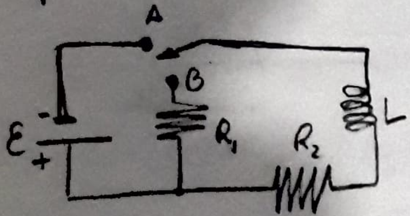
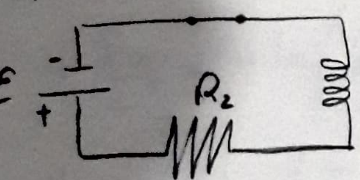
P6. En la generación de alto voltaje, se puede utilizar un circuito RL como el que se representa en la figura en este caso particular, el valor de la inductancia es de 2H; las resistencias valen $R_1 = 100\,\Omega$, $R_2 = 12\,\Omega$ y la batería tiene una diferencia de potencial entre sus extremos de 12V. (10)



a) Calcule la corriente al cerrar el circuito con la llave en la posición A.

llave en A



$$I(t) = I_{máx}\left(1 - e^{-t\frac{R_2}{L}}\right)$$

$$I_{máx} = \frac{\varepsilon}{R_2}.$$

Dado la oposición brindada por el campo magnético de la bobina. El circuito tiene, 0A de corriente al cerrar la llave en A en t=0seg.

$$I(t) = \frac{\varepsilon}{R_2}\left(1 - e^{-t\frac{R_2}{L}}\right) = \frac{12V}{12\Omega}\left(1 - e^{-t\frac{12\Omega}{2Hy}}\right) \quad \text{si } t=0 \Rightarrow 1A\left(1 - e^{0}\right) = 0A.$$

b) ¿Cuál será el valor de la corriente transcurrido un tiempo?

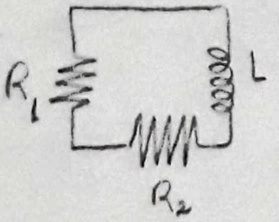
$I(t \to \infty) = \boxed{1A}$. Cuando $t \to \infty$.

c) El interruptor se desplaza rápidamente de A a B. Calcule:

- La corriente que circula por cada resistencia.
- La diferencia de potencial en los extremos de cada resistencia

Inmediatamente después de cambiar la llave de posición.

llave en B



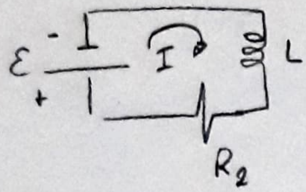
- Al estar en serie i va a ser igual en R_1 y en R_2.

$\Delta V_L = \Delta V_{R_1} + \Delta V_{R_2}$ (Ambos te hacen una caída de Tensión)

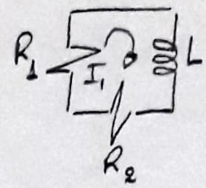
$$L\frac{dI}{dt} = IR_1 + IR_2 \Rightarrow I = \frac{\Delta V_L}{R_1 + R_1}$$

Suponemos que $I_0 = I_{máx}$ ∴ $I_0 = \frac{\varepsilon}{R_2}$

teníamos:



Al switchear nos queda:



Sabemos que la bobina establece una corriente estacionaria y almacena energía magnética (energía en forma de campo magnético).

$$I(t) = I_0 \, e^{-t/(L/R)} \quad \hookrightarrow R = R_1 + R_2 = 112\Omega$$

$$\hookrightarrow I_0 = I_{máx} = \frac{\varepsilon}{R_2} = 1A$$

Entonces en $t=0$ (Apenas cambiamos la llave) tenemos $I = 1A$ en R_1 como en R_2.

$$\Delta V_{R_1} = 1A \cdot 100\Omega = \boxed{100V}$$

$$\Delta V_{R_2} = 1A \cdot 12\Omega = \boxed{12V}$$

Vamos a tener una diferencia de potencial alta apenas desconectamos la fuente en circuitos Inductivos.

---

d) Obtenga la diferencia de potencial en los extremos de la bobina en el instante que se lleva la llave a la posición B.

$$I(t) = I_0 e^{-t\frac{R_{eq}}{L}}$$

$$\Delta V_L = -L\frac{dI(t)}{dt} = -L\, I_0 \cdot e^{-t\frac{R_{eq}}{L}} \cdot \left(-\frac{R_{eq}}{L}\right) = \cancel{L}\, I_0 \frac{R_{eq}}{\cancel{L}} e^{-t\frac{R_{eq}}{L}}$$

$$\Delta V_L(t=0) = I_0 R_{eq} = \frac{\varepsilon}{R_2} \cdot (R_1 + R_2) = (1A) \cdot (112\Omega) = \boxed{112V}$$

$$\Delta V_L = \Delta V_{R_1} + \Delta V_{R_2}$$

$$\boxed{\Delta V_L = 100V + 12V = \boxed{112V}}$$

Immediato al cerrar la llave.

e) ¿Cuánto tiempo se requiere para que la diferencia de potencial de la bobina disminuya hasta 12V? (11)

$$\Delta V_L(t) = -L\frac{dI(t)}{dt} = \cancel{+L}\, I_0 . e^{-t\left(\frac{R_{eq}}{L}\right)} . \left(-\frac{R_{eq}}{\cancel{L}}\right)$$

$$\Delta V_L(t) = I_0 R_{eq}\, e^{-t\frac{R_{eq}}{L}}$$

$$\frac{\Delta V_L(t)}{I_0 R_{eq}} = e^{-t\frac{R_{eq}}{L}}$$

$$t\frac{R_{eq}}{L} = -\ln\left(\frac{\Delta V_L(t)}{I_0 . R_{eq}}\right)$$

$$t = \frac{L}{R_{eq}} \ln\left(\frac{I_0 R_{eq}}{\Delta V_L(t)}\right)$$

$$t = \frac{2H_y}{112\Omega} \ln\left(\frac{1A.(112\Omega)}{12V}\right) = \frac{1}{56}\ln\left(\frac{28}{3}\right) seg = 0{,}039885575\, seg.$$

$$\approx 0{,}04\, seg. = 40\, m\, seg.$$

f) Calcule la constante de tiempo del circuito cuando la llave se localiza en la posición A y en la posición B.
¿En qué caso la corriente varió más rápidamente?

$$I_A(t) = \underbrace{I_{máx}}_{\left(\frac{\varepsilon}{R_2}\right)}\left(1 - e^{-t\frac{R_2}{L}}\right)$$

$$1 - e^{-t_A\frac{R_2}{L}} = \frac{I(t)\, R_2}{\varepsilon}$$

$$e^{-\left(t_A\frac{R_2}{L}\right)} = 1 - \left(\frac{I(t) R_2}{\varepsilon}\right)$$

$$-t_A\frac{R_2}{L} = \ln\left(1 - \frac{I(t) R_2}{\varepsilon}\right)$$

$$t_A = \frac{L}{R_2} . \ln\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon - I(t) R_2}\right)$$

$$I_B(t) = \underbrace{I_0}_{\left(\frac{\varepsilon}{R_2}\right)} e^{-t_B\frac{R_{eq}}{L}}$$

$$\frac{R_2 I(t)}{\varepsilon} = e^{-t\frac{R_{eq}}{L}}$$

$$t_B\frac{R_{eq}}{L} = -\ln\left(\frac{R_2 I(t)}{\varepsilon}\right)$$

$$t_B = \frac{L}{(R_1 + R_2)} . \ln\left(\frac{\varepsilon}{R_2 I(t)}\right)$$

$$t_A = \frac{L}{R_2} \ln\left(\frac{\mathcal{E}}{\mathcal{E} - I(t)R_2}\right) \qquad t_B = \frac{L}{R_1+R_2} \ln\left(\frac{\mathcal{E}}{R_2 I(t)}\right)$$

la variación en el logaritmo
es similar,

pero el producto por la fracción anteriores vemos que.
Afecta más rápido a t_B. Es decir, lo hace variar más.

∴ decimos que en (B) dado que la aparición de otra resisten-
cia se hace más abrupta la variación.
contundente.

... $R_2 = 5\Omega$ $R_1 = 1\Omega$ y la batería