



Las Americas Institute of Technology

Nombres de estudiantes:

Jesus Alberto Beato Pimentel.

Matriculas:

2023-1283.

Institución académica:

Instituto Tecnológico de las Américas (ITLA).

Materia:

Física Eléctrica

Profesor:

Lidia Noelia Almonte Rosario.

Tema del trabajo:

Practica (Inductancia)

Inductancia

Estamos en la recta final, trabajaremos en los ejercicios de la pág. 915 #s. 1, 5, 8.

Pág. 916 #s: 3, 5, 8, 20, 27, 30, 38, 39, 49, 54, 59.

Preguntas.

- 1. La corriente en un circuito que contiene una bobina, un resistor y una batería ha llegado a un valor constante. ¿La bobina tiene inductancia? ¿Afecta la bobina el valor de la corriente?**

La inductancia de una bobina no varía según la corriente en el circuito solo depende de la bobina misma, su forma y su construcción. Esto se da ya que la corriente es constante, la fuerza electromotriz autoinducida en la bobina es nula, por lo que la bobina no influye en la corriente en un estado estable.

- 5. O Dos bobinas solenoidales, A y B, se enredan con iguales longitudes del mismo tipo de alambre. La longitud del eje de cada bobina es grande comparada con su diámetro. La longitud axial de la bobina A es el doble de la de B, y la bobina A tiene el doble de vueltas que la bobina B. ¿Cuál es la relación de la inductancia de la bobina A la de la bobina B?**

- a) 8
- b) 4
- c) 2
- d) 1
- e) 1/2**
- f) 1/4
- g) 1/8

La inductancia de un solenoide es proporcional al cuadrado del número de vueltas que tenga, al área de la sección transversal y al inverso de la longitud. La bobina A tiene el doble de vueltas que la bobina B, pero ambas tienen la misma longitud de alambre, por lo que el diámetro de la bobina A debe ser la mitad del de la bobina B. Esto implica que su radio es la mitad y su área es un cuarto del tamaño del área de la bobina B. Por lo tanto la respuesta que considero que sea la correcta es la **e) que es igual a $\frac{1}{2}$**

8. Considere los cuatro circuitos que se muestran en la figura P32.8, donde cada uno consiste en una batería, un interruptor, una lámpara, un resistor y un capacitor o un inductor. Suponga que el capacitor tiene una gran capacitancia y que el inductor tiene una gran inductancia mas no resistencia. La lámpara tiene alta eficiencia y brilla siempre que conduce corriente eléctrica. i) Describa lo que hace la lámpara en cada uno de los circuitos a), b), c) y d) después de que el interruptor se cierra. ii) Describa lo que hace la lámpara en cada circuito después de que, luego de haber estado cerrado un largo intervalo de tiempo, el interruptor se abre.

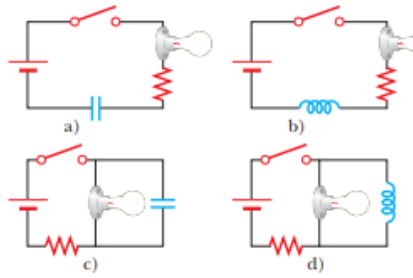


Figura P32.8

La bombilla en un circuito con un capacitor brilla intensamente al principio y luego se va apagando gradualmente a medida que el capacitor se carga (a), o puede volverse más brillante con el tiempo, aumentando su luminosidad rápidamente al principio y luego más lentamente (b). También puede gradualmente hacerse más brillante (c) o inicialmente brillar con gran intensidad y luego disminuir su brillo a medida que el inductor lleva más corriente (d). Cuando se trata de la conexión de un circuito con un interruptor, la bombilla puede apagarse de inmediato (a), emitir una chispa momentánea mientras se cierra el interruptor (b), permanecer encendida un tiempo y luego volverse más débil (c), o encenderse repentinamente con gran intensidad y luego disminuir su brillo de forma rápida al principio y más lentamente después (d).

Problemas:

1. Un inductor de 2.00 H lleva una corriente estable de 0.500 A. Cuando se abre el interruptor en el circuito, después de 10.0 ms, la corriente es, efectivamente, igual a cero. ¿Cuál es la fem inducida promedio en el inductor durante este tiempo?

Práctica Inductancia

3) Datos

$$L = 2.00 \text{ H} \rightarrow 2.00 \times 10^{-3} \text{ H}$$

$$I_{\text{max}} = 0.500 \text{ A}$$

$$\omega = 2\pi \cdot 60.0 \text{ Hz}$$

$$\mathcal{E} = -L \frac{dI}{dt}$$

$$\mathcal{E} = -L \frac{dI}{dt} (I_{\text{max}} \sin \omega t)$$

$$\mathcal{E} = -L \omega I_{\text{max}} \cos \omega t$$

$$\mathcal{E} = 2.00 \times 10^{-3} (120\pi) (0.500) \cos \omega t$$

$$\mathcal{E} = (6.00\pi) \cos(120\pi t) = (18.8 \text{ V}) \cos(377t)$$

5. Se tiene un inductor con forma de solenoide, de 420 vueltas, longitud de 16.0 cm y un área de sección transversal de 3.00 cm². ¿Qué rapidez uniforme de disminución de la corriente a través del inductor induce una fem de 175 mV?

5) Datos

$$N = 420$$

$$L = 16.0 \text{ cm} \rightarrow 0.16 \text{ m}$$

$$A = 3.00 \text{ cm}^2 \rightarrow 3 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\mathcal{E} = 175 \text{ mV} \rightarrow 0.175 \text{ V}$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m/A}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{L}$$

$$L = \frac{\mu_0 (420)^2 (3 \times 10^{-4})}{0.16 \text{ m}}$$

$$L = 4.16 \times 10^{-4} \text{ H}$$

$$\mathcal{E} = -L \frac{dI}{dt} \rightarrow -L \frac{dI}{dt} = -\frac{\mathcal{E}}{L}$$

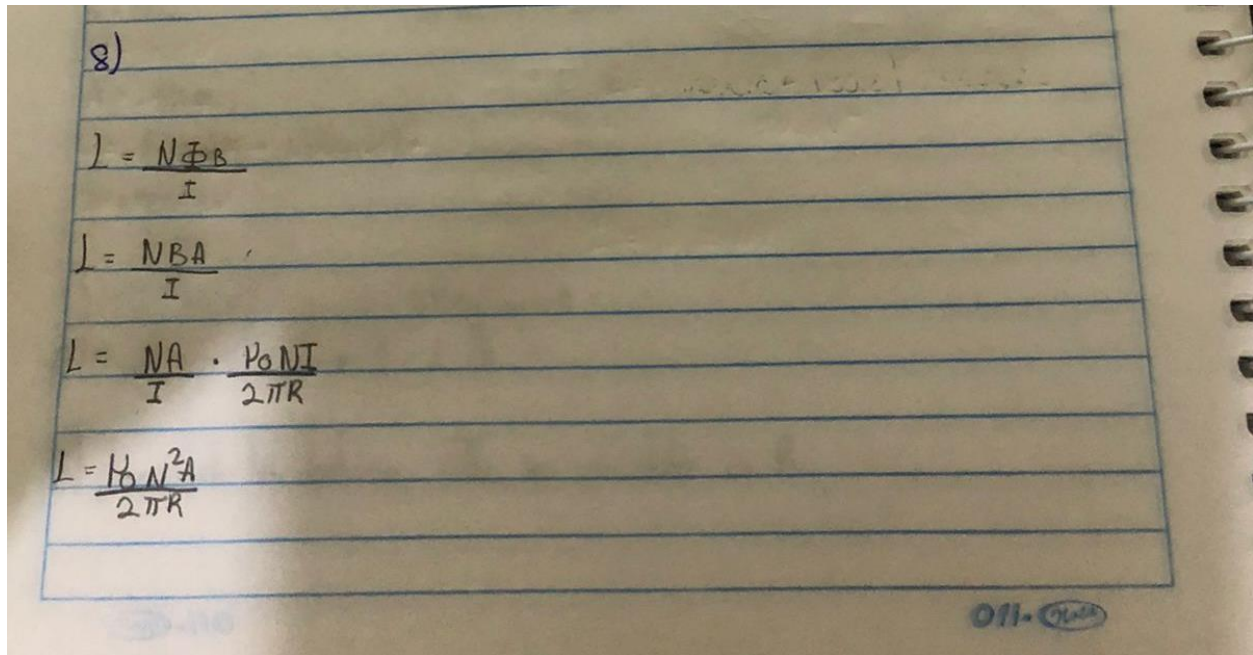
$$\mathcal{E} = -175 \times 10^{-6} \text{ V}$$

$$4.16 \times 10^{-4} \text{ H}$$

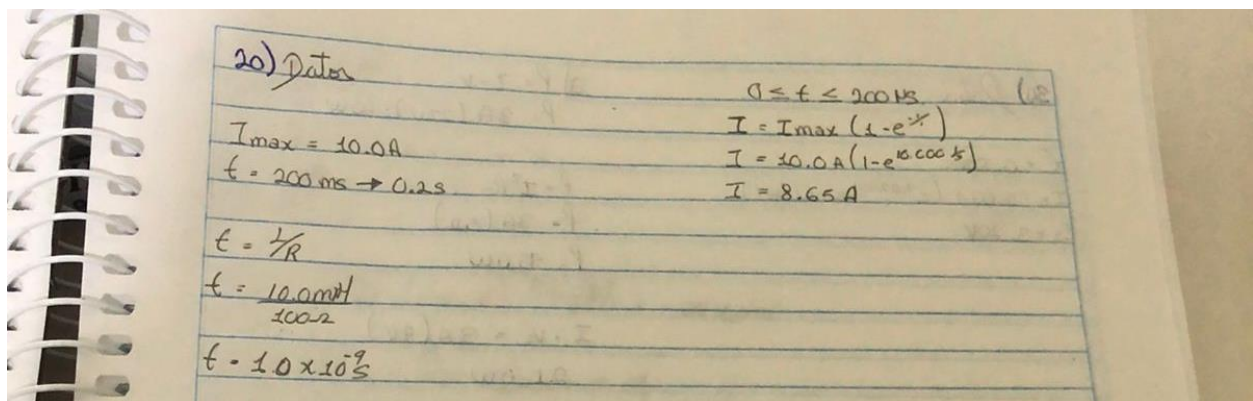
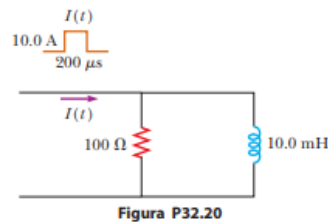
$$\mathcal{E} = -0.421 \text{ A/s}$$

8. Un toroide tiene un radio mayor R y un radio menor r, y está estrechamente enrollado con N vueltas de alambre, como se muestra en la figura P32.8. Si R r, el campo magnético en la región encerrada por el alambre del toroide, de área de sección transversal A pr 2, es esencialmente el mismo que el campo magnético de un solenoide que ha sido doblado en un gran círculo de radio R. Modele con un campo uniforme de un solenoide largo y demuestre que la autoinductancia de dicho toroide es aproximadamente igual a:

$$L \approx \frac{\mu_0 N^2 A}{2\pi R}$$



20. Un pulso de corriente es alimentado al circuito parcial que se muestra en la figura P32.20. La corriente comienza desde cero y se convierte después en 10.0 A entre $t = 0$ y $t = 200$ ms, y a continuación vuelve a ser igual a cero. Determine la corriente en el inductor como una función del tiempo.



27. Una bobina plana de alambre tiene una inductancia de 40.0 mH y una resistencia de 5.00. Está conectada a una batería de 22.0 V en el instante $t = 0$. Considere el momento cuando la corriente es de 3.00 A. a) ¿Con qué rapidez entrega energía la batería? b) ¿Cuál es la potencia entregada al resistor? c) ¿Con qué rapidez se almacena energía en el campo magnético de la bobina? d) ¿Cuál es la correspondencia entre estos tres valores de potencia? ¿Esta correspondencia también es verdadera en otros instantes? Explique la correspondencia en el momento inmediatamente después de $t = 0$ y en un momento muchos segundos más tarde.

27) Datos

$$L = 40.0 \text{ mH}$$

$$R = 5.00 \Omega$$

$$V = 22.00 \text{ V}$$

$$I = 3.00 \text{ A}$$

a) $P = V \cdot I$

$$P = 22.00 \text{ V} \cdot 3.00 \text{ A}$$

$$P = 66.00 \text{ W}$$

b) $P_R = I^2 R$

$$P_R = (3.00 \text{ A})^2 \cdot 5.00 \Omega$$

$$P_R = 45.00 \text{ W}$$

c) $P_L = V_L \cdot I \rightarrow V_L = V - IR$

$$V_L = 22.00 \text{ V} - (3.00 \text{ A} \cdot 5.00 \Omega)$$

$$V_L = 22.00 \text{ V} - 15.00 \text{ V}$$

$$V_L = 7.00 \text{ V}$$

$$P_L = V_L \cdot I$$

$$P_L = 7.00 \text{ V} \cdot 3.00 \text{ A}$$

$$P_L = 21.00 \text{ W}$$

30. Dos bobinas están muy cerca una de la otra. La primera tiene una corriente que varía con el tiempo, conocida por $I(t) = (5.00 \text{ A}) + 0.0250t \text{ sen}(377t)$. En $t = 0.800 \text{ s}$, la fem medida en la segunda bobina es 3.20 V. ¿Cuál es la inductancia mutua en ambas bobinas?

30) Datos

$$f = 0.800 \text{ s}$$

$$I_T = 5.00 \text{ A} (e^{0.0250t} \sin(377t))$$

$$\mathcal{E}_2 = 3.20 \text{ V}$$

a) $P = I \cdot V$
 $P = 3 \text{ A} (22 \text{ V}) = 66 \text{ W}$

$P = I^2 R$
 $P = 3 \text{ A} (5 \Omega)$
 $P = 45.0 \text{ W}$

$I \cdot V_2 = 3 \text{ A} (9 \text{ V})$
 27.0 W

38. Un circuito LC está constituido por un inductor de 20.0 mH y un capacitor de 0.500 mF, Si la corriente máxima instantánea es de 0.100 A, ¿cuál es la mayor diferencia de potencial en los extremos del capacitor?

38) Datos

$$L = 20.0 \text{ mH}$$

$$C = 0.500 \text{ mF}$$

$$I_{\text{max}} = 0.100 \text{ A}$$

$$\left[\frac{1}{2} C (V)^2 \right] = \left(\frac{1}{2} L I^2 \right) \Rightarrow (V)$$

$$= \sqrt{\frac{L}{C}} I$$

$$= \sqrt{\frac{20 \times 10^{-3} \text{ H}}{0.500 \times 10^{-6} \text{ F}}}$$

$$= 20.0 \text{ V}$$

39. En el circuito de la figura P32.39, la fem de la batería es de 50.0 V, la resistencia de 250 y la capacitancia de 0.500 mF. El interruptor S se cierra durante un largo periodo a través del capacitor y mide una diferencia de potencial de cero. Después de que se abre el interruptor, la diferencia de potencial en las terminales del capacitor alcanza un valor máximo de 150 V. ¿Cuál es el valor de la inductancia?

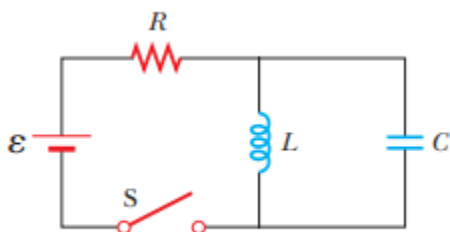


Figura 32.39

39) Datos

$$L = \frac{C (V)^2}{I^2} = \frac{C (V')^2 R^2}{\varepsilon^2}$$

$V = 50.0 \text{ V}$
 $R = 250 \, \Omega$
 $C = 0.500 \text{ mF} \rightarrow 0.500 \times 10^{-3} \text{ F}$
 $V_{\text{max}} = 150 \text{ V}$

$$L = \frac{0.500 \times 10^{-3} \text{ F} (150 \text{ V}) (250 \, \Omega)}{50.0 \text{ V}^2}$$

$$L = 0.281 \text{ H}$$

49. Un inductor de 1.00 mH y un capacitor de 1.00 mF están conectados en serie. La corriente en el circuito está expresada por $I = 20.0 t$, donde t está en segundos e I en amperes. Inicialmente, el capacitor no tiene carga. Determine a) el voltaje a través del inductor como una función del tiempo, b) el voltaje a través del capacitor como una función del tiempo y c) el instante en que la energía almacenada en el capacitor excede por vez primera la del inductor.

49) Datos

$L = 1.00 \text{ mH} \rightarrow 1.00 \times 10^{-3} \text{ H}$
 $C = 1.00 \text{ mF} \rightarrow 1.00 \times 10^{-3} \text{ F}$
 $I = 20.0 t$

a) $\mathcal{E}_L = -L \frac{dI}{dt} = (1.0 \text{ mH}) \frac{d(20.0 t)}{dt} = -20.0 \text{ mV}$

b) $Q = \int I dt = \int (20.0 t) dt = 10.0 t^2$
 $V_C = \frac{-Q}{C} = \frac{-10.0 t^2}{1 \times 10^{-3} \text{ F}} = -10.0 \text{ mV} / t^2$

c) $\frac{Q^2}{2C} \geq \frac{1}{2} L I^2 = \frac{10.0 t^2}{2 (1 \times 10^{-3})} \geq \frac{1}{2} (1 \times 10^{-3}) (20.0)^2 t^2 = (400 \times 10^{-9}) t^2$
 $t = \sqrt{4.0 \times 10^{-9}}$
 $t = 63.2 \, \mu\text{s}$

54. Cuando la corriente en la porción del circuito que se muestra en la figura P32.54 es de 2.00 A y aumenta a una proporción de 0.500 A/s, la diferencia de potencial observada es V_{ab} 9.00 V. Cuando la corriente es de 2.00 A y disminuye a la relación de 0.500 A/s, la diferencia de potencial medida es V_{ab} 5.00 V. Calcule los valores de L y R .

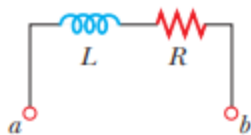
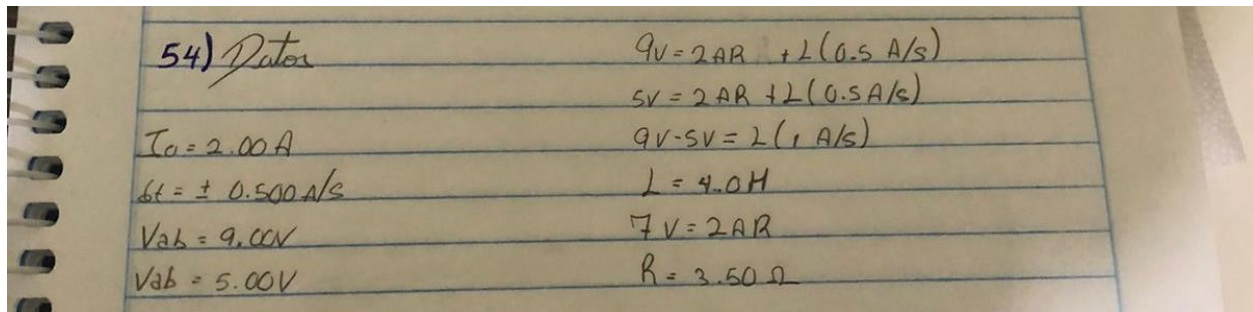


Figura P32.54



59. En $t = 0$, se cierra el interruptor abierto de la figura P32.59. Utilizando las reglas de Kirchhoff para las corrientes y voltajes instantáneos en este circuito de dos espiras, demuestre que la corriente en el inductor en el tiempo $t = 0$ es igual a:

$$I(t) = \frac{\mathcal{E}}{R_1} [1 - e^{-(R'/L)t}]$$

donde $R' = R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$.

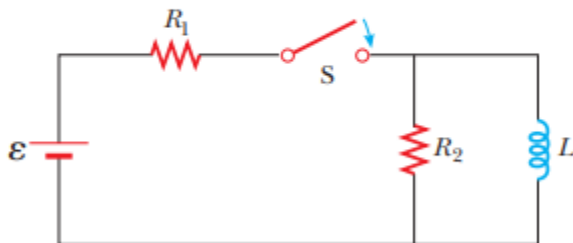


Figura P32.59

INdu

