

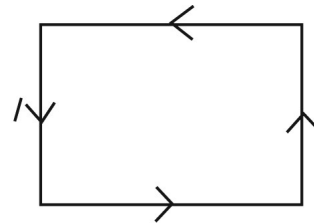
NOMBRE: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:** Este examen consta de de tres componentes: Componente conceptual de 10 preguntas y dos componentes de ejercicios. La valoración se indica en cada sección. En los items del componente conceptual, seleccione la respuesta adecuada y coloquela en la caja de respuestas al final de la sección conceptual. Esta sección requiere justificación de todos los items. Un tachón o borrón invalida la respuesta. En los items de componente de ejercicios escriba la respuesta sobre la línea o el espacio para dibujar. 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 2.0/5.0)**

1. (**Valoración 0.20**) Un cable horizontal lleva una corriente recta hacia usted. Desde su punto de vista, el campo magnético en un punto directamente debajo de los puntos de alambre, se orienta

- a) directamente alejándose de usted.
- b) a la izquierda.
- c) A la derecha.
- d) directamente hacia usted.
- e) verticalmente hacia arriba.



2. (**Valoración 0.20**) Dos cables paralelos muy largos están separados por una distancia  $d$  y transportan corrientes iguales en direcciones opuestas. Las ubicaciones donde el campo magnético neto debido a estas corrientes es igual a cero son

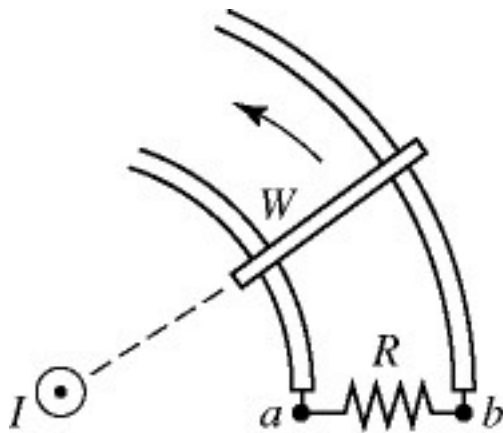
- a) A medio camino entre los cables.
- b) una distancia  $d/2$  a la izquierda del cable izquierdo y también una distancia  $d/2$  a la derecha del cable derecho.
- c) una distancia  $d$  a la izquierda del cable izquierdo y también una distancia  $d$  a la derecha del cable derecho.
- d) una distancia  $d/\sqrt{2}$  a la izquierda del cable izquierdo y también una distancia  $d/\sqrt{2}$  a la derecha del cable derecho.
- e) El campo neto no es cero en ninguna parte.

- a) La fuerza magnética neta en el rectángulo del cable es hacia arriba, y también hay un par neto en el mismo.
- b) La fuerza magnética neta en el rectángulo del cable es cero, y el par neto en él es cero.
- c) La fuerza magnética neta en el rectángulo del alambre es hacia abajo, y también hay un par neto en el mismo.
- d) La fuerza magnética neta en el rectángulo del cable es cero, pero hay un par neto en él.
- e) La fuerza magnética neta en el rectángulo del cable es hacia abajo, y el par neto en él es cero.

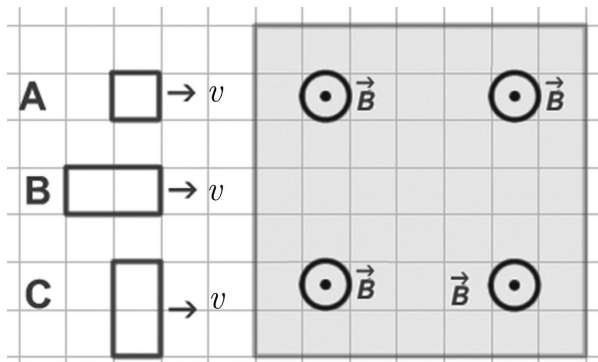
3. (**Valoración 0.20**) Un conductor recto largo tiene una corriente constante que fluye hacia la derecha. Un rectángulo de cable está situado en el mismo plano y arriba del cable y también tiene una corriente constante que fluye a través de él (como se muestra en la figura). ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- a) 1.3 mA
- b) 9.2 mA
- c) 7.5 mA
- d) 4.2 mA
- e) 2.1 mA

5. (**Valoración 0.20**) En la figura, un cable recto lleva una corriente constante perpendicular al plano de la página. Una barra  $W$  está en contacto con un par de rieles circulares, y gira alrededor del cable recto. La dirección de la corriente inducida a través de la resistencia  $R$  es

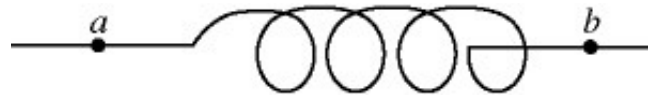


- a) De  $a$  a  $b$   
 b) De  $b$  a  $a$   
 c) No hay corriente inducida en el resistor.  
 d) Saliendo de la página
6. (**Valoración 0.20**) La figura muestra tres bobinas metálicas rotuladas A, B y C que se dirigen hacia una región donde existe un campo magnético estático uniforme. Las bobinas se mueven con la misma velocidad constante y todas tienen la misma resistencia. Sus tamaños relativos están indicados por la cuadrícula de fondo. Cuando entren al campo magnético, las bobinas tendrán una corriente eléctrica inducida en ellas. ¿Para qué bobina será la magnitud de la corriente mayor?

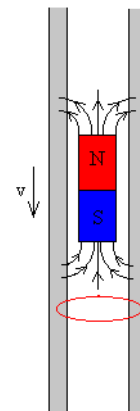


- a) A  
 b) B  
 c) C  
 d) La corriente es la misma en las tres bobinas porque se mueven con la misma velocidad  
 e) No hay corriente inducida en ninguna de las bobinas puesto que ellas se mueven a velocidad constante

7. (**Valoración 0.20**) En la figura, la corriente en un solenoide que no tiene una resistencia apreciable fluye de  $b$  a  $a$  y está disminuyendo a una velocidad de  $9.6 \text{ A/s}$ . La fem autoinducida en el solenoide es de  $8.4 \text{ V}$ . La autoinducción del solenoide es:

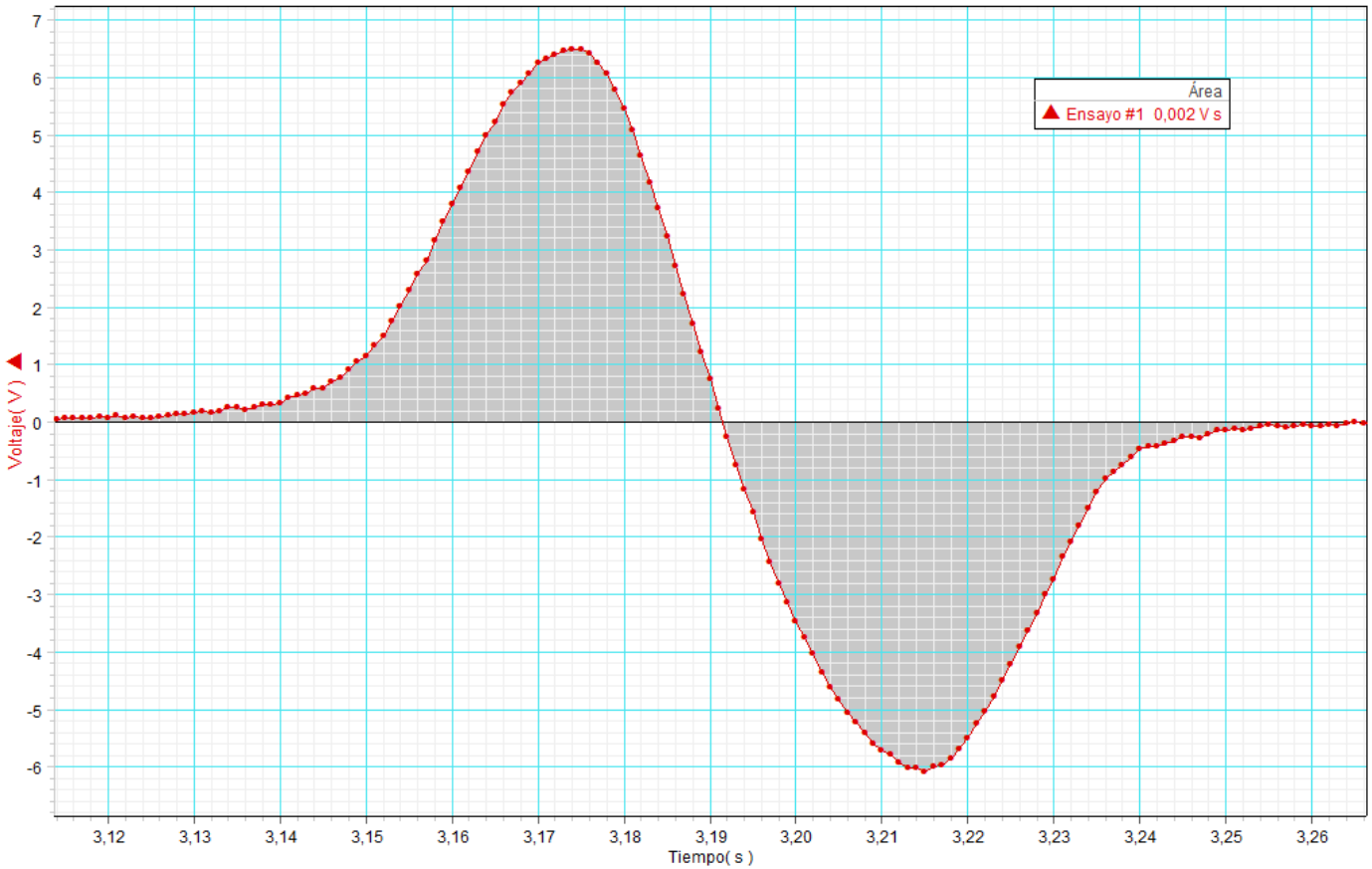


- a)  $0.88 \text{ H}$ .  
 b)  $5 \text{ H}$ .  
 c)  $2 \text{ H}$   
 d)  $0.66 \text{ H}$   
 e) No hay suficiente información para determinar la autoinducción.
8. (**Valoración 0.20**) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre inductores es correcta?
- a) Cuando está conectado a una fuente de voltaje variable en el tiempo, un inductor siempre se resiste a que la corriente fluya a través de él.  
 b) Los inductores almacenan energía acumulando carga.  
 c) Cuando un inductor se conecta a una batería de corriente directa, la fem autoinducida es máxima.  
 d) Un inductor siempre se opone cualquier variación en la corriente a través de él.  
 e) Cuando un inductor se conecta a una batería de corriente directa, el efecto de inductancia mutua es máxima.
9. (**Valoración 0.20**) Según la demostración realizada en el laboratorio, se deja caer un imán de Neodimio al interior de un tubo de aluminio como se observa en la figura, entonces el imán:



- a) Experimenta una aceleración negativa  
 b) Se adhiere a las paredes del tubo  
 c) Experimenta una aceleración positiva.  
 d) Cae libremente  
 e) Ninguna de las anteriores

10. (**Valoración 0.2**) Considere el gráfico siguiente obtenido en la práctica de laboratorio sobre inducción electromagnética. El gráfico corresponde a la FEM inducida  $\mathcal{E}$  al dejar caer un imán (AlNiCo) al interior de una bobina de 3200 espiras. El área bajo la curva del pico positivo corresponde a:



- a) El flujo del campo magnético
- b) La fem máxima inducida
- c) Flujo magnético por el número de espiras
- d) Flujo magnético sobre el número de espiras
- e) La inductancia de la bobina

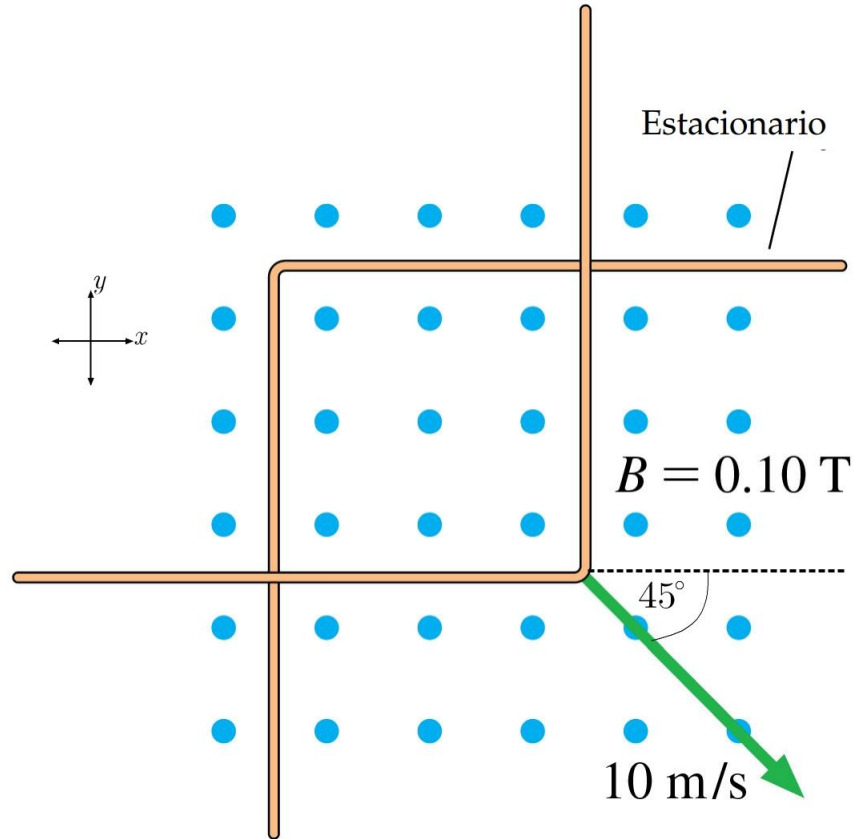
**COLOQUE SUS RESPUESTAS AQUÍ**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**COMPONENTE DE EJERCICIO 1**

(Valoración 1.5/5.0)

La figura muestra un conductor con forma de L que se mueve a una velocidad constante de 10 m/s, formando un ángulo de 45°. El conductor se mueve a través de un campo magnético uniforme  $B = 0,10 \text{ T}$ , perpendicular al plano de la figura, dirigido hacia afuera de la página. El conductor toca otro conductor estacionario en forma de L. En  $t = 0$  los dos vértices se tocan y el área inicial es cero. Asumiendo un sistema coordenado estándar y que el sistema tiene resistencia de  $0.010 \Omega/\text{m}$ , en  $t > 0$ ,



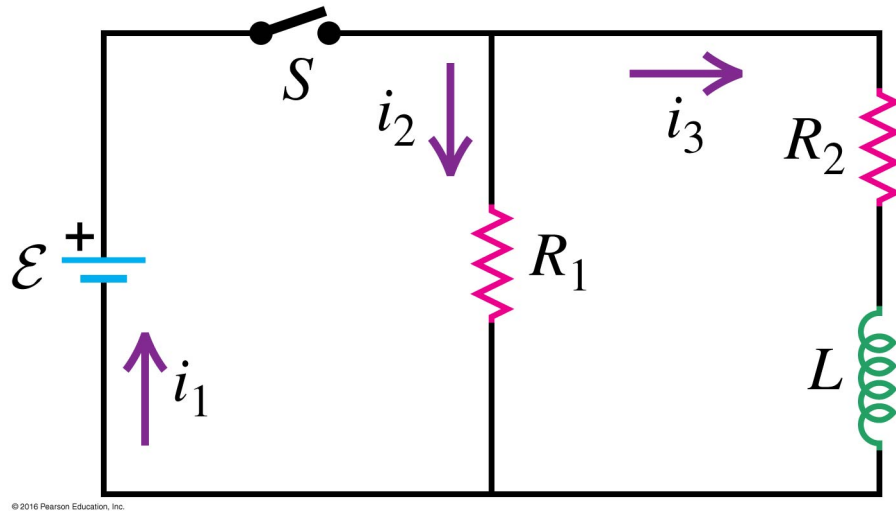
© 2017 Pearson Education, Inc.

- (a) (Valoración 0.2) La dirección del vector de superficie es: \_\_\_\_\_
- (b) (Valoración 0.2) La dirección del vector campo magnético inducido es: \_\_\_\_\_
- (c) (Valoración 0.2) La dirección de de la corriente inducida (horario o antihorario) es: \_\_\_\_\_
- (d) (Valoración 0.4) La magnitud de la fem inducida es: \_\_\_\_\_
- (e) (Valoración 0.3) La magnitud de la corriente inducida es: \_\_\_\_\_
- (f) (Valoración 0.1) En  $t = 0,10 \text{ s}$  el valor de la fem inducida es: \_\_\_\_\_
- (g) (Valoración 0.1) En  $t = 0,10 \text{ s}$  el valor de la corriente inducida es: \_\_\_\_\_

**COMPONENTE DE EJERCICIO 2**

(Valoración 1.5/5.0)

Un inductor con inductancia  $L = 0,300$  H y resistencia despreciable está conectado a una batería, a un interruptor  $S$ , y a dos resistores  $R_1 = 12,0\Omega$  y  $R_2 = 16,0\Omega$ . La batería tiene una fem de  $96$  V y resistencia interna despreciable. El interruptor  $S$  se cierra en  $t = 0$ .



© 2016 Pearson Education, Inc.

- (a) (Valoración 0.1) La corriente  $i_1$  justo después de cerrar  $S$  es: \_\_\_\_\_
- (b) (Valoración 0.1) La corriente  $i_2$  justo después de cerrar  $S$  es: \_\_\_\_\_
- (c) (Valoración 0.1) La corriente  $i_3$  justo después de cerrar  $S$  es: \_\_\_\_\_
- (d) (Valoración 0.2) La corriente  $i_1$  después que  $S$  ha estado cerrado un largo tiempo es: \_\_\_\_\_
- (e) (Valoración 0.2) La corriente  $i_2$  después que  $S$  ha estado cerrado un largo tiempo es: \_\_\_\_\_
- (f) (Valoración 0.2) La corriente  $i_3$  después que  $S$  ha estado cerrado un largo tiempo es: \_\_\_\_\_
- (g) (Valoración 0.3) El valor de  $t$  para el cual  $i_3 = 3$  A es: \_\_\_\_\_
- (h) (Valoración 0.2) Cuando  $i_3 = 3$  A, el valor de  $i_1$  es: \_\_\_\_\_
- (i) (Valoración 0.1) Cuando  $i_3 = 3$  A, el valor de  $i_2$  es: \_\_\_\_\_

## RESUMEN DE EXPRESIONES MATEMÁTICAS ÚTILES

$\Phi_B = \int \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A}$	$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0$	$R = \frac{mv}{qv}$	$\mathbf{F} = \mathbf{l} \times \mathbf{B}$	$\tau = \boldsymbol{\mu} \times \mathbf{B}$
$\mathbf{B} = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{q\mathbf{v} \times \hat{\mathbf{r}}}{r^2}$	$d\mathbf{B} = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{I d\mathbf{l} \times \hat{\mathbf{r}}}{r^2}$	$B = \frac{\mu_o I}{2\pi r}$	$\frac{F}{l} = \frac{\mu_o I I'}{2\pi r}$	$B_x = \frac{\mu_o I a^2}{2(x^2 + a^2)^{3/2}}$
$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_o I_{\text{enc}}$	$B = \mu_o n I$	$B = \frac{\mu_o I}{2\pi} \frac{r}{R^2}$	$B = \frac{\mu_o N I}{2\pi r}$	$\mathcal{E} = \oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$
$\mathcal{E} = vBL$	$\mathcal{E} = \oint (\mathbf{v} \times \mathbf{B}) \cdot d\mathbf{l}$	$\mathcal{E} = -L \frac{di}{dt}$	$L = \frac{N\Phi_B}{i}$	$M = \frac{N_2 \Phi_{B_2}}{i_1} = \frac{N_1 \Phi_{B_1}}{i_2}$
$u = \frac{B^2}{2\mu_o}$		$U = -\boldsymbol{\mu} \cdot \mathbf{B}$	$B_x = \frac{\mu_o N I}{2a}$	$i_D = \epsilon \frac{d\Phi_E}{dt}$
$U = \frac{1}{2} L I^2$	$\omega = \frac{qB}{m}$	$\mathbf{F} = q\mathbf{v} \times \mathbf{B}$		
$T = \frac{2\pi}{\omega}$	$V = IR$	$P = I^2 R$	$B = \frac{\mu_o I}{4\pi a} (\cos\theta_1 - \cos\theta_2)$	