

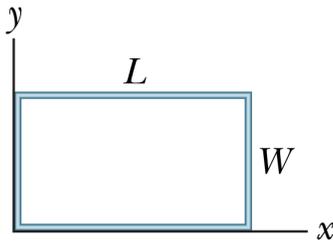
NOMBRE: _____

GRUPO: _____

INSTRUCCIONES: Este examen consta de de tres componentes: Componente conceptual de 15 preguntas y dos componentes de ejercicios. La valoración se indica en cada sección. En los items del componente conceptual, seleccione la respuesta adecuada y colóquela en la caja de respuestas al final de la sección conceptual siempre que sea posible; use esquemas gráficos para justificar la respuesta seleccionada. Un tachón o borrón invalida la respuesta. En los items de componente de ejercicios escriba la respuesta sobre la línea. Cada ejercicio se debe resolver con un procedimiento claro y adecuado que incluya análisis gráfico, análisis físico, desarrollo algebraico y análisis dimensional, todo con la mejor caligrafía posible. Sea claro en sus respuestas, justificando todo. La duración de este examen es de 2 horas máximo. Se prohíbe el uso de celulares, smartwatch, tablets, computadores. Solo calculadoras sencillas. OJO CON EL FRAUDE!!! NO SE RESPONDEN PREGUNTAS DURANTE EL EXAMEN!

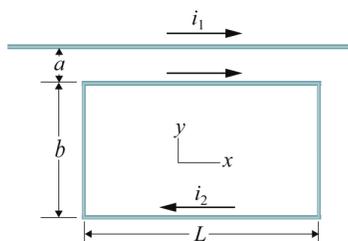
COMPONENTE CONCEPTUAL (Valoración 3.0/5.0)

1. (Valoración 0.2) En la figura, una espira de alambre de longitudes $L = 40.0$ cm y $W = 25.0$ cm se encuentra en un campo magnético $\vec{B} = (3.00 \times 10^{-2} \text{ T/m.s}) xt\hat{j}$, la fem inducida es:



- (a) 24 V
- (b) 0 V
- (c) 15 V
- (d) 10 V
- (e) 30 V

2. (Valoración 0.2) En la figura, un alambre recto transporta una corriente $i_1 = 30$ A y una espira rectangular de alambre en el mismo plano del conductor largo, transporta una corriente $i_2 = 20$ A. Tome las dimensiones $a = 1$ cm, $b = 8$ cm, y $L = 30$ cm. En notación de vector unitario, la fuerza neta sobre la espira debido a i_1 es:

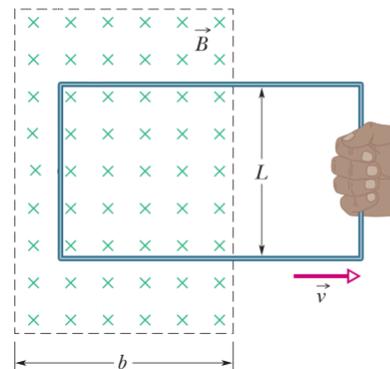


- (a) +3.2 mN \hat{j}
- (b) -0.4 mN \hat{j}
- (c) +3.6 mN \hat{j}
- (d) -3.2 mN \hat{j}
- (e) -3.6 mN \hat{j}

3. (Valoración 0.2) Una espira cuadrada de 5 vueltas (10 cm de largo de un lado, la resistencia de 4.0Ω) se coloca en un campo magnético que forma un ángulo de 30° con el plano de la espira. La magnitud de este campo varía con el tiempo según $B = 0.50t^2$, donde t se mide en s y B en T. La corriente inducida en la bobina en el instante $t = 4.0$ s es:

- (a) 25 mA
- (b) 5.0 mA
- (c) 13 mA
- (d) 43 mA
- (e) 50 mA

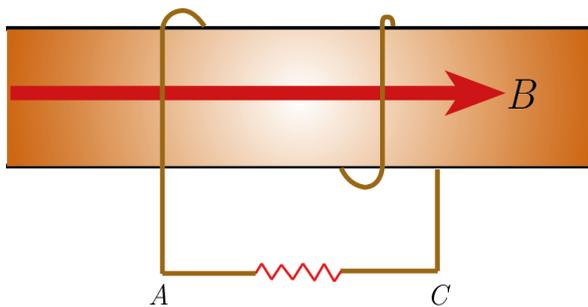
4. (Valoración 0.2) Parte de una espira de alambre rectangular sencilla, con $L = 1$ m como se indican en la figura,



se coloca dentro de una región de campo magnético uniforme de 0.750 T. La resistencia total de la espira es de 1Ω . Despreciando los efectos de la gravedad, la fuerza que se requiere para retirar la espira del campo (hacia la derecha) con una velocidad constante de 16 m/s. es:

- (a) 19 N
- (b) 1.9 N
- (c) 9 N
- (d) 3.9 N
- (e) 4.9 N

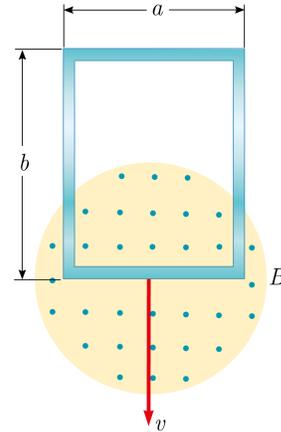
5. (**Valoración 0.2**) La bobina que se muestra en la figura tiene dos vueltas, una sección transversal de 0.20 m^2 y un campo (paralelo al eje de la bobina) con una magnitud dada por $B = (4.0 + 3.0t^2) \text{ T}$, donde t está en s. La diferencia de potencial $V_A - V_C$, en el instante $t = 3.0 \text{ s}$ es:



- (a) -7.2 V
- (b) 7.2 V
- (c) -4.8 V
- (d) 4.8 V
- (e) -12 V

6. (**Valoración 0.2**) Una espira conductora rectangular de masa M , resistencia R , y las dimensiones a y b se deja caer desde el reposo a través de un campo magnético uniforme que es perpendicular al plano de la espira. La espira se acelera hasta que alcanza una velocidad terminal (antes de que el extremo superior entre en el campo magnético). Si $a = 2.0 \text{ m}$, $b = 1.0 \text{ m}$, $B = 6.0 \text{ T}$, $R = 40 \Omega$, y $M = 0.60 \text{ kg}$, La

velocidad terminal es:



- (a) 1.6 m/s
- (b) 20 m/s
- (c) 2.2 m/s
- (d) 26 m/s
- (e) 5.3 m/s

7. (**Valoración 0.2**) Un solenoide tiene una inductancia de 53 mH y una resistencia de 0.37Ω . Si lo conectamos a una batería. El tiempo que le toma a la corriente en alcanzar la mitad de su valor final en el estado estacionario es:

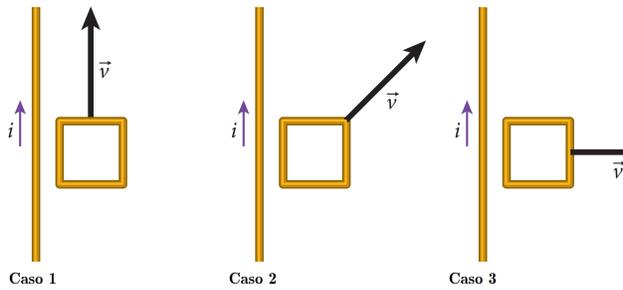
- (a) 0.10 s
- (b) 0.01 s
- (c) 0.02 s
- (d) 0.03 s
- (e) ninguna de las anteriores

8. (**Valoración 0.2**) En la práctica de laboratorio "Inducción electromagnética" se dejó caer el imán desde dos diferentes alturas obteniéndose un pico mayor que otro. La diferencia de altura en los picos se debe a

9. (**Valoración 0.2**) ¿Cuál de las siguientes son las unidades de Henry y un faradio, respectivamente

- (a) Tm^2/A y C^2/J
- (b) Vs / A y V/C
- (c) Tm^2/A y C/V
- (d) Nm/A^2 y C/J
- (e) Ninguna de las anteriores

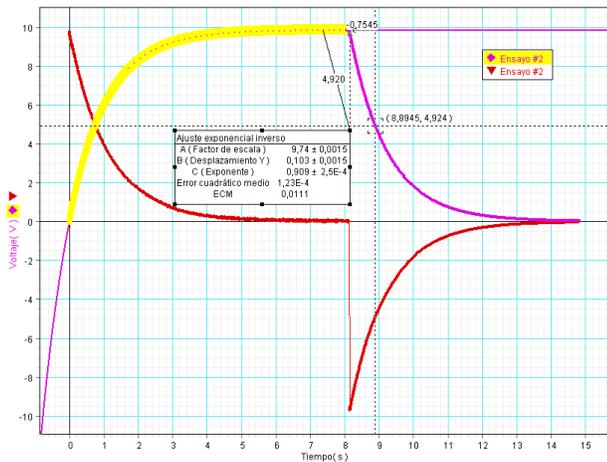
10. (**Valoración 0.2**) Un alambre largo conduce una corriente, i , como muestra la figura. Una espira cuadrada se mueve en el mismo plano que el alambre, según se indica. ¿En qué casos la espira tiene una corriente inducida?



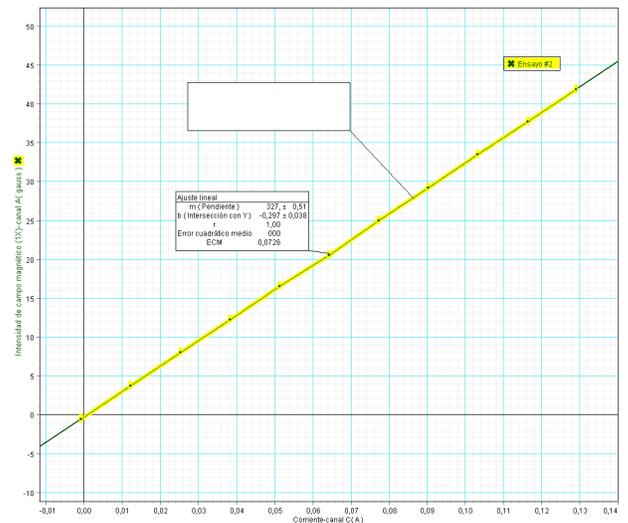
- (a) Casos 1 y 2
- (b) Casos 1 y 3
- (c) Casos 2 y 3
- (d) En ningún caso hay corriente inducida
- (e) En todos los casos hay corriente inducida

11. (**Valoración 0.2**) Dos solenoides con espiras muy apretadas tienen la misma longitud y área de sección transversal. Pero el solenoide 1 usa alambre que tiene 2.5 veces el grosor del solenoide 2. la razón de sus autoinductancias (L_2/L_1) es: _____

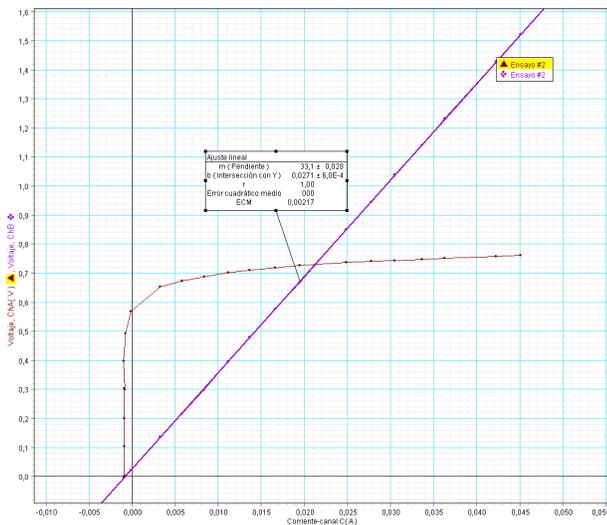
12. (**Valoración 0.2**) ¿Cuál de las siguientes figuras corresponde al gráfico obtenido en la práctica de laboratorio sobre inducción electromagnética?



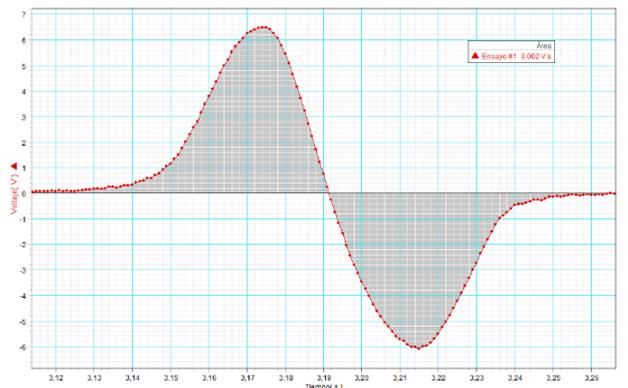
(a)



(b)

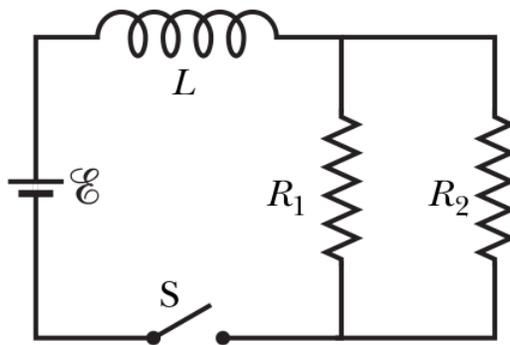


(c)



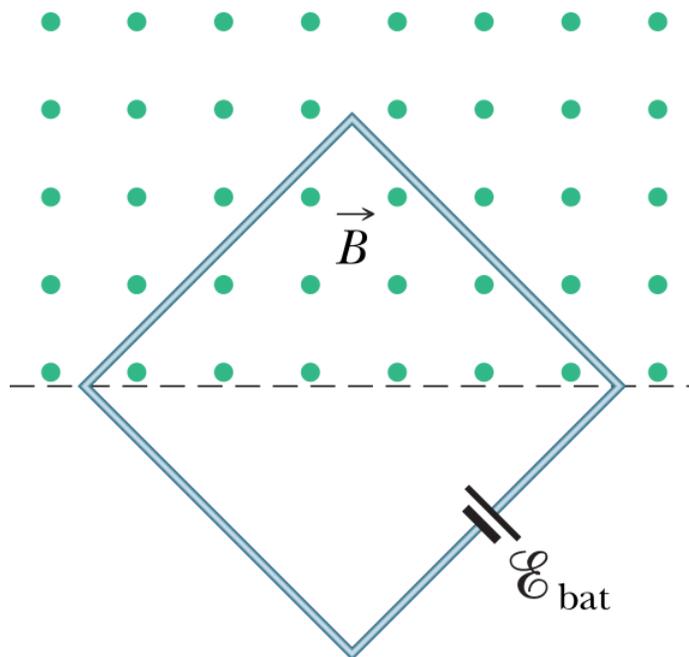
(d)

COMPONENTE DE EJERCICIO 1 (Valoración 1.0/5.0 - Cada inciso 0.1)



En el circuito de la figura $\mathcal{E} = 10 \text{ V}$, $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$, y $L = 5 \text{ H}$. El interruptor se cierra en el tiempo $t = 0$. Justo después, cuáles son (a) i_1 _____, (b) i_2 _____, (c) la corriente i_s a través del interruptor, _____ (d) la diferencia de potencial V_2 a través del resistor 2, _____ (e) la diferencia de potencial V_L a través del inductor, _____ y (f) la tasa de cambio di_2/dt _____? Un largo tiempo después, cuáles son (g) i_1 _____, i_2 _____, e i_s _____, (h) V_2 _____, (i) V_L _____, (j) di_2/dt _____

COMPONENTE DE EJERCICIO 2 (Valoración 1.0/5.0)



Una espira cuadrada con 2.00 m de lado está perpendicular a un campo magnético uniforme, con la mitad del área de la espira en el campo como lo muestra la figura. La espira tiene conectada una batería ideal con fem de $\mathcal{E} = 20 \text{ V}$. Si la magnitud del campo varía de acuerdo con $B = 0.0420 - 0.870t$, con B en tesla y t en segundos, cuáles son

- (a) (Valoración 0.5) La fem neta en el circuito: _____.
- (b) (Valoración 0.5) La dirección de la corriente neta alrededor de la espira: _____

RESUMEN DE EXPRESIONES MATEMÁTICAS ÚTILES

$$\begin{array}{llllll}
 \Phi_B = \int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} & \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0 & R = \frac{mv}{qB} & \mathbf{F} = I\mathbf{l} \times \mathbf{B} & \tau = \boldsymbol{\mu} \times \mathbf{B} \\
 \mathbf{B} = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{q\mathbf{v} \times \hat{\mathbf{r}}}{r^2} & d\mathbf{B} = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{I d\mathbf{l} \times \hat{\mathbf{r}}}{r^2} & B = \frac{\mu_o I}{2\pi r} & \frac{F}{l} = \frac{\mu_o I I'}{2\pi r} & B_x = \frac{\mu_o I a^2}{2(x^2+a^2)^{3/2}} \\
 \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_o I_{\text{enc}} & B = \mu_o n I & B = \frac{\mu_o I}{2\pi} \frac{r}{R^2} & B = \frac{\mu_o N I}{2\pi r} & \mathcal{E} = \oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d\Phi_B}{dt} \\
 \mathcal{E} = vBL & \mathcal{E} = \oint (\mathbf{v} \times \mathbf{B}) \cdot d\mathbf{l} & \mathcal{E} = -L \frac{di}{dt} & L = \frac{N\Phi_B}{i} & M = \frac{N_2\Phi_{B_2}}{i_1} = \frac{N_1\Phi_{B_1}}{i_2} \\
 u = \frac{B^2}{2\mu_o} & \tau = \frac{L}{R} & U = -\boldsymbol{\mu} \cdot \mathbf{B} & B_x = \frac{\mu_o N I}{2a} & i_D = \epsilon \frac{d\Phi_E}{dt} \\
 U = \frac{1}{2} L I^2 & \omega = \frac{qB}{m} & \mathbf{F} = q\mathbf{v} \times \mathbf{B} & i = \frac{\mathcal{E}}{R} [1 - e^{-(R/L)t}] & i = I_o e^{-(R/L)t} \\
 T = \frac{2\pi}{\omega} & V = IR & P = I^2 R & U = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} Q V
 \end{array}$$

ALGUNAS CONSTANTES ÚTILES

$$\epsilon_o = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m} \quad m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg} \quad e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \quad \mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m/A}$$

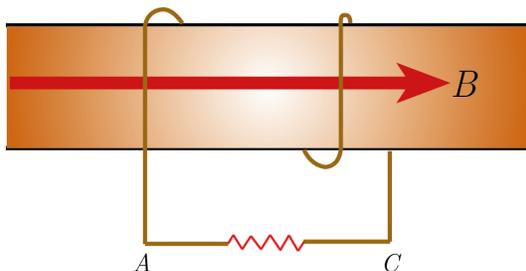
NOMBRE: _____

GRUPO: _____

INSTRUCCIONES: Este examen consta de de tres componentes: Componente conceptual de 15 preguntas y dos componentes de ejercicios. La valoración se indica en cada sección. En los items del componente conceptual, seleccione la respuesta adecuada y colóquela en la caja de respuestas al final de la sección conceptual siempre que sea posible; use esquemas gráficos para justificar la respuesta seleccionada. Un tachón o borrón invalida la respuesta. En los items de componente de ejercicios escriba la respuesta sobre la línea. Cada ejercicio se debe resolver con un procedimiento claro y adecuado que incluya análisis gráfico, análisis físico, desarrollo algebraico y análisis dimensional, todo con la mejor caligrafía posible. Sea claro en sus respuestas, justificando todo. La duración de este examen es de **2 horas máximo**. **Se prohíbe el uso de celulares, smartwatch, tablets, computadores. Solo calculadoras sencillas. OJO CON EL FRAUDE!!! NO SE RESPONDEN PREGUNTAS DURANTE EL EXAMEN!**

COMPONENTE CONCEPTUAL (Valoración 3.0/5.0)

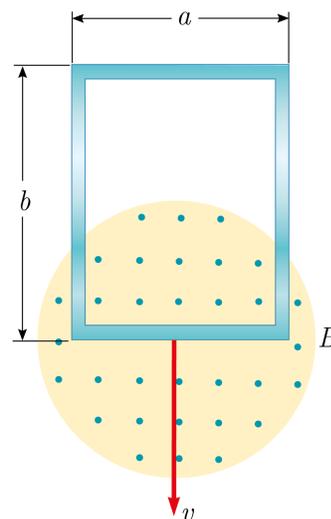
1. (Valoración 0.2) La bobina que se muestra en la figura tiene dos vueltas, una sección transversal de 0.20 m^2 y un campo (paralelo al eje de la bobina) con una magnitud dada por $B = (4.0 + 3.0t^2) \text{ T}$, donde t está en s. La diferencia de potencial $V_A - V_C$, en el instante $t = 3.0 \text{ s}$ es:



- (a) -7.2 V
- (b) 7.2 V
- (c) -4.8 V
- (d) 4.8 V
- (e) -12 V

2. (Valoración 0.2) Una espira conductora rectangular de masa M , resistencia R , y las dimensiones a y b se deja caer desde el reposo a través de un campo magnético uniforme que es perpendicular al plano de la espira. La espira se acelera hasta que alcanza una velocidad terminal (antes de que el extremo superior entre en el campo magnético). Si $a = 2.0 \text{ m}$, $b = 1.0 \text{ m}$, $B = 6.0 \text{ T}$, $R = 40 \Omega$, y $M = 0.60 \text{ kg}$, La

velocidad terminal es:



- (a) 1.6 m/s
- (b) 20 m/s
- (c) 2.2 m/s
- (d) 26 m/s
- (e) 5.3 m/s

3. (Valoración 0.2) Un solenoide tiene una inductancia de 53 mH y una resistencia de 0.37Ω . Si lo conectamos a una batería. El tiempo que le toma a la corriente en alcanzar la mitad de su valor final en el estado estacionario es:

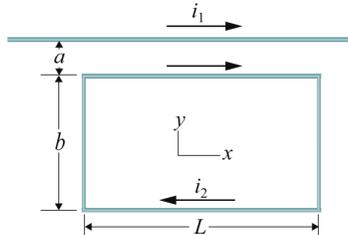
- (a) 0.10 s
- (b) 0.01 s
- (c) 0.02 s
- (d) 0.03 s
- (e) ninguna de las anteriores

4. (**Valoración 0.2**) En la práctica de laboratorio “Inducción electromagnética” se dejó caer el imán desde dos diferentes alturas obteniéndose un pico mayor que otro. La diferencia de altura en los picos se debe a

3. (**Valoración 0.2**) ¿Cuál de las siguientes son las unidades de Henry y un faradio, respectivamente

- (a) Tm^2/A y C^2/J
 (b) Vs / A y V/C
 (c) Tm^2/A y C/V
 (d) Nm/A^2 y C/J
 (e) Ninguna de las anteriores

6. (**Valoración 0.2**) En la figura, un alambre recto transporta una corriente $i_1 = 30 \text{ A}$ y una espira rectangular de alambre en el mismo plano del conductor largo, transporta una corriente $i_2 = 20 \text{ A}$. Tome las dimensiones $a = 1 \text{ cm}$, $b = 8 \text{ cm}$, y $L = 30 \text{ cm}$. En notación de vector unitario, la fuerza neta sobre la espira debido a i_1 es:



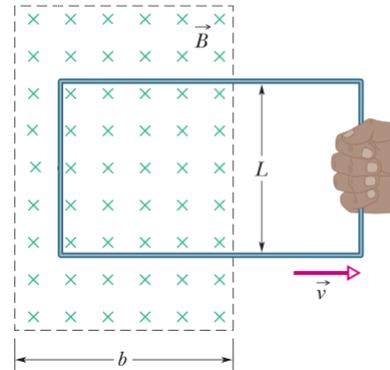
- (a) $+3.2 \text{ mN } \hat{j}$
 (b) $-0.4 \text{ mN } \hat{j}$
 (c) $+3.6 \text{ mN } \hat{j}$
 (d) $-3.2 \text{ mN } \hat{j}$
 (e) $-3.6 \text{ mN } \hat{j}$

7. (**Valoración 0.2**) Una espira cuadrada de 5 vueltas (10 cm de largo de un lado, la resistencia de 4.0Ω) se coloca en un campo magnético que forma un ángulo de 30° con el plano de la espira. La magnitud de este campo varía con el tiempo según $B = 0.50t^2$, donde t se mide en s y B en T. La corriente inducida en la bobina en el instante $t = 4.0 \text{ s}$ es:

- (a) 25 mA
 (b) 5.0 mA
 (c) 13 mA
 (d) 43 mA

- (e) 50 mA

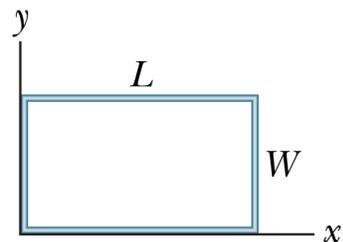
8. (**Valoración 0.2**) Parte de una espira de alambre rectangular sencilla, con $L = 1 \text{ m}$ como se indican en la figura,



se coloca dentro de una región de campo magnético uniforme de 0.750 T . La resistencia total de la espira es de 1Ω . Despreciando los efectos de la gravedad, la fuerza que se requiere para retirar la espira del campo (hacia la derecha) con una velocidad constante de 16 m/s . es.:

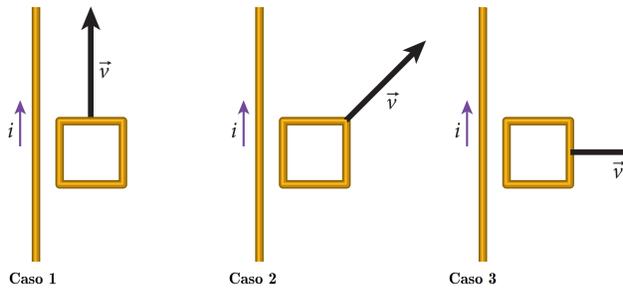
- (a) 19 N
 (b) 1.9 N
 (c) 9 N
 (d) 3.9 N
 (e) 4.9 N

9. (**Valoración 0.2**) En la figura, una espira de alambre de longitudes $L = 40.0 \text{ cm}$ y $W = 25.0 \text{ cm}$ se encuentra en un campo magnético $\vec{B} = (3.00 \times 10^{-2} \text{ T/m.s}) xt\hat{j}$, la fem inducida es:



- (a) 24 V
 (b) 0 V
 (c) 15 V
 (d) 10 V
 (e) 30 V

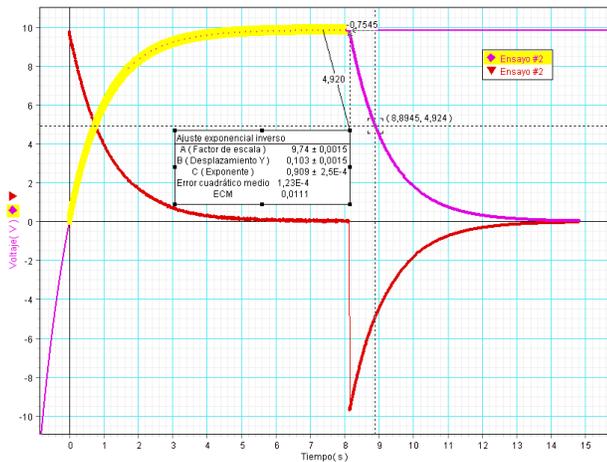
10. (**Valoración 0.2**) Un alambre largo conduce una corriente, i , como muestra la figura. Una espira cuadrada se mueve en el mismo plano que el alambre, según se indica. ¿En qué casos la espira tiene una corriente inducida?



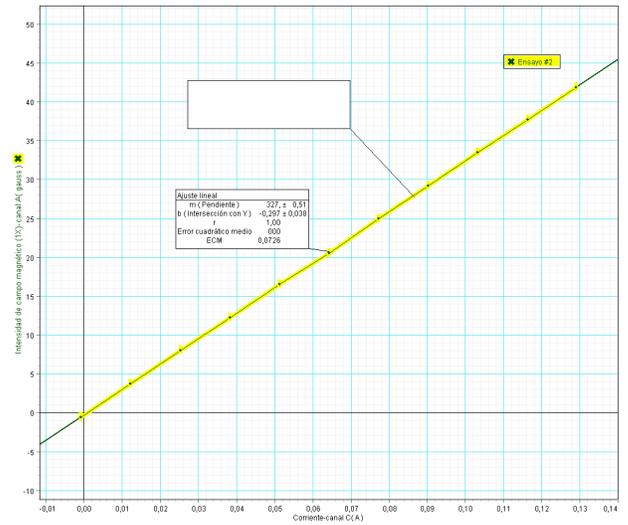
- (a) Casos 1 y 2
- (b) Casos 1 y 3
- (c) Casos 2 y 3
- (d) En ningún caso hay corriente inducida
- (e) En todos los casos hay corriente inducida

11. (**Valoración 0.2**) Dos solenoides con espiras muy apretadas tienen la misma longitud y área de sección transversal. Pero el solenoide 1 usa alambre que tiene 2.5 veces el grosor del solenoide 2. la razón de sus autoinductancias (L_2/L_1) es: _____

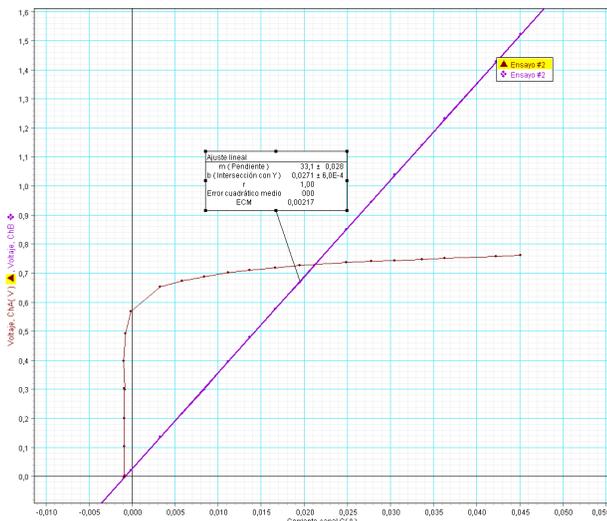
12. (**Valoración 0.2**) ¿Cuál de las siguientes figuras corresponde al gráfico obtenido en la práctica de laboratorio sobre inducción electromagnética?



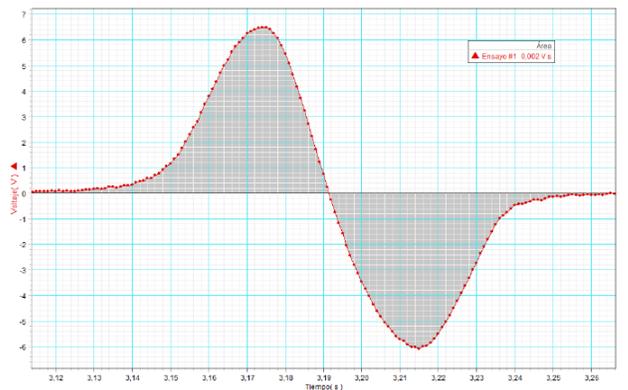
(a)



(b)

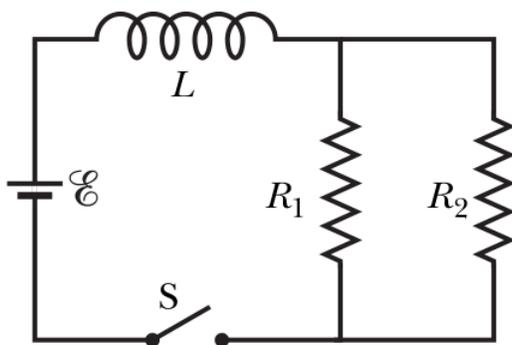


(c)



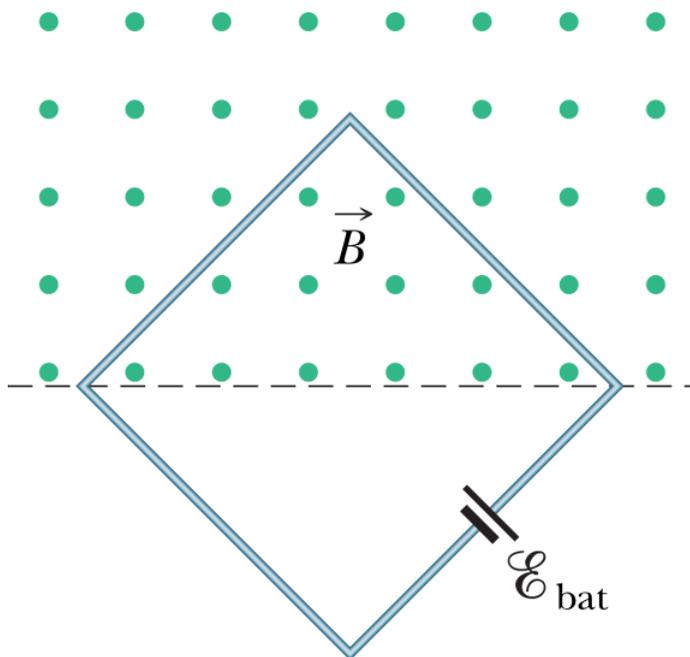
(d)

COMPONENTE DE EJERCICIO 1 (Valoración 1.0/5.0 - Cada inciso 0.1)



En el circuito de la figura $\mathcal{E} = 10 \text{ V}$, $R_1 = 5 \Omega$, $R_2 = 10 \Omega$, y $L = 5 \text{ H}$. El interruptor se cierra en el tiempo $t = 0$. Justo después, cuáles son (a) i_1 _____, (b) i_2 _____, (c) la corriente i_s a través del interruptor, _____ (d) la diferencia de potencial V_2 a través del resistor 2, _____ (e) la diferencia de potencial V_L a través del inductor, _____ y (f) la tasa de cambio di_2/dt _____? Un largo tiempo después, cuáles son (g) i_1 _____, i_2 _____, e i_s _____, (h) V_2 _____, (i) V_L _____, (j) di_2/dt _____

COMPONENTE DE EJERCICIO 2 (Valoración 1.0/5.0)



Una espira cuadrada con 2.00 m de lado está perpendicular a un campo magnético uniforme, con la mitad del área de la espira en el campo como lo muestra la figura. La espira tiene conectada una batería ideal con fem de $\mathcal{E} = 20 \text{ V}$. Si la magnitud del campo varía de acuerdo con $B = 0.0420 - 0.870t$, con B en tesla y t en segundos, cuáles son

- (a) (Valoración 0.5) La fem neta en el circuito: _____.
- (b) (Valoración 0.5) La dirección de la corriente neta alrededor de la espira: _____

RESUMEN DE EXPRESIONES MATEMÁTICAS ÚTILES

$$\begin{array}{llllll}
 \Phi_B = \int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} & \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0 & R = \frac{mv}{qB} & \mathbf{F} = I\mathbf{l} \times \mathbf{B} & \tau = \boldsymbol{\mu} \times \mathbf{B} \\
 \mathbf{B} = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{q\mathbf{v} \times \hat{\mathbf{r}}}{r^2} & d\mathbf{B} = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{I d\mathbf{l} \times \hat{\mathbf{r}}}{r^2} & B = \frac{\mu_o I}{2\pi r} & \frac{F}{l} = \frac{\mu_o I I'}{2\pi r} & B_x = \frac{\mu_o I a^2}{2(x^2+a^2)^{3/2}} \\
 \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_o I_{\text{enc}} & B = \mu_o n I & B = \frac{\mu_o I}{2\pi} \frac{r}{R^2} & B = \frac{\mu_o N I}{2\pi r} & \mathcal{E} = \oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d\Phi_B}{dt} \\
 \mathcal{E} = vBL & \mathcal{E} = \oint (\mathbf{v} \times \mathbf{B}) \cdot d\mathbf{l} & \mathcal{E} = -L \frac{di}{dt} & L = \frac{N\Phi_B}{i} & M = \frac{N_2\Phi_{B_2}}{i_1} = \frac{N_1\Phi_{B_1}}{i_2} \\
 u = \frac{B^2}{2\mu_o} & \tau = \frac{L}{R} & U = -\boldsymbol{\mu} \cdot \mathbf{B} & B_x = \frac{\mu_o N I}{2a} & i_D = \epsilon \frac{d\Phi_E}{dt} \\
 U = \frac{1}{2} L I^2 & \omega = \frac{qB}{m} & \mathbf{F} = q\mathbf{v} \times \mathbf{B} & i = \frac{\mathcal{E}}{R} [1 - e^{-(R/L)t}] & i = I_o e^{-(R/L)t} \\
 T = \frac{2\pi}{\omega} & V = IR & P = I^2 R & U = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} Q V
 \end{array}$$

ALGUNAS CONSTANTES ÚTILES

$$\epsilon_o = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m} \quad m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg} \quad e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \quad \mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m/A}$$