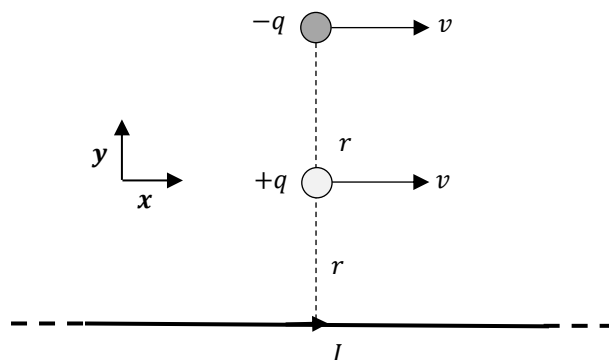


Nombre: \_\_\_\_\_ ID: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

**1. Primera parte (33%), Selección múltiple:** A continuación encontrará 4 preguntas de selección múltiple y una pregunta de 4 ítems de falso y verdadero. En las cuales usted deberá elegir la respuesta más adecuada al enunciado junto con su respectiva **justificación**. Toda respuesta debe estar justificada, en caso contrario tendrá un valor de cero (0).

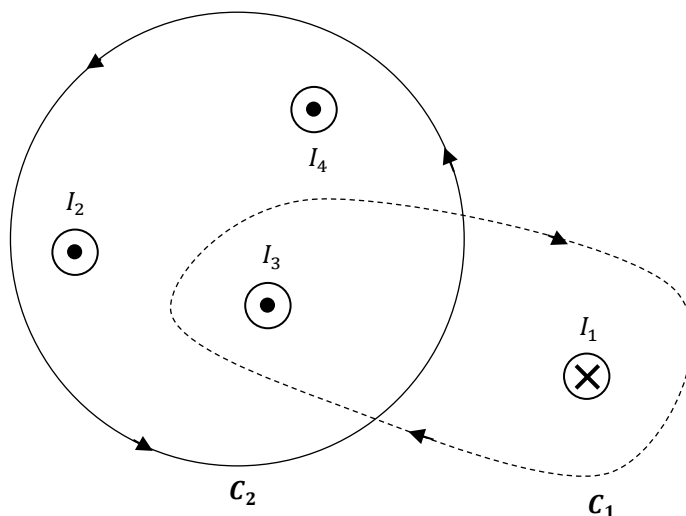
**1.1- (6%)** Dos cargas se desplazan con la misma rapidez  $v$  y en el mismo plano se encuentra un alambre largo y delgado, tal como lo muestra la figura. Para el instante en el cual las cargas se encuentran en las posiciones indicadas por la figura, la magnitud y dirección de la fuerza magnética sobre la carga positiva será:

- (a)  $\left(\frac{\mu_0 q^2 v^2}{4\pi r^2} + \frac{\mu_0 q v I}{2\pi r}\right) \hat{\mathbf{j}}$
- (b)  $-\left(\frac{\mu_0 q^2 v^2}{4\pi r^2} + \frac{\mu_0 q v I}{2\pi r}\right) \hat{\mathbf{i}}$
- (c)  $-\left(\frac{\mu_0 q^2 v^2}{4\pi r^2} + \frac{\mu_0 q v I}{2\pi r}\right) \hat{\mathbf{j}}$
- (d) Falta información
- (e) Ninguna de las anteriores



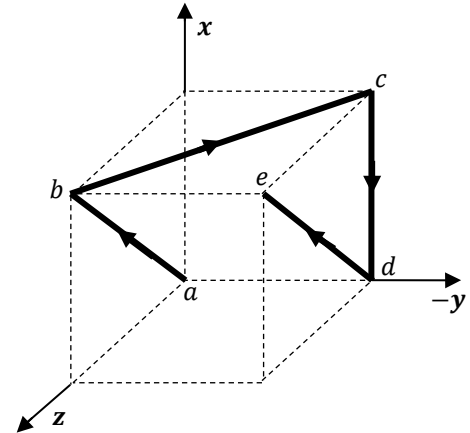
**1.2- (6%)** Cuatro alambres muy largos transportan corrientes en las direcciones indicadas ( $I_1 = 25A, I_2 = 15A, I_3 = I_4 = 5A$ ). Para  $C_1$  y  $C_2$  la circulación de campo magnético será respectivamente igual a:

- (a) 0 Tm y  $4.4 \times 10^{-5}$  Tm
- (b)  $2.5 \times 10^{-5}$  Tm y  $-4.4 \times 10^{-5}$  Tm
- (c)  $-2.5 \times 10^{-5}$  Tm y  $3.1 \times 10^{-5}$  Tm
- (d) Falta información
- (e) Ninguna de las anteriores



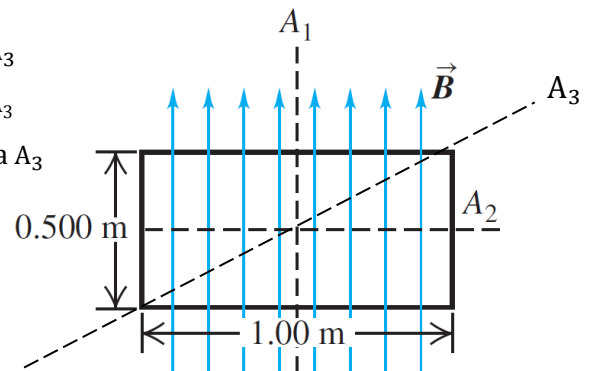
**1.3-** (7%) El alambre  $abcde$  se encuentra sobre un cubo de arista de 20 cm y transporta una corriente de 100 mA, adicionalmente existe un campo magnético externo uniforme de  $\vec{B}_0 = -1.0T\hat{i} - 1.0T\hat{j} + 1.0T\hat{k}$ . La fuerza magnética total sobre el alambre (en unidades internacionales) será:

- (a)  $\vec{F}_T = -0.4(\hat{k} - \hat{i}) [N]$
- (b)  $\vec{F}_T = -0.4(\hat{i} - \hat{j})[N]$
- (c)  $\vec{F}_T = -0.04(\hat{i} - \hat{j} - \hat{k})[N]$
- (d)  $\vec{F}_T = -0.04(\hat{j} + \hat{k})[N]$
- (e) Ninguna de las anteriores



**1.4-** (6%) Una bobina rectangular uniforme de 10 espiras y dimensiones 0.5 m  $\times$  1 m está orientada en forma perpendicular a un campo magnético uniforme de 30.00 mT (ver figura). De repente se inicia una corriente de 200 mA en la bobina. La magnitud del torque magnético sobre la espira de acuerdo a los ejes de rotación  $A_1$ ,  $A_2$  y  $A_3$  serán respectivamente:

- (a) 0 mN m para  $A_1$ , 30 mN m para  $A_2$  y 0 mN m para  $A_3$
- (b) 30 mN m para  $A_1$ , 0 mN m para  $A_2$  y 0 mN m para  $A_3$
- (c) 0 mN m para  $A_1$ , -30 mN m para  $A_2$  y 0 mN m para  $A_3$
- (d) Falta información
- (e) Ninguna de las anteriores



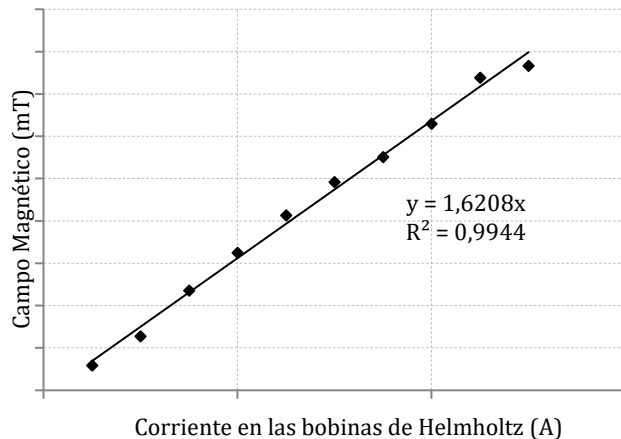
**1.5- (8%)** En las siguientes afirmaciones responda al final de cada una de ellas si la considera falsa o verdadera de acuerdo a sus conocimientos en estos temas relacionados con las exposiciones realizadas en el curso. Recuerde justificar cada respuesta, tanto los casos verdaderos como los falsos. Sin justificación, el valor será 0.

- a) (2 %) En un electrocardiograma, los impulsos eléctricos son el registro de pulsos de energía enviados desde el cerebro hasta el corazón \_\_\_\_
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) (2 %) Dos de los fenómenos comunes relacionados con la generación de los impulsos eléctricos en el electrocardiograma son la despolarización y la repolarización \_\_\_\_
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- c) (2 %) En las pantallas táctiles capacitivas, el software del teléfono registra un impulso eléctrico gracias al paso de corriente desde el dedo del usuario a la pantalla del dispositivo \_\_\_\_
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- d) (2 %) Las pantallas táctiles capacitivas funcionan por efecto de la presión que ejerce el dedo sobre la pantalla \_\_\_\_

**2. Segunda parte (17%): Situación Laboratorio.** A continuación encontrará una situación problema abordada en el laboratorio, donde usted debe responder y **sustentar** las respuestas a las preguntas basadas en esta situación problema. Toda respuesta debe estar justificada, en caso contrario tendrá un valor de cero (0).

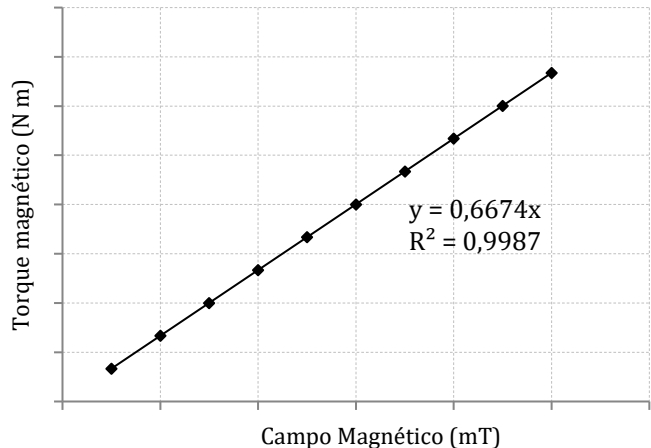
Para el experimento de torque en campo magnético se tiene un arreglo de bobinas de Helmholtz y una balanza de torsión con la espira de prueba. La calibración de las bobinas de Helmholtz en términos del campo magnético que generan respecto a la corriente suministrada se presenta en la gráfica (a). Un grupo de laboratorio posee para la bobina de prueba en la balanza de torsión una bobina circular de 3 espiras y diámetro desconocido. Realizando el experimento de torque con una corriente de 3A sobre la bobina de prueba y realizando cambios sobre la corriente en las bobinas de Helmholtz obtiene los datos presentados en la gráfica (b).

**Calibración de las bobinas de Helmholtz**



(a)

**Experimento de torque magnético**



(b)

A partir de la información suministrada determine (Suponga que el vector área y el campo magnético son perpendiculares):

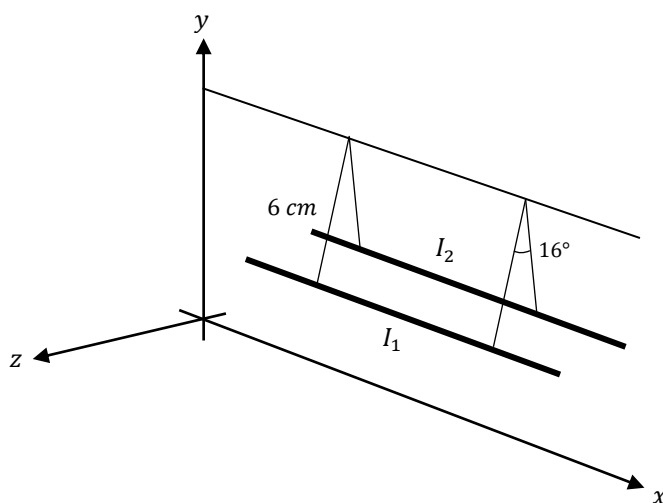
**2.1-** (10%) El diámetro de la bobina de prueba

**2.2-** (7%) Si el fabricante afirma que las bobinas de Helmholtz tienen 128 espiras y un radio de 30cm, ¿es correcto confiar en los datos del fabricante?

**3. Tercera parte (25%): Situación Problema.** En esta sección se presenta una situación en donde usted deberá aplicar los conceptos vistos en clase (procedimiento) y a partir de éstos responder a un conjunto de preguntas. Toda respuesta debe estar justificada, en caso contrario tendrá un valor de cero (0).

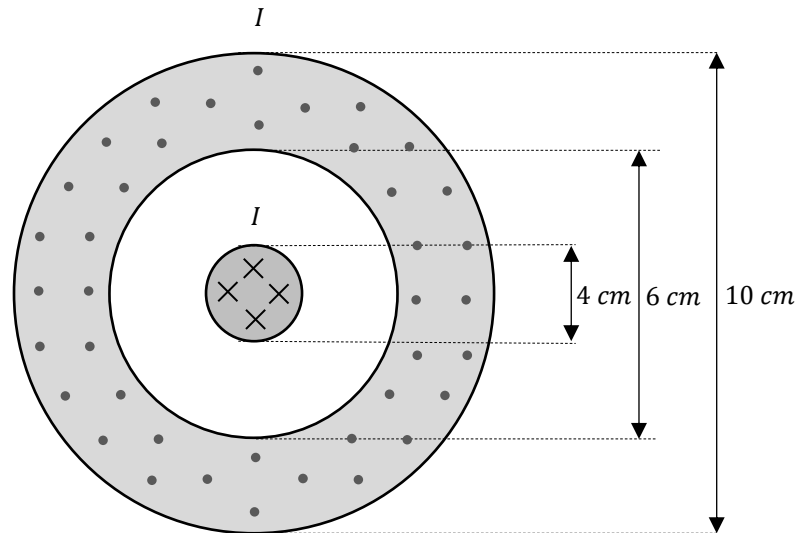
Dos alambres paralelos muy largos, cada uno con una masa por unidad de longitud de  $100 \text{ g/m}$  se apoyan en un plano horizontal por cuerdas de  $6 \text{ cm}$  de largo. Cuando ambos alambres transportan la misma corriente  $I$ , los alambres se repelen entre sí de tal modo que el ángulo entre las cuerdas es de  $12^\circ$ . Determine:

- 3.1- (8%)** ¿Las corrientes deberían estar en la misma dirección o en direcciones contrarias?
- 3.2- (16%)** La magnitud de la corriente usada en los alambres.



**4. Cuarta parte (25%): Situación Problema.** En esta sección se presenta una situación en donde usted deberá aplicar los conceptos vistos en clase (procedimiento) y a partir de éstos responder a un conjunto de preguntas. Toda respuesta debe estar justificada, en caso contrario tendrá un valor de cero (0).

Un alambre para transmisión de señales de alta potencia está constituido por dos conductores cilíndricos y un material aislante entre éstos (figura mostrada). Ambos cilindros transportan la misma corriente  $I$  pero en direcciones contrarias y con densidades de corriente uniformes.



- (15%) Determine la magnitud del campo magnético que produce dicho arreglo en cualquier punto del espacio.
- (10%) Realice un gráfico aproximado de la magnitud del campo magnético en función de la distancia  $r$  al centro del arreglo.



$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$		Fuerza magnética sobre cargas en movimiento	
$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$		Ley de Gauss para el campo magnético	
$\vec{F} = I\vec{L} \times \vec{B}$		Fuerza magnética sobre portadores de corriente	
$\vec{\tau} = NI\vec{A} \times \vec{B}$		Torque magnético	
$F = \frac{mv^2}{R}$		Fuerza centrípeta	
$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{q\vec{v} \times \hat{\mathbf{u}}_r}{r^2}$		Campo magnético para cargas en movimiento	
$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I\vec{dl} \times \hat{\mathbf{u}}_r}{r^2}$		Campo magnético para portadores de corriente	
$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi r} (\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$		Campo magnético producido por un alambre recto	
$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$		Campo magnético para alambres delgados y largos	
$B = \frac{\mu_0 I}{2r}$		Campo magnético en el centro de una espira	
$B = \left(\frac{4}{5}\right)^{3/2} \frac{\mu_0 NI}{R}$		Campo magnético en las bobinas de Helmholtz	
$\oint \vec{B} \cdot \vec{dl} = \mu_0 I_{enc}$		Ley de Ampere	
$A = \pi r^2$		Área de un círculo	
$A = \pi (r_1^2 - r_2^2)$		Área de un sector circular	
$J = \frac{I}{A}$		Densidad de corriente	
$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m/A}$	$\hat{i} \times \hat{j} = \hat{k}$	$\hat{j} \times \hat{k} = \hat{i}$	$\hat{k} \times \hat{i} = \hat{j}$