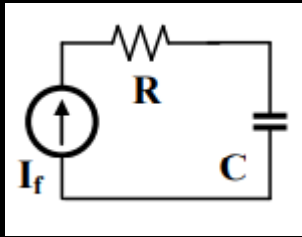


Ejercicio 03

Suponiendo que el capacitor se encuentra inicialmente descargado, determinar y graficar la tensión entre $t = 0$ y $t = 2s$.

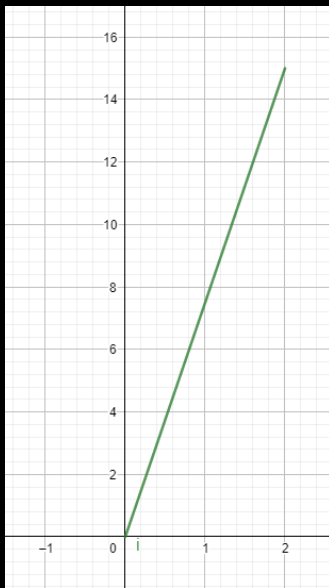


$$I_f = 1,5 \text{ A} \quad R = 5 \, \Omega \quad C = 200 \text{ mF}$$

Inicialmente descargado implica que $u_C \rightarrow 0$ (para $t = 0$)

Instante inicial: $u_f(0) = u_R(0) = I_f * R = 7,5 \text{ V}$ (irrelevante)

$$u_C(t) = \frac{1}{C} \int_0^t I_f dt = \frac{I_f}{C} t = 7.5 t \text{ [V]}$$



Inciso b

Determinar el valor de la tensión en $t = 2s$.

$$u_C(2) = 7.5 * 2 \text{ [V]} = 15 \text{ V}$$

Inciso c

Determinar para qué valor de tiempo ocurre que U_f es 97,5V.

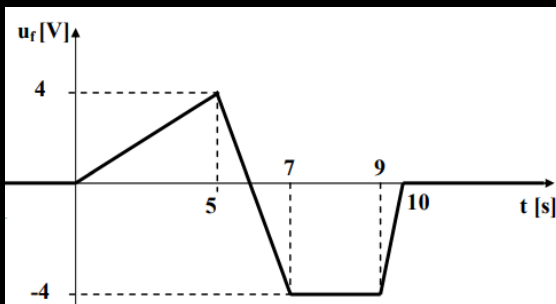
$$u_f(t_x) = I_f * \left(R + \frac{t_x}{C} \right) = 97.5 \text{ V}$$

$$t_x = C \left(\frac{97.5 \text{ V}}{I_f} - R \right) = 0.2 * (65 - 5) = 12 \text{ s}$$

Error en la guía: 13 seg es el valor para $u_C(t) = 97.5 \text{ V}$

Ejercicio 04

Determinar y graficar la corriente en el inductor, el capacitor y la fuente.



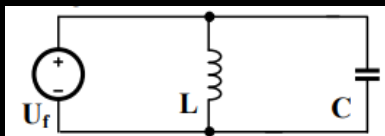
$$L = 500 \text{ mH} \quad C = 200 \text{ mF}$$

Primera etapa: $u_f(t) = 0.8 t \text{ [V]}$

$$i_C(t) = C \frac{du_f}{dt} = 0.2 \text{ F} * 0.8 \text{ V} = 0.16 \text{ A}$$

$$i_L(t) = \frac{1}{L} \int_0^t u_f(t) dt = \frac{0.8}{0.5} * \frac{t^2}{2} = 0.8 t^2 \text{ [A]}$$

$$i_f(t) = i_C(t) + i_L(t) = 0.8 t^2 + 0.16 \text{ [A]}$$



Segunda etapa: $m = \frac{-4-4}{7-5} = -4 \quad 4 = -4 * 5 + b$

$$b = 4 + 20$$

$$u_f(t) = -4 t + 24 \text{ [V]}$$

$$i_C(t) = 0.2 \text{ F} * (-4 \text{ V}) = -0.8 \text{ A}$$

$$i_L(t) = \frac{1}{0.5} \left(-4 \int_0^t t dt + 24 \int_0^t dt \right) = 2 (-2t^2 + 24t + k') = -4t^2 + 48t + k \text{ [A]}$$

¿Cómo se obtiene el valor de la constante k ? Recordamos la **regla de oro** de que en un inductor no puede cambiar abruptamente la corriente de un instante para otro, entonces:

$$i_L(5^-) = i_L(5^+) \Leftrightarrow 0.8 * 25 = -4 * 25 + 48 * 5 + k \Leftrightarrow k = 20 - 140 = -120$$

$$i_L(t) = -4t^2 + 48t - 120 [A] \qquad i_f(t) = -4t^2 + 48t - 120.8 [A]$$

Tercera etapa: $u_f(t) = -4 V$ $i_c(t) = 0 A$ $i_L(t) = -8t + k [A]$

$$i_L(7^-) = i_L(7^+) \Leftrightarrow -4 * 49 + 48 * 7 - 120 = -8 * 7 + k \Leftrightarrow k = 76$$

$$i_L(t) = -8t + 76 [A] \qquad i_f(t) = -8t + 76 [A]$$

Cuarta etapa: $u_f(t) = 4t - 40 [V]$ $i_c(t) = 0.2 * 4 = 0.8 A$

$$i_L(t) = \frac{1}{0.5} * (2t^2 - 40t + k') = 4t^2 - 80t + k [A]$$

$$i_L(9^-) = i_L(9^+) \Leftrightarrow -72 + 76 = 324 - 720 + k \Leftrightarrow k = 4 + 396 = 400$$

$$i_L(t) = 4t^2 - 80t + 400 [A] \qquad i_f(t) = 4t^2 - 80t + 400.8 [A]$$



Esta es la gráfica de la intensidad en la bobina, casi idéntica a la intensidad de la fuente

Inciso b

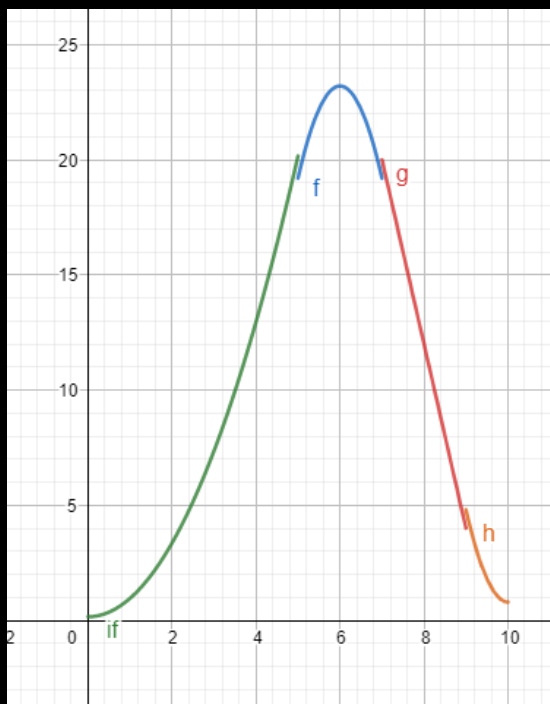
Observar en qué momentos se desarrollan los cambios bruscos de corriente en el capacitor. Sacar conclusiones al respecto.

Respuesta: a diferencia de la bobina, cuando cambia la pendiente de $u_f(t)$ se produce un “salto” en la función $i_C(t)$, debido a que la intensidad del capacitor depende de du_f/dt

Conclusión: los saltos bruscos de $i_C(t)$ se podrían evitar suavizando los puntos “angulosos”



Función original de la intensidad de corriente en el condensador, tiene discontinuidades



Nótese que los cambios bruscos de $i_C(t)$ se ven reflejados en $i_f(t)$, al incluirse en su suma.

Ejercicio 05

Resuelto en Moodle. Se completarán los resultados parciales antes de la evaluación.