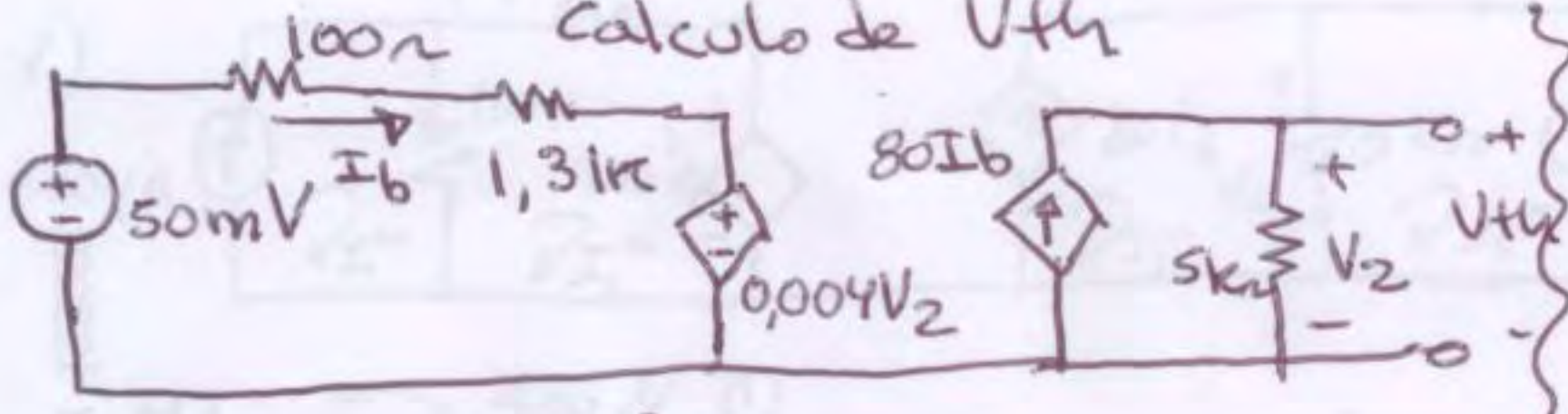
PREGUNTAS TEÓRICAS: (2ptos)

- 1-Defina Constante de tiempo en un circuito eléctrico de 1er Orden
- 2-¿Porqué se llaman de "1er orden" a los circuitos RC y RL de 1er orden?
- 3-¿Máxima transferencia de potencia implica rendimiento del 100%? Explique.
- 4-¿Existen las resistencias de Thevenin negativas?. Explique.

2º Parcial Circuitos 1. B2015

$I_b = 1,31 \mu A$

Calculo de V_{th}

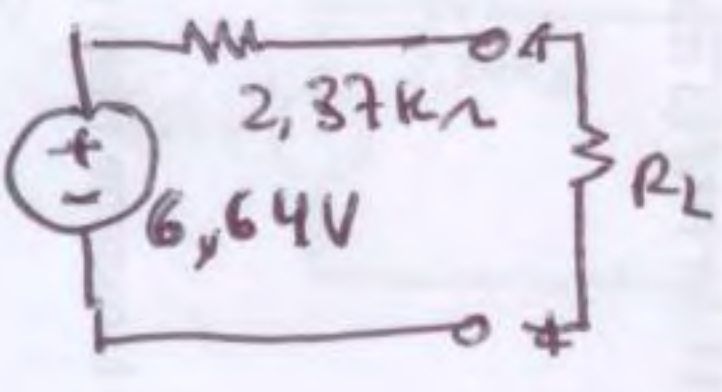


$V_2 = V_{th} = 400 \times 10^3 I_b$

$I_b = \frac{50mV - 0,004V_2}{1410} = 4$

$V_{th} = 6,64V$

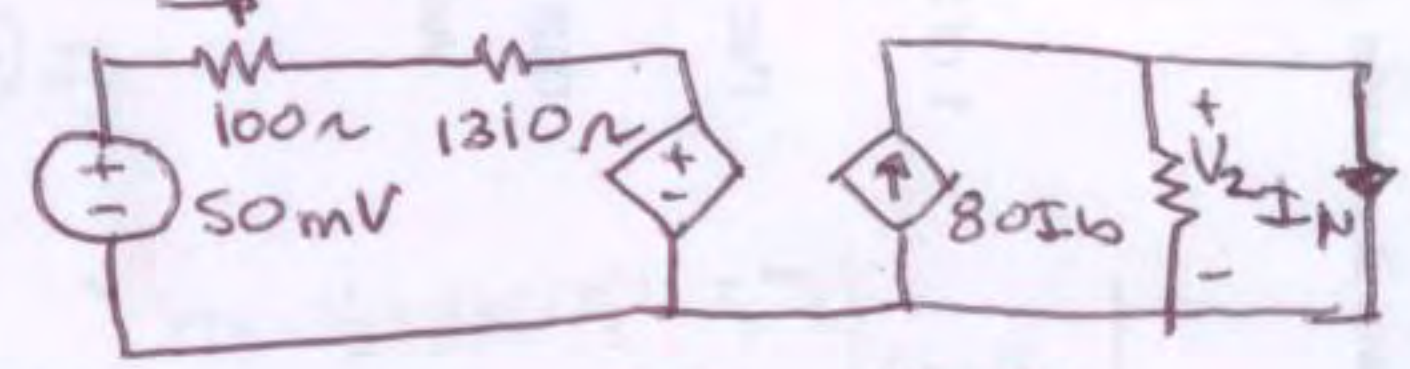
$R_{th} = \frac{6,64V}{2,8mA} = 2,37k\Omega$



$R_L = R_{th} = 2,37k\Omega$

↑
Máxima transferencia de potencia

Calculo de I_N



$V_2 = 0 \quad I_N = 80 I_b$

$I_b = \frac{50mV - 0,004V_2}{1410} = 0,3546 \mu A$

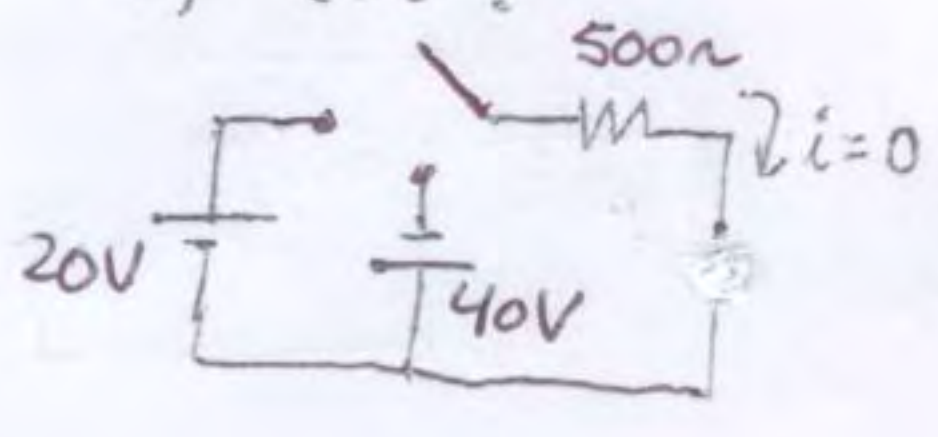
$I_N = 80 I_b = 2,8 mA$

$\eta_{pl} = \frac{P_{sel}}{P_{ent}} = \frac{I^2 R_L}{I^2 (R_L + R_{th})} = 0,8$

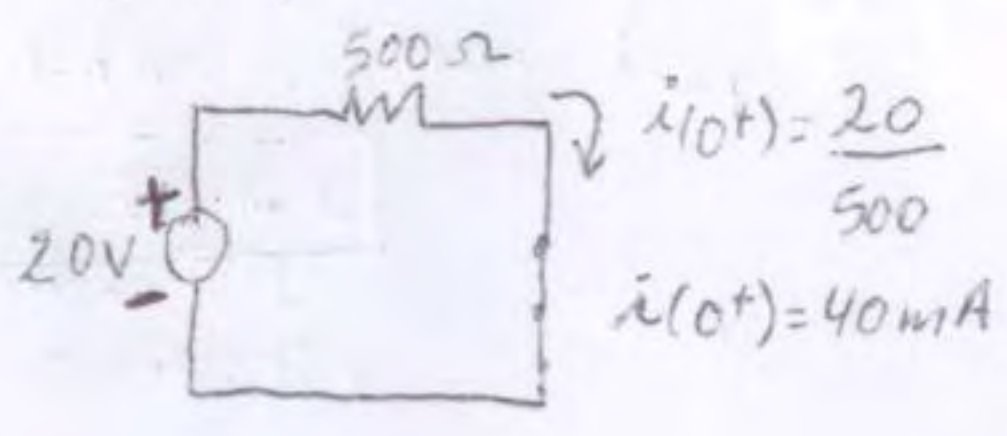
$R_L = 0,8 (R_L + R_{th}) = R_L = \frac{0,8 R_{th}}{0,2}$

$R_L = 9,48 k\Omega$ Para alcanzar un rendimiento de 80%

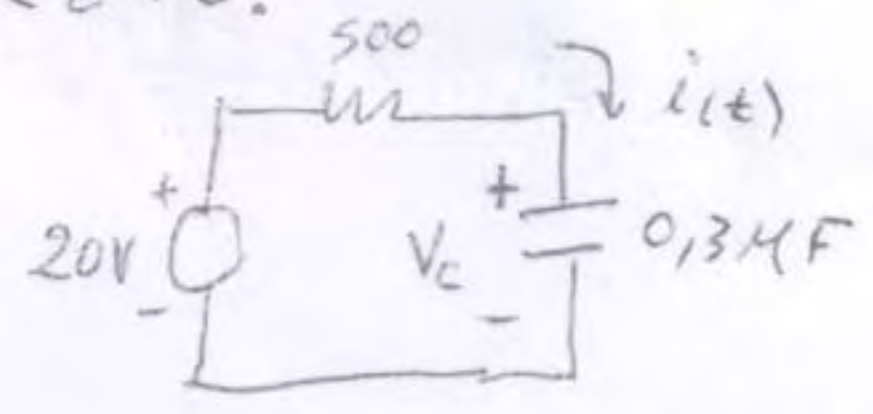
2) $t = 0^-$:



$t = 0^+$:



$0 < t < \tau$:



$\tau = 500 \cdot 0,3 \mu = 150 \mu s$

$i(t) = i(\infty) + (i(0^+) - i(\infty)) e^{-\frac{t}{\tau}}$

$i(t) = 40 mA e^{-\frac{t}{\tau}}$

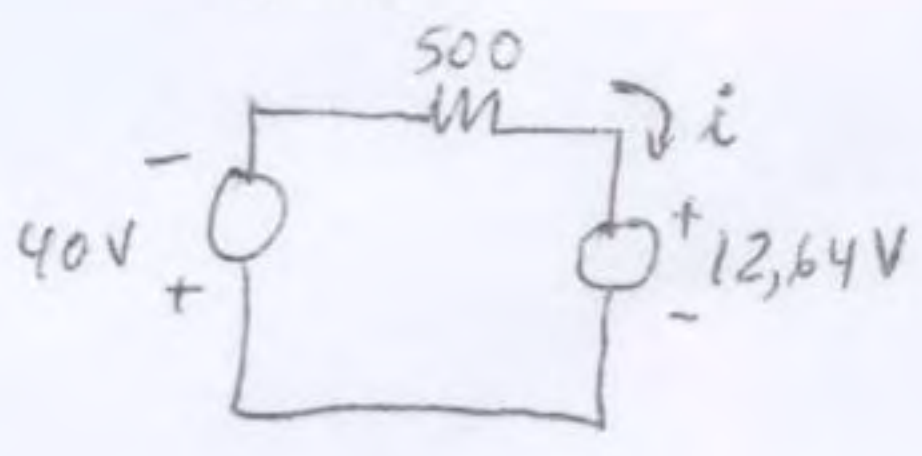
$i(\tau^-) = 40 e^{-1} mA = 14,71 mA$

$V_c(t) = V_c(\infty) + (V_c(0^+) - V_c(\infty)) e^{-\frac{t}{\tau}}$

$V_c(t) = 20 - 20 e^{-\frac{t}{\tau}}$

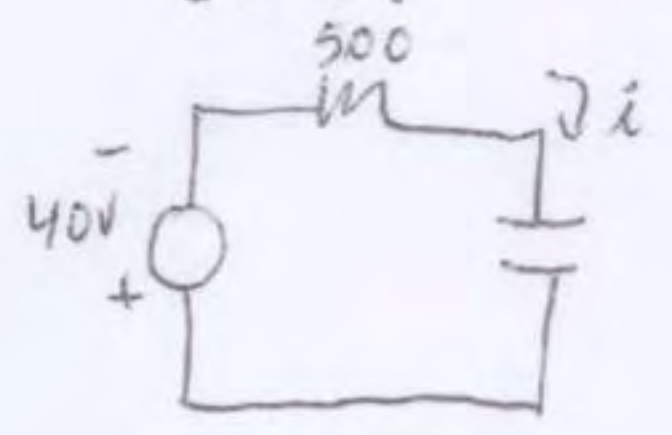
$V_c(\tau^-) = 20 - 20 e^{-1} = 12,64 V$

$t = \tau^+$:



$i = \frac{-52,64}{500} = -105,3 mA$

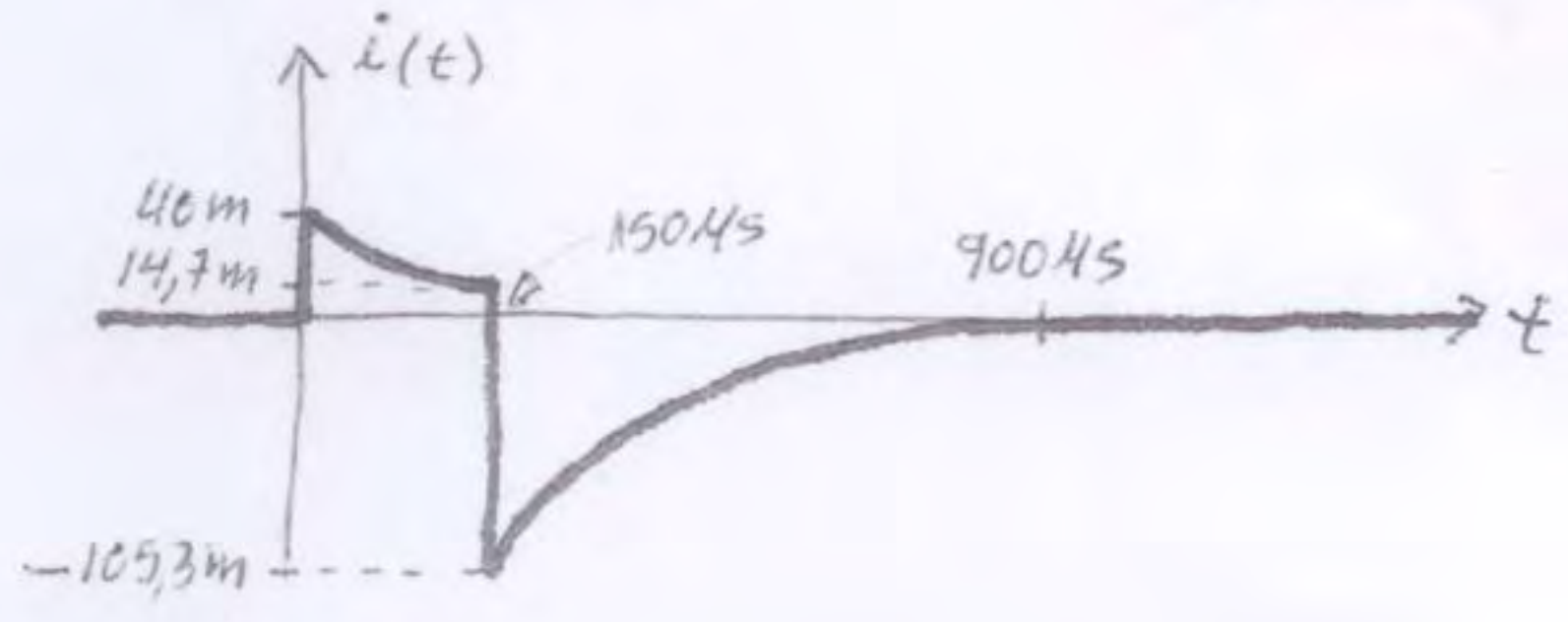
$t > \tau$:



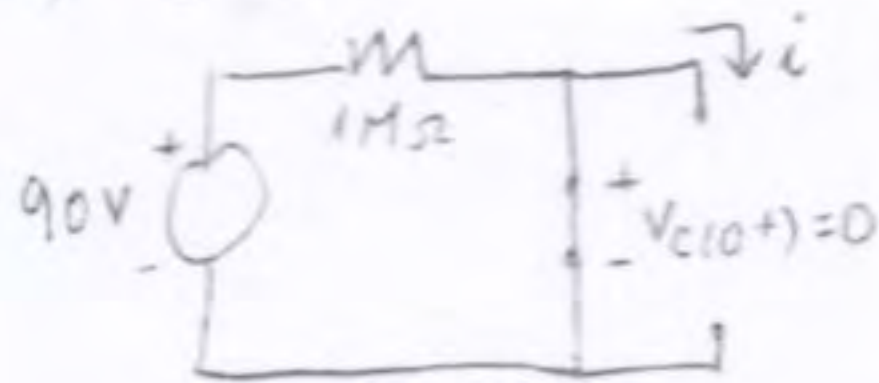
$i(t) = i(\infty) + (i(\tau^+) - i(\infty)) e^{-\frac{t}{\tau}}$

$i(t) = -105,3 e^{-\frac{t}{\tau}} mA$

$5\tau = 5 \cdot 150 \mu s = 750 \mu s$



3) $t=0^+$:



$0 < t < t_1$:



$\tau = 1M \cdot 10H = 10s$

$V_c(t) = V_c(\infty) + (V_c(0^+) - V_c(\infty)) e^{-\frac{t}{10}}$

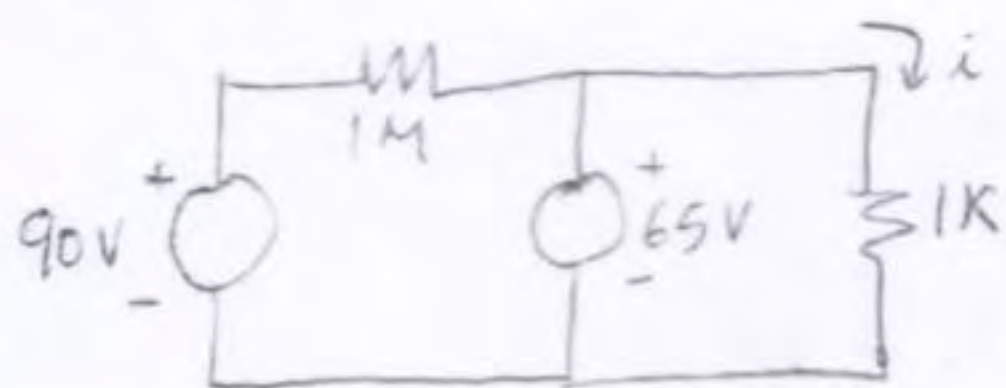
$V_c(t) = 90 - 90 e^{-\frac{t}{10}} V$

$V_c(t_1^-) = 65 = 90 - 90 e^{-\frac{t_1}{10}}$

$\ln\left(\frac{65-90}{-90}\right) = -\frac{t_1}{10} \Rightarrow t_1 = -10 \ln\left(\frac{25}{90}\right)$

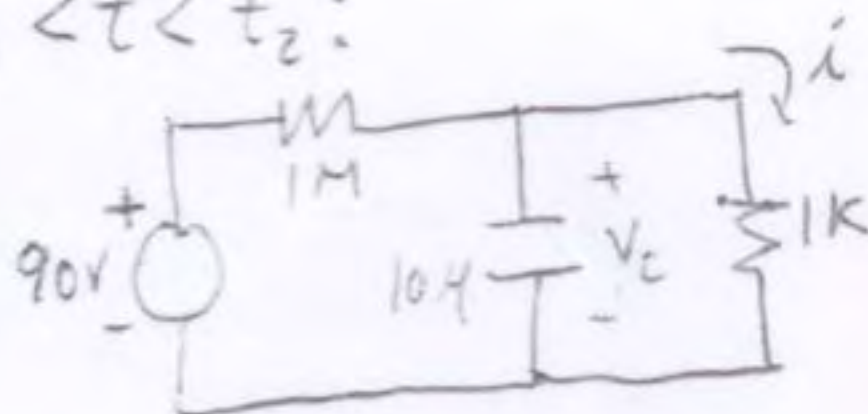
$t_1 = 12,8s$ tiempo para llegar por primera vez a 65V

$t = t_1^+$:



$i(t_1^+) = 65mA$

$t_1 < t < t_2$:



$R_{TH} = 1M // 1K = 999\Omega$

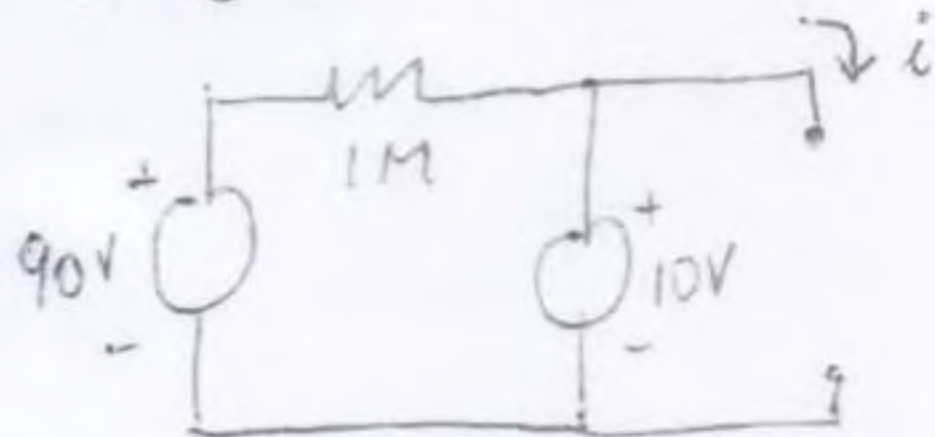
$\tau = 999 \cdot 10H = 9,99ms$

$i(t) = i(\infty) + (i(t_1^+) - i(\infty)) e^{-\frac{(t-t_1)}{9,99ms}}$

$i(\infty) = \frac{90}{1M+1K} = 89,91\mu A$

$i(t) = 89,91\mu A + (65m - 89,91\mu A) e^{-\frac{(t-t_1)}{9,99ms}}$

$t = t_2^+$:



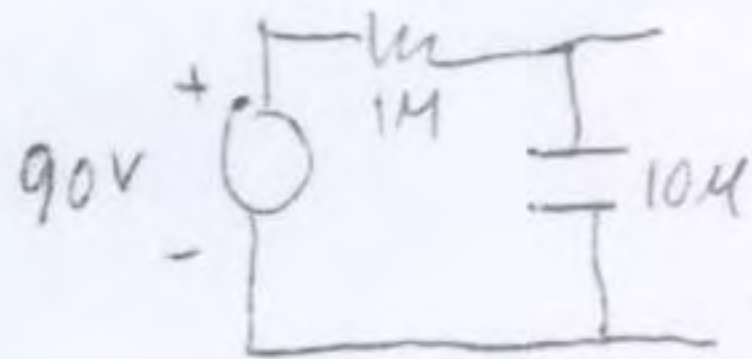
$i(t_2^+) = 0$

$i(t_2^-) = 10m = 89,91\mu A + (65m - 89,91\mu A) e^{-\frac{(t_2-t_1)}{9,99ms}}$

$-9,99ms \cdot \ln\left(\frac{10m - 89,91\mu A}{65m - 89,91\mu A}\right) + 12,8 = t_2 \Rightarrow t_2 = 12818,8ms$

tiempo en el que llega por primera vez a 10mA.

$t_2 < t < t_3$:

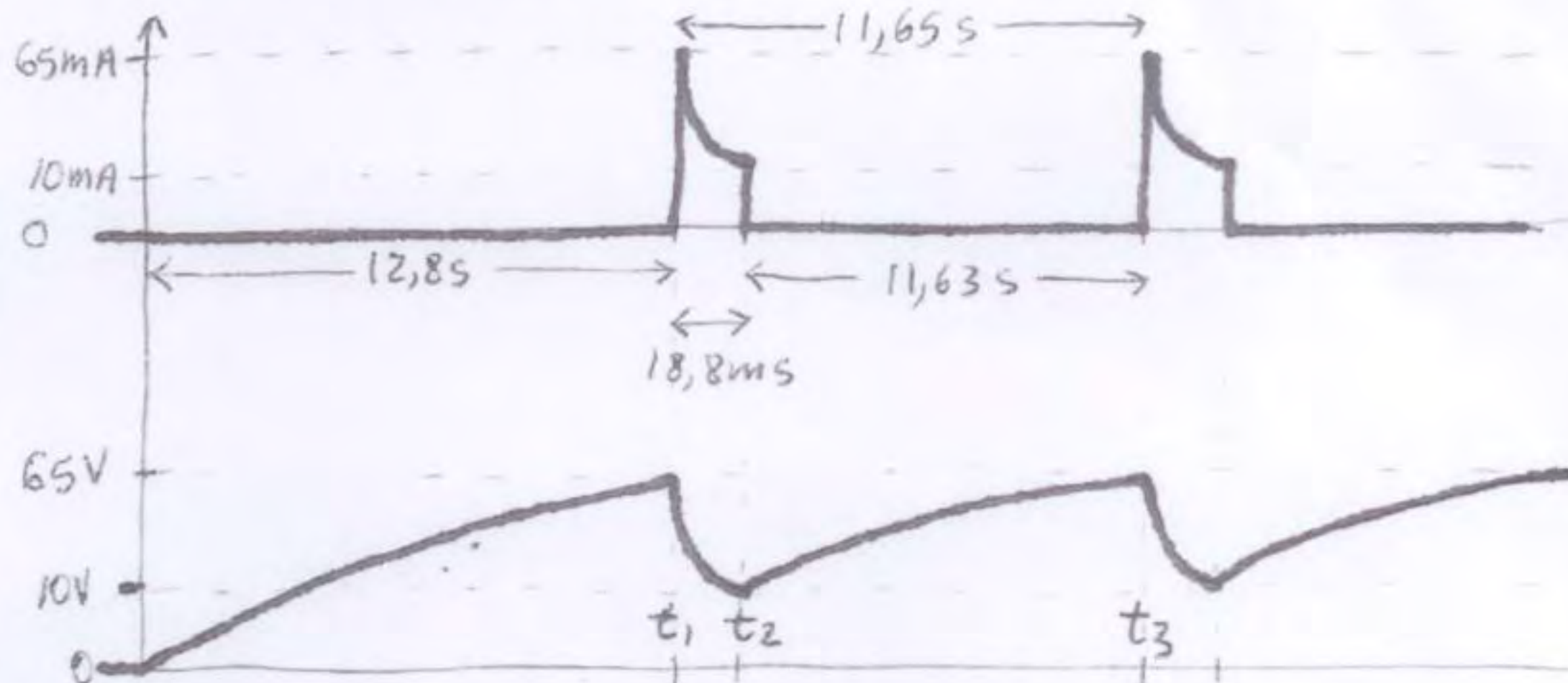


$\tau = 1M \cdot 10H = 10s$

$V_c(t) = V_c(\infty) + (V_c(t_2^+) - V_c(\infty)) e^{-\frac{(t-t_2)}{10}}$

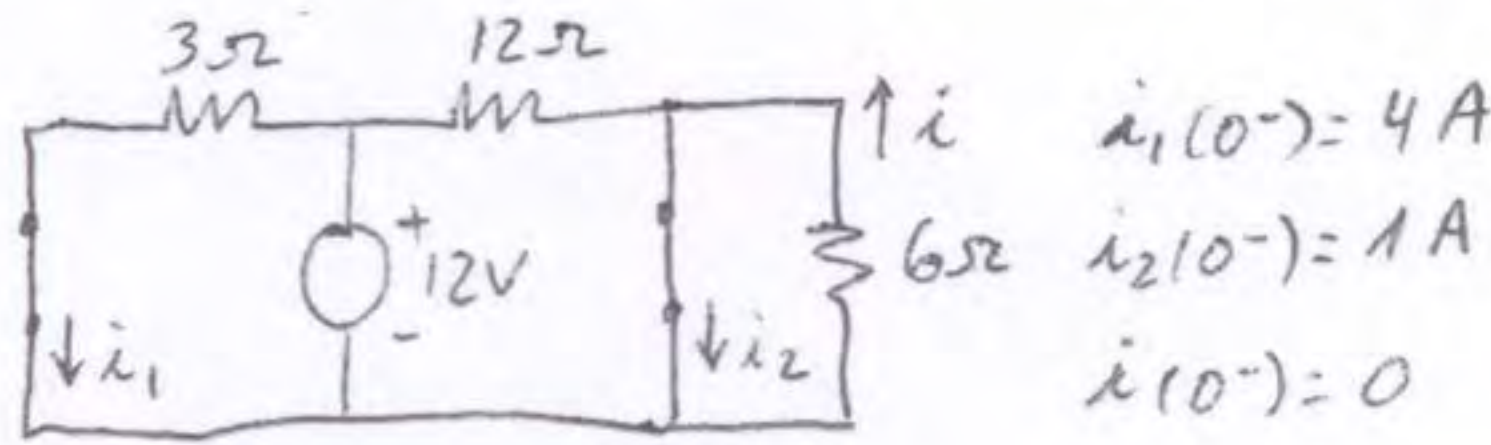
$65 = 90 + (10 - 90) e^{-\frac{(t_3-t_2)}{10}}$
 $-10 \ln\left(\frac{65-90}{10-90}\right) + 12818,8ms = t_3$
 $t_3 = 24,4495s$

$\frac{60s}{11,65s} = 5,15 \text{ destellos min}$

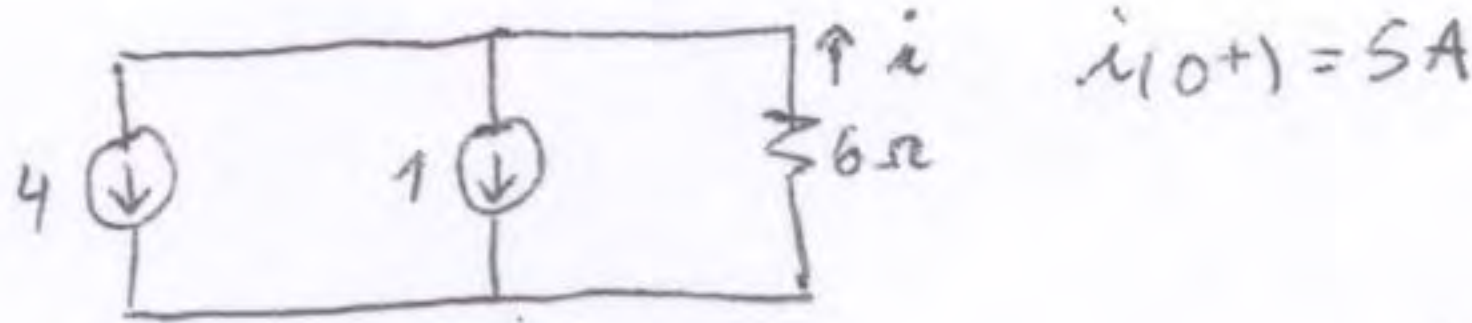


2º Parcial Circuitos 1. B 2015

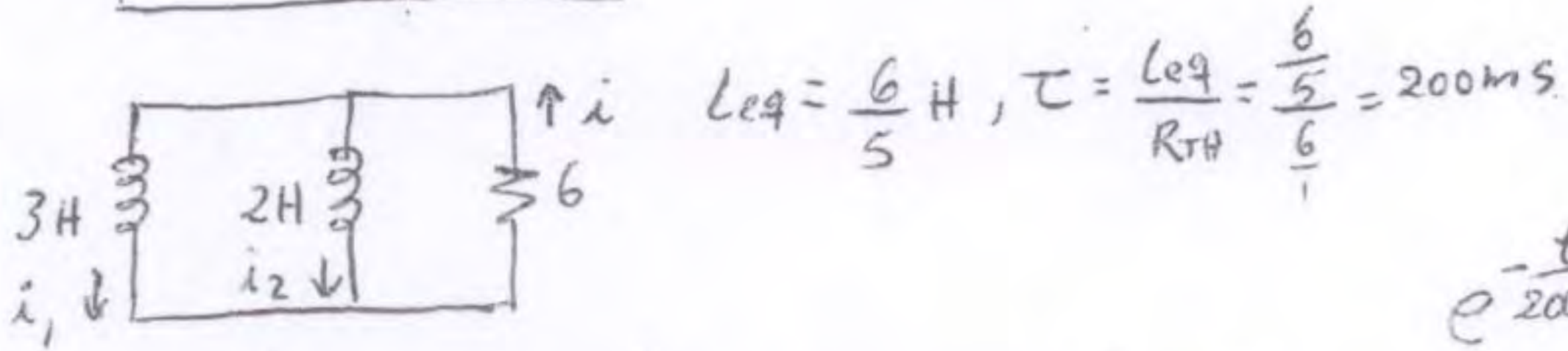
t=0⁻:



t=0⁺:



t>0:



$i(t) = i(\infty) + (i(0^+) - i(\infty))e^{-5t} = 5e^{-5t} A$

DIVISOR DE CORRIENTE EN INDUCTORES CON CONDICIONES INICIALES

$i_1(t) = i_1(0^+) + (5e^{-5t} - 5) \cdot \frac{2}{5} = 4 + 2e^{-5t} - 2 = 2 + 2e^{-5t} A$

$i_2(t) = i_2(0^+) + (5e^{-5t} - 5) \cdot \frac{3}{5} = 1 + 3e^{-5t} - 3 = -2 + 3e^{-5t} A$

otra forma. Determine el voltaje en la resistencia de 6Ω y calcule i1(t) i2(t)

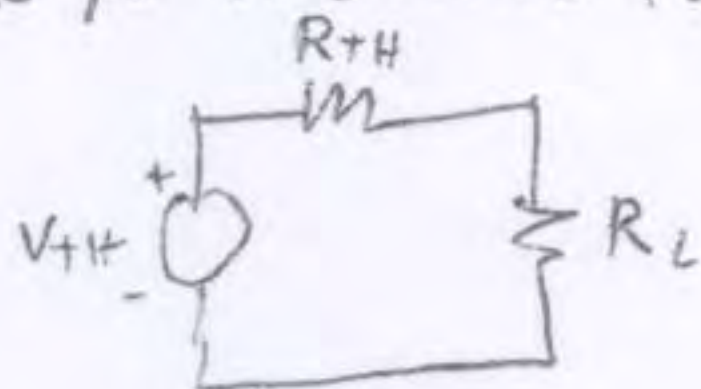
5) PREGUNTAS TEÓRICAS

Aplicando un proceso de integración, que se va

a) constante de tiempo (τ): tiempo para variar el 63% de lo que se va a variar en un transitorio de un circuito de 1er orden. $\tau = R_{TH}C$ ó $\frac{L}{R_{TH}}$
 Define la velocidad con que se adapta el circuito a un cambio brusco.

b) los circuitos RC y RL de 1er orden se llaman así porque se estudian resolviendo una ecuación diferencial de 1er orden

c) MTP no implica rendimiento del 100% si no del 50% respecto a la potencia entregada por el circuito (ó el VTH).



MTP ⇒ $R_L = R_{TH}$

la R_{TH} consume la mitad de la potencia y es lo mejor que se puede hacer para llevar la máxima potencia a la carga

d) Si se puede obtener una R_{TH} negativa y representarla a elementos del circuito que están entregando potencia como fuentes controladas.