

Pregunta 098:

Solicito el cambio de respuesta correcta de la respuesta 2 a la respuesta 1 puesto que no especifica que el circuito esté conectado a una batería y por lo tanto se entiende que está desconectado.

Como vemos en la bibliografía adjunta, la variación de la corriente en un circuito RL desconectado de la batería en presencia de una resistencia viene dado por:

$$I = I_0 \cdot e^{-t/\tau}$$

que con nuestros datos tenemos

$$\frac{1}{3} = e^{-0,3/\tau} \rightarrow \tau = 3,662 \text{ s}^{-1}$$

La constante de tiempo es función de R y L por lo que podemos hallar L:

$$\tau = \frac{R}{L} \rightarrow L = \frac{R}{\tau} = \frac{50}{3,662} = 13,65 \text{ H} \rightarrow \text{Respuesta 1}$$

Para que fuera la respuesta 2 deberíamos usar la ecuación de un circuito RL conectado a una batería, donde la intensidad inicial depende de la batería y de la resistencia. En este ejercicio no nos hablan para nada de una batería por lo que esta situación no puede darse.

7. *Circuitos RL

Diferencia de potencial entre los extremos de un inductor

$$\Delta V = \mathcal{E} - Ir = -L \frac{dI}{dt} - Ir \quad (28.13)$$

Inductor al que se le suministra energía por medio de una batería

donde r es la resistencia interna del inductor. En un inductor perfecto, $r = 0$.

En un circuito RL, formado por una resistencia R , una inductancia L y una batería de fem \mathcal{E}_0 en serie, la corriente no alcanza su valor máximo I instantáneamente, sino que tarda cierto tiempo. Si la corriente es inicialmente cero, su valor al cabo de cierto tiempo t viene dado por

$$I = \frac{\mathcal{E}_0}{R} (1 - e^{-t/\tau}) = I_0 (1 - e^{-t/\tau}) \quad (28.23)$$

Constante de tiempo, τ

$$\tau = \frac{L}{R} \quad (28.24)$$

Desconexión del inductor en presencia de una resistencia

En un circuito de resistencia R e inductancia L , la corriente no cae a cero instantáneamente, sino que decrece de forma continua. Si la corriente inicial es I_0 , su valor un instante de tiempo después puede calcularse mediante su evolución temporal, la cual viene dada por la expresión

$$I = I_0 e^{-t/\tau}$$

Bibliografía: Física para la ciencia y la tecnología: Electricidad y magnetismo, Volumen 2. Paul A. Tipler. Editorial Reverté. 5ª edición (2001). Página 587.