

## Guía de Campo Magnético

### Cuestiones sobre Campo Magnético

1. Verdadero o Falso (si la afirmación es verdadera, explicar por qué lo es. Si es falsa dar un contraejemplo)
  - a) La fuerza magnética que actúa sobre una partícula cargada móvil es siempre perpendicular a la velocidad de la partícula
  - b) El momento del par que actúa sobre un imán tiende a alinear el momento magnético en la dirección del campo magnético.
  - c) Una espira de corriente en un campo magnético uniforme se comporta como un pequeño imán.
  - d) El período de una partícula moviéndose en círculo en un campo magnético es proporcional al radio del círculo.
  - e) La velocidad de desplazamiento de los electrones en un alambre puede determinarse a partir del efecto **Hall**.
  - f) El campo magnético debido a un elemento de corriente es paralelo a este elemento.
  - g) El campo magnético producido por un elemento de corriente varía en razón inversa con el cuadrado de la distancia al elemento.
  - h) El campo magnético debido a un conductor largo varía en razón inversa con el cuadrado de la distancia al conductor.
  - i) La ley de **Ampere** es válida sólo si existe alto grado de simetría.
  - j) La ley de **Ampere** es válida sólo para corrientes continuas.
  - k) La **fem** de un circuito es proporcional al flujo magnético que atraviesa el circuito.
  - l) Puede existir una **fem** inducida en un instante cuando el flujo a través del circuito es cero.
  - m) La ley de **Lenz** está relacionada con la conservación de la energía.
  - n) La inductancia de un solenoide es proporcional al cambio de intensidad de corriente por unidad de tiempo que por él circula.
  - o) La densidad de energía magnética en un punto del espacio es proporcional al cuadrado del campo magnético en dicho punto.
2. En relación con los imanes, ¿es correcto afirmar lo siguiente?:
  - a) Los imanes existen en la naturaleza y presentan dos o más polos.
  - b) Al igual que los cuerpos electrizados los polos de distinto tipo se atraen y los de igual tipo se repelen.
  - c) En los imanes naturales los polos se identifican por poseer mayor número de filamentos, especies de pelitos que salen espontáneamente de ellos.
  - d) Los primeros imanes artificiales los construyeron los griegos hace mucho tiempo en la ciudad de magnesia.

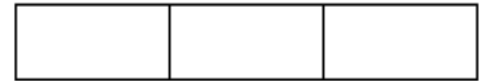
De estas afirmaciones es o son correctas:

    - i) Sólo (a)
    - ii) Sólo (b)
    - iii) Sólo (c)
    - iv) Sólo (a) y (b)
    - v) (a), (c) y (d).
3. Un imán de barra con polos en sus extremos, al colgarse desde su centro, está afectado sólo por el campo magnético terrestre y lejos de los polos geográficos:
  - a) Se orienta siempre de modo que su polo Norte magnético se dirige hacia el Sur geográfico
  - b) Se orienta de Norte a Sur (geográfico) dependiendo de su posición inicial
  - c) Se orienta siempre de modo que su polo Norte magnético se dirige hacia el Norte geográfico
  - d) Se orienta de Norte a Sur (geográfico), siendo posible identificar sus polos magnéticos

De estas afirmaciones es o son correctas:

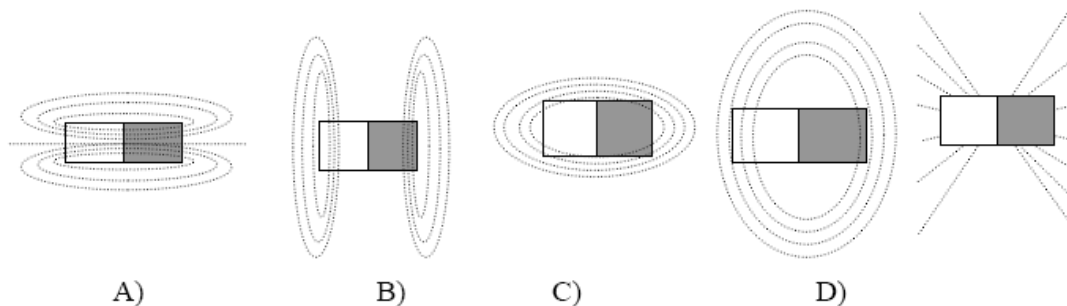
    - i) Sólo (a)
    - ii) (a) y (d)
    - iii) Sólo (c)
    - iv) (c) y (d)
    - v) Sólo (b)
4. Al hacer dos cortes en un imán de barra con dos polos en los extremos, dividiéndolo en tres partes iguales (ver figura), y sin alterar su temperatura, se obtienen:
  - a) Tres imanes completos (cada uno con sus polos Norte y Sur)

- b) Uno con un polo Norte, un con un polo Sur y un fragmento no magnetizado.
- c) Dos imanes completos (cada uno con sus polos Norte y Sur) y un fragmento no magnetizado
- d) Dos fragmentos no magnetizados y un imán completo (con su polo Norte y Sur)
- e) Tres fragmentos no magnetizados.



5. Un trozo de hierro dulce se comporta como un imán (es decir, atraerá clavos y materiales que contienen hierro, por ejemplo)...
- ...por sí mismo, debido a la naturaleza de los átomos que lo constituyen
  - ...sólo mientras este inmerso en un campo magnético
  - ...sólo cuando está electrizado
  - ...sólo cuando está muy frío
  - ...sólo después de frotarlo con un imán
6. El magnetismo terrestre se debe principalmente:
- ...al movimiento de rotación de la Tierra en torno de su eje
  - ...al viento solar
  - ...al alto contenido de hierro del núcleo terrestre
  - ...a que el núcleo terrestre rota de un modo ligeramente diferente al resto del planeta
  - ...por las corrientes de lava volcánica que se mueve debajo de la corteza terrestre y sobre la cual flotan los continentes
7. El magnetismo de los imanes artificiales se produce debido a...
- ... que por las superficies exteriores de ellos circulan corrientes eléctricas reales
  - ... que los átomos que los constituyen son en sí mismos imanes igualmente orientados
  - ... la presencia de hierro en ellos
  - ... la existencia de cargas eléctricas libres (electrones)
  - ... las bajas temperaturas de los materiales
8. Alrededor de un conductor por el que circula una corriente eléctrica aparece un campo magnético capaz de alterar la orientación de una brújula sólo si...
- ... el conductor está orientado de Norte a Sur geográfico
  - ... la corriente eléctrica es continua, como la de una pila o batería eléctrica
  - ... la corriente eléctrica es alterna, como la que proporciona la red eléctrica domiciliaria
  - ... la temperatura del conductor no es muy alta
  - ... el conductor es de cobre.
9. Con relación a los campos magnéticos y las cargas eléctricas es correcto afirmar:
- Cuando una carga eléctrica se mueve en relación con nosotros, en el espacio que la rodea aparece un campo magnético
  - Cuando una carga eléctrica está en reposo con relación a nosotros, en el espacio que la rodea hay un campo magnético estable
  - Cuando una carga eléctrica se mueve en un espacio en que existe un campo magnético aparece sobre ella una fuerza que puede desviarla
  - Si dos cargas eléctricas se mueven por trayectorias paralelas (con igual o distinto sentido) aparecerá sobre ellas una fuerza magnética que las atraerá o repelerá
- De estas afirmaciones es o son correctas:
- Sólo (a)
  - Sólo (b)
  - Sólo (c)
  - Sólo (d)
  - (a), (c) y (d)
10. En relación con las líneas de campo magnético es correcto afirmar que:
- Son siempre curvas cerradas.
  - Están más cerca una de otros en los lugares en que el campo magnético es más intenso.
  - Corresponden a las trayectorias que seguirían lo monopolo (si pudieran existir), al ser liberados en un punto del campo magnético
  - Indican la dirección que adoptarían pequeñas brújulas colocadas en cada punto de un campo magnético
- De estas afirmaciones es o son correctas:
- Sólo (a)

- ii) Sólo (b)
  - iii) Sólo (c)
  - iv) Sólo (d)
  - v) Todas
11. Si alrededor de una caja herméticamente sellada e inaccesible se detecta un campo magnético que se sabe proviene de su interior, entonces dentro de ella...
- a) ... puede haber un imán natural o artificial
  - b) ... puede haber un conductor por el que circula una corriente eléctrica
  - c) ... puede haber un cilindro electrizado que está rotando.
  - d) ... puede haber un alambre por el que circula corriente y que está enrollado alrededor de un tornillo.
  - e) ... cualquiera de las cosas antes indicadas, o todas ellas, pueden ser correctas
12. En relación con los efectos de la corriente eléctrica y del magnetismo en la materia es correcto afirmar que:
- a) Una corriente eléctrica en un conductor a temperatura ambiente produce liberación de calor
  - b) Una corriente eléctrica en un conductor a temperatura ambiente produce a su alrededor un campo magnético
  - c) Un campo magnético aplicado a una porción de materia puede servir para enfriarla
  - d) Un imán que se aproxima a una lámina conductora generará en esta una corriente eléctrica
- De estas afirmaciones es o son correctas:
- i) Sólo (a)
  - ii) Sólo (b)
  - iii) Sólo (c)
  - iv) Sólo (d)
  - v) Todas
13. Al aproximar un imán a un disco de aluminio que este rotando se espera que:
- a) no ocurra nada, pues el aluminio no presenta propiedades magnéticas
  - b) la rotación del disco de aluminio se vea frenada
  - c) el imán empiece a rotar si tiene libertad para hacerlo
  - d) la rotación del disco de aluminio se haga más rápida
- De estas afirmaciones es o son correctas:
- i) Sólo (a)
  - ii) Sólo (b)
  - iii) Sólo (c)
  - iv) (b) y (c)
  - v) Sólo (d)
14. Suponga un imán muy poderoso y una plancha de cobre (material no magnético) que pueden moverse uno respecto del otro. ¿Cuál o cuales de las siguientes afirmaciones es/son correctas?
- a) Si el imán se aproxima a la plancha de cobre en esta última se generará una corriente eléctrica la cual, a su vez, generará un campo magnético que se opondrá a que el imán se aproxime
  - b) Si el imán se aproxima a la plancha de cobre en esta última se generará una corriente eléctrica la cual, a su vez, generará un campo magnético que atraerá al imán
  - c) Si el imán se aleja de la plancha de cobre en esta última se generará una corriente eléctrica la cual, a su vez, generará un campo magnético que se opondrá a que el imán se aleje
- De estas afirmaciones es o son correctas:
- i) Sólo (a)
  - ii) Sólo (b)
  - iii) Sólo (c)
  - iv) (a) y (c)
  - v) (a) y (b)
15. ¿Cuál de los siguientes diagramas representa mejor las líneas de campo magnético de un imán de barra con sus polos en los extremos?



16. Un imán se deja caer por un tubo de cobre vertical largo. Demostrar que, aún no tomando en cuenta la resistencia del aire, el imán alcanzará una cierta velocidad máxima.
17. Se deja caer un imán del techo a lo largo del eje de un anillo de cobre que descansa en el piso. Si el imán que cae se fotografía con una cámara estroboscópica, ¿qué diferencias se notarán en los siguientes casos
- El anillo está a la temperatura ambiente
  - El anillo está rodeado.
18. Un anillo de cobre y uno de madera de las mismas dimensiones se colocan de modo que pase el mismo flujo cambiante por ambos, ¿cómo son los campos eléctricos inducidos en uno y en el otro?
19. Una espira anular está colocada sobre plano, mientras el polo norte de un imán cilíndrico se acerca a la misma siguiendo una dirección coincidente con el eje de dicha espira. ¿En que sentido está circulando la corriente?
- 20.
21. Una espira anular se saca de un imán cilíndrico verticalmente hacia arriba
- ¿Cuál es la dirección de la corriente inducida?
  - ¿Se requiere una fuerza para sacar la espira?
  - La cantidad total de calor producido por el efecto Joule al sacar la espira, ¿depende del tiempo empleado para sacarla?
22. En cierto Betatrón los electrones circulan en sentido contrario a las manecillas del reloj vistos desde arriba. ¿En qué dirección debe apuntar el campo magnético y cómo debe cambiar con el tiempo mientras el electrón está siendo acelerado?
23. ¿Por qué un Betatrón puede usarse como acelerador sólo durante un cuarto de ciclo?
24. Para hacer que los electrones en un Betatrón sigan una órbita en espiral hacia fuera, ¿sería necesario aumentar o disminuir el flujo central? Supóngase que  $B$  en la órbita se conserva sin cambiar.

### Guía de Problemas de Campo Magnético

1) Un electrón se mueve en un campo  $\mathbf{B}$  con una velocidad

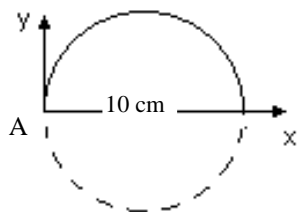
$$\mathbf{v} = (4 \cdot 10^5 \mathbf{i} + 7,1 \cdot 10^5 \mathbf{j}) \text{ [m/s]}$$

y experimenta una fuerza de

$$\mathbf{F} = (-2,7 \cdot 10^{-13} \mathbf{i} + 1,5 \cdot 10^{-13} \mathbf{j}) \text{ [N]}$$

Calcular la magnitud del campo magnético, si sabemos que su componente  $B_x = 0$ .

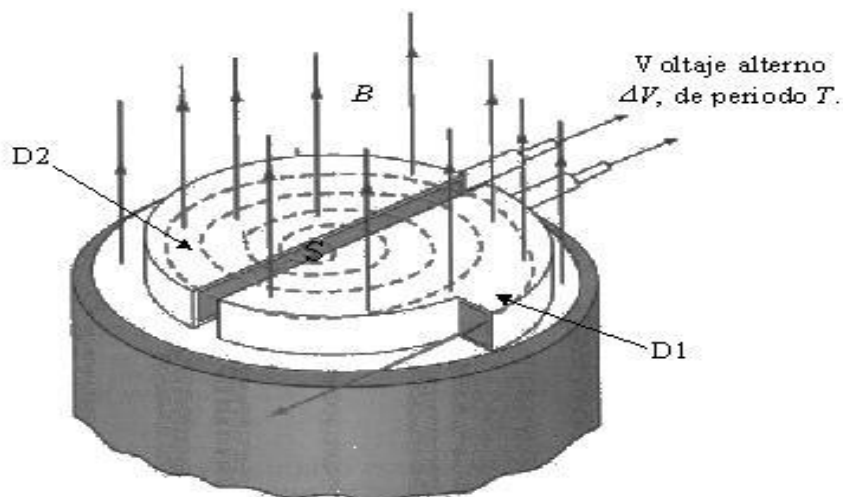
2) Un electrón en el punto A de la figura tiene una velocidad  $\mathbf{v} = 10^7 \mathbf{j}$  [m/s] y se introduce en un campo magnético uniforme, de manera que lo obliga a moverse según la trayectoria indicada.



- a.- Calcular el campo magnético que hace que el electrón se mueva en la trayectoria mencionada.
- b.- Calcular el tiempo empleado en efectuar una vuelta. Verificar que dicho tiempo de revolución es independiente del radio de la trayectoria.
- c.- Calcular a) y b) considerando que el electrón tiene una velocidad  $\mathbf{v} = (8 \cdot 10^6 \mathbf{j} + 2 \cdot 10^2 \mathbf{z})$  [m/s].

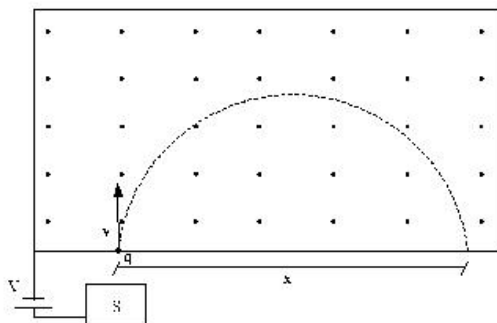
3) El campo magnético de un ciclotrón tiene el valor de  $\mathbf{B} = 0,5$  [Wb/m<sup>2</sup>],

- a.- ¿Cuál debe ser la frecuencia de la tensión alterna aplicada a los electrodos para que las alternancias del potencial tengan lugar en sincronismo con el movimiento de los iones del hidrógeno?
- b.- ¿Cuál será la energía de los iones cuando el radio de la trayectoria es de 1 [m] ?
- c.- ¿ Cuántas revoluciones habrán de dar los iones para alcanzar esta energía si la máxima diferencia de potencial entre los electrodos es de 20.000 [V] ?



(En esta figura no se ha dibujado la cara del polo superior del imán)

4) La figura muestra en forma esquemática un dispositivo usado para medir masas de iones. Un ion de masa  $m$  y carga  $q$  se produce esencialmente en reposo, en la fuente S. El ion, se acelera a través de una diferencia de potencial  $V$  y penetra en un campo magnético  $B$ . Dentro del campo el ion se mueve y llega a impactar sobre una placa fotográfica, registrándose el impacto a una distancia  $x$  de la rendija de entrada.



- a.- Demostrar que la masa  $m$  queda determinada por

$$m = \frac{B^2 q x^2}{8 V}$$

b.- En el dispositivo mencionado se introducen dos tipos de iones con la misma carga  $q$ , pero cuya masa difiere en una cantidad pequeña. Calcular la diferencia de masa en términos de  $V$ ,  $q$ ,  $m$ ,  $B$  y la distancia entre las marcas de la placa fotográfica.

5) Suponiendo que pueda encontrarse una trayectoria circular alrededor de la Tierra sobre la cual el campo magnético sea horizontal, constante e igual a  $0,50$  [G].

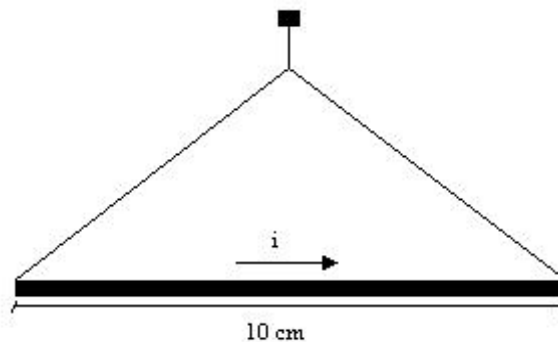
a.- ¿Qué tan rápido debe dispararse un protón para que circunde la Tierra?.

b.- ¿En qué dirección? Despréciense los efectos relativistas.

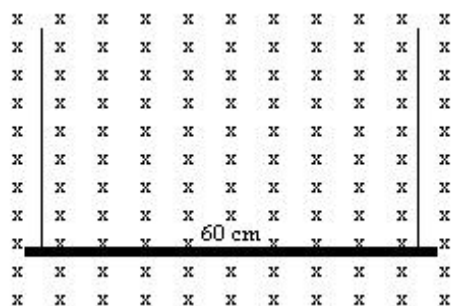
c.- ¿Esto es posible?.

( $R_{\text{Tierra}} = 6,4 \cdot 10^6$  m)

6) Un conductor que pesa  $10$  [Kg] se cuelga de una balanza. Por el conductor circula una corriente de  $9$  [A]. Si la indicación de la balanza es de  $4$  [Kg] y se sabe que en la región donde está colocado el conductor existe un campo magnético uniforme, calcular el sentido, módulo y dirección de dicho campo.

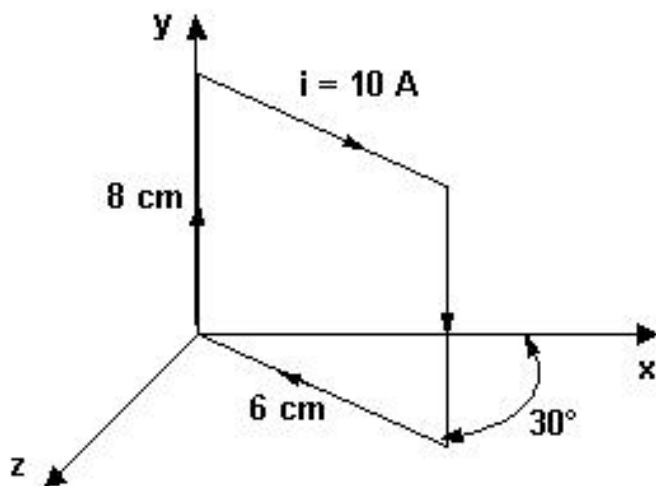


7) Un alambre de  $60$  [cm] de longitud y  $10$  [g] de masa está suspendido por medio de dos alambres flexibles, en un campo magnético  $B = 0,4$  [Wb/m<sup>2</sup>].



Determinar que intensidad de corriente debe circular por el alambre de  $60$  [cm] para eliminar la tensión en los alambres que lo sostiene. Indicar el sentido de circulación de dicha corriente.

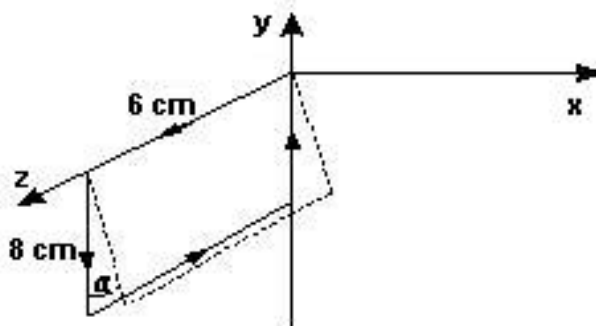
8) La espira rectangular que muestra la figura, puede rotar alrededor del eje Y y lleva una corriente de  $10$  [A] en el sentido indicado.



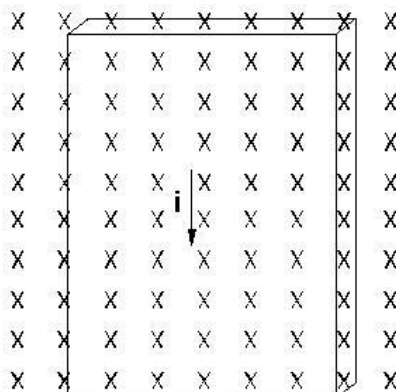
a.- Si la espira se encuentra en una región donde existe un campo magnético uniforme  $B = 0,2 \text{ [Wb/m}^2\text{]}$ , paralelo al eje X, hallar la fuerza ejercida sobre cada lado de la espira, y el momento necesario para mantener la espira en la posición mostrada.

b.- Repetir la pregunta (a) pero considerando que el campo magnético es paralelo al eje Z.

9) La espira rectangular de la figura tiene una masa por unidad de longitud de valor  $0.1 \text{ [g/cm]}$  y gira alrededor del eje z sin rozamiento. Por la espira circula una corriente de intensidad  $10 \text{ [A]}$  en el sentido indicado . Calcular la magnitud y sentido del campo magnético paralelo al eje y que hará que la espira se desvíe hasta formar un ángulo  $\alpha$  de  $40^\circ$  con el plano yz.



10) Una cinta metálica por la que circula corriente eléctrica se coloca en un campo magnético uniforme perpendicular a la cinta. (Como se ve en la figura).



a.- determinar la diferencia de potencial entre los bordes de la cinta, estableciendo cuál de ellos se encuentra a mayor potencial. (Considerar los dos casos posibles de portadores de cargas).

b.- Probar que el coeficiente de Hall del material  $R_H$  es

$$R_H = \frac{E}{jB} = \frac{1}{nq}$$

donde:

$E$ : Campo eléctrico generado por acumulación de cargas en los bordes,

$B$ : Campo magnético aplicado.

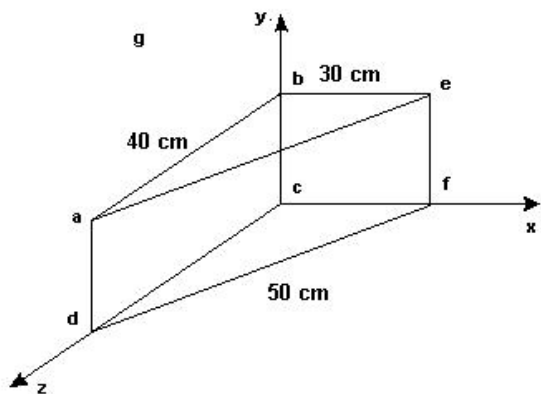
$j$ : Densidad de corriente .

$n$ : número de portadores por unidad de volumen.

$q$ : carga de cada portador.

c.- Si la cinta fuera de oro de densidad  $19,3 \text{ [Kg/m}^3\text{]}$ , y cada átomo contribuye con un electrón a la corriente ¿Cuál es su coeficiente de Hall? ( $N_0$  de Avogadro  $N_0 = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ; peso atómico  $M = 197 \text{ gr/mol}$ )

11) La inducción magnética en una cierta región del espacio es  $\mathbf{B} = 2 \mathbf{i} \text{ [ Wb/m}^2\text{]}$



(lado  $bc = 30 \text{ cm}$ ).

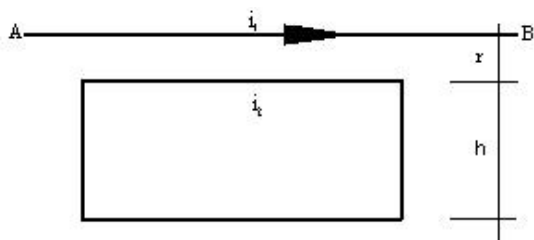
a.- ¿Cuál es el flujo magnético a través de la superficie  $abcd$ ?

b.- Idem para la superficie  $becf$ .

c.- Idem para la superficie  $aefd$ .

d.- Idem para la superficie total que encierra el volumen mostrado.

12) Dado el sistema siguiente de un conductor rectilíneo infinito y una espira rectangular de lados  $a$  y  $b$  (este último paralelo al conductor rectilíneo),



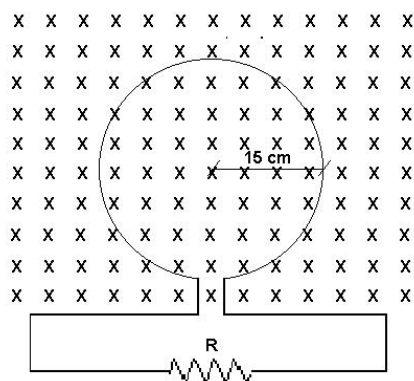
a.- Calcular la fuerza resultante que actúa sobre la espira.

b.- Calcular el flujo magnético a través de la espira.

13) En la figura el campo magnético mostrado está variando en el tiempo según la relación:

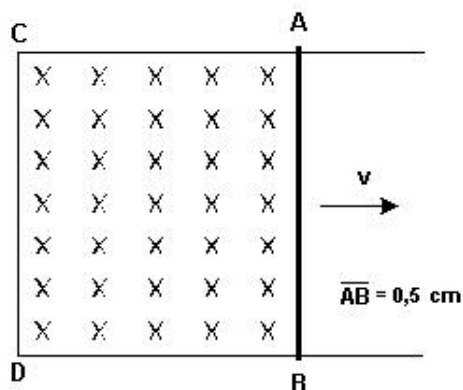
$$\mathbf{B} = (6 * t^2 \text{ [1/s}^2\text{]} + 7 * t \text{ [1/s]} + 1) \text{ [Wb/m}^2\text{]}$$





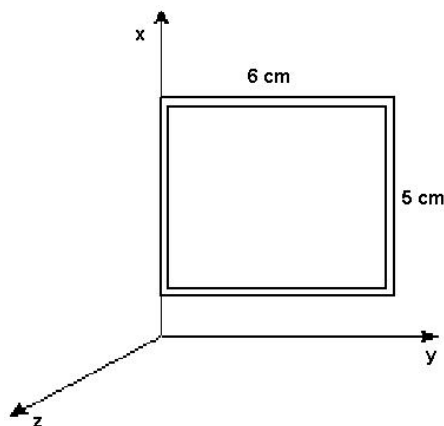
- a.- Calcular la magnitud de la fem inducida en la espira en el instante  $t = 2$  [s].
- b.- Indicar el sentido de circulación de la corriente por la resistencia R.

14) La figura muestra una barra conductora AB que hace contacto con las guías metálicas CA y DB, colocada en un campo magnético que forma un ángulo de  $60^\circ$  con el plano ABDC.



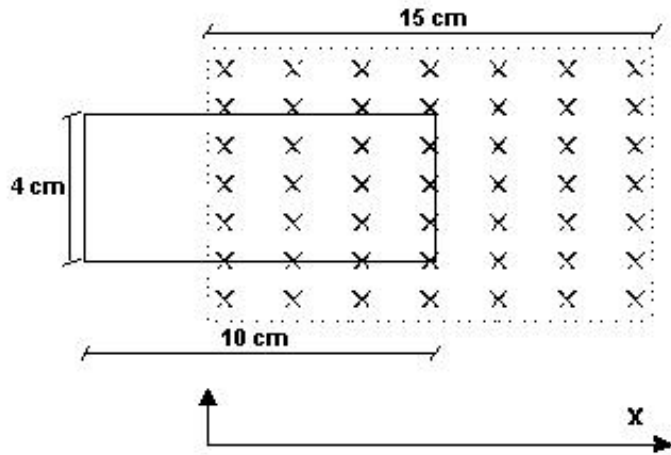
- a.- Calcular la fem inducida si  $B = 500$  [mWb/m<sup>2</sup>] y la barra AB se mueve con una velocidad de  $4$  [m/s] hacia la derecha.
- b.- Determinar que extremo de la barra se encuentra a mayor potencial.

15) Una espira rectangular se mueve a través de una región en la cual el campo magnético está dado por  $\mathbf{B} = (6 - y) \mathbf{i}$ . Hallar la fem inducida en la espira en función del tiempo, si consideramos que en  $t = 0$  la misma se encuentra en la posición que muestra la figura y



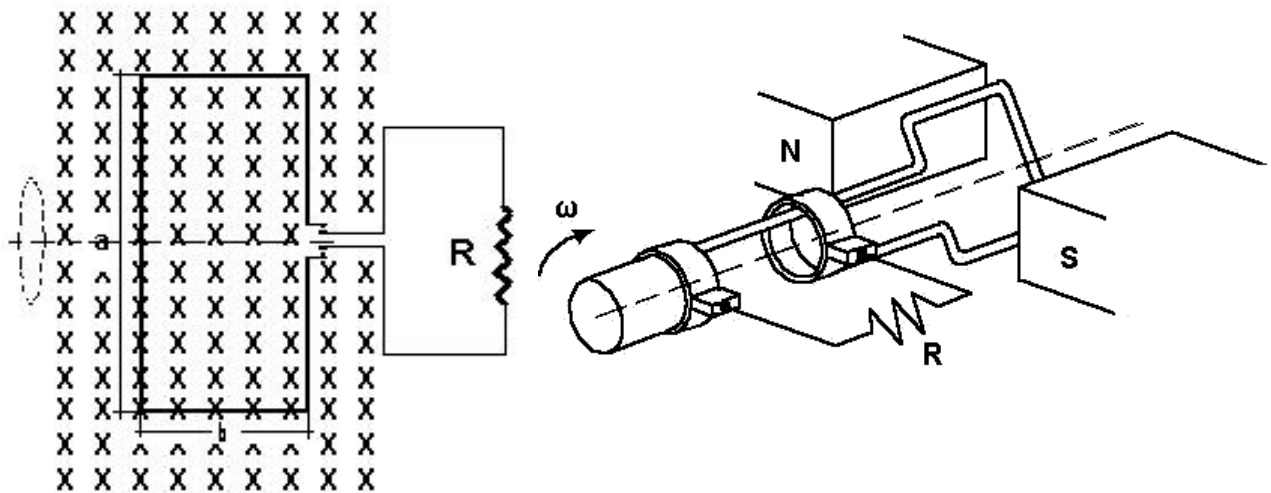
- a.- La velocidad es de  $2$  [m/s] según  $y$ .
- b.- La espira parte del reposo y tiene una aceleración  $\mathbf{a} = 2 \mathbf{j}$  [m/s<sup>2</sup>].
- .- Repetir los incisos a y b si el movimiento es paralelo al eje  $z$  y si el movimiento es paralelo al eje  $x$ .
- d.- En cada caso encontrar la corriente inducida si la resistencia de la espira es de  $2$  [ $\Omega$ ].

16) La figura muestra una espira rectangular de lados  $a$  y  $b$ , siendo  $R$  su resistencia eléctrica, que se mueve con velocidad  $\mathbf{v} = 1$  [m/s]  $\mathbf{i}$ , en una región donde existe un campo magnético uniforme de valor  $\mathbf{B} = 2$  [Wb/ m<sup>2</sup>]  $\mathbf{k}$



- a.- Representar gráficamente el flujo magnético a través de la espira, como función de la posición  $x$  indicada.
- b.- Representar la fem inducida en la espira en función de  $x$ .

17) Una espira de lados  $a$  y  $b$  gira con una frecuencia  $f$  en un campo magnético uniforme  $B$  tal como lo sugiere la figura:



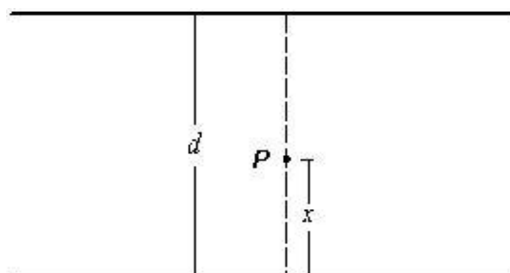
a) Demostrar que en la espira aparece una FEM inducida dada por la expresión:

$$\epsilon = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot b \cdot a \cdot B \cdot \text{sen}(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t)$$

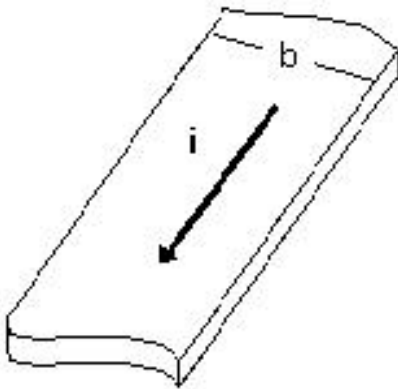
donde  $t$  es el tiempo.

- b) ¿Cuál sería la FEM inducida si el cuadro tuviera  $n$  vueltas de alambre conductor ?
- c) Hallar la expresión para la  $i$  que circula por la resistencia  $R$ .

18) Dos alambres paralelos, están separados a una distancia  $d$  y llevan corrientes de igual intensidad  $i$ , pero de sentidos opuestos. Hallar la inducción magnética para puntos entre los alambres en función de la distancia.



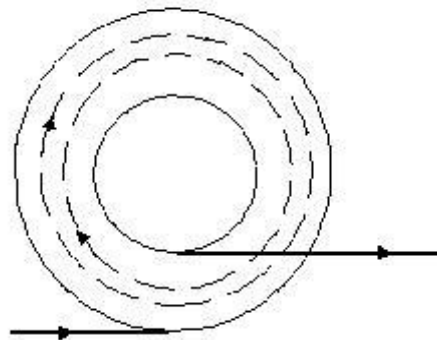
19) Una cinta conductora rectilínea y delgada, de ancho  $b$ , lleva una corriente constante de intensidad  $i$ , distribuida uniformemente en todo su ancho.



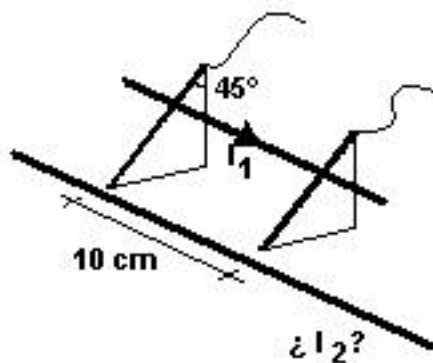
a) Hallar una expresión para el campo de inducción magnética en un punto del plano de la cinta y a una distancia  $a$  del borde más próximo de la misma.

b) Encontrar  $B$  a una distancia  $r$  del centro de la tira, perpendicularmente a ella.

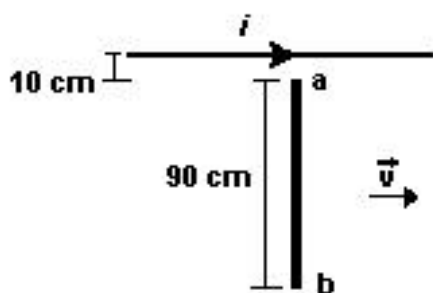
20) Se tiene un arrollamiento plano que contiene un gran número de espiras como se muestra en la figura, siendo  $n$  el número de espiras por unidad de longitud y circulando por el mismo una corriente de intensidad  $i$ . Calcular la inducción magnética en el centro del arrollamiento.



21) Un hilo de 10 [cm] de diámetro, se puede deslizar sobre dos varillas que forman  $45^\circ$  con la vertical. Estas varillas están conectadas a un generador de  $fem$  de modo que por ellas y el conductor de 10 [cm] circula una corriente  $i_1$  de valor conocido. Otro conductor muy largo, fijo y paralelo al conductor móvil, lleva una corriente  $i_2$  cuyo valor también es conocido y con un cierto sentido. Hallar el sentido de circulación de  $i_2$  respecto de  $i_1$  para que los conductores se mantengan separados y la distancia de equilibrio entre ambos conductores. Considere la masa del hilo móvil como  $m$ .



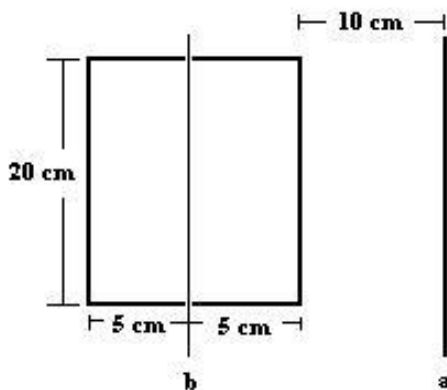
22) Una varilla metálica se mueve con una velocidad constante  $\vec{v} = 2\left[\frac{m}{s}\right]\vec{i}$  paralelamente a un conductor recto que lleva una corriente de 40 [A].



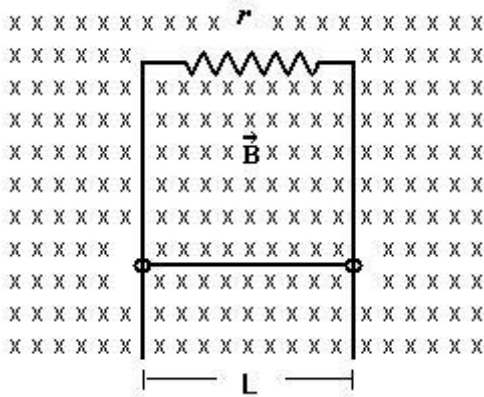
- a) Calcular la diferencia de potencial que aparece entre los extremos de la varilla.
- b) Determinar cuál de los extremos se encuentra a mayor potencial.

(Para quienes deseen profundizar: Ver Feynmann tomo II Capítulo 13-6)

23) El arrollamiento de la figura tiene 100 vueltas, sus lados tienen longitudes de 10 [cm] y 20[cm] y está próximo a un conductor rectilíneo muy largo. Encontrar el coeficiente de inducción mutua en el caso que el conductor esté en la posición a y luego repetir el cálculo para la posición b del conductor.



24) Un conductor de longitud  $l$  y masa  $m$  se puede deslizar por un par de guías metálicas verticales conectadas a una resistencia  $r$  como se muestra:



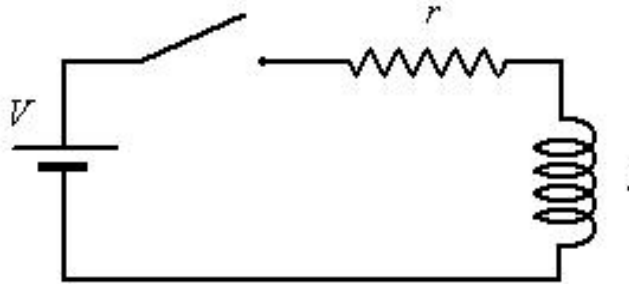
Suponga que el rozamiento y la resistencia de las guías y el conductor móvil nulos.

El sistema está situado en una región donde existe un campo magnético  $\mathbf{B}$  uniforme perpendicular al plano del dibujo y entrante.

Demuestre que la velocidad estacionaria final de caída bajo la acción gravitatoria está dada por:

$$v = \frac{m \cdot g \cdot r}{B^2 \cdot L^2}$$

25) Estime la *fem* en una bobina de 1[Hy] colocada en un circuito en serie con una resistencia de 2.000[Ω] un interruptor y una batería V. Para un tiempo igual a la constante de tiempo, después que se cierra el interruptor ¿ Qué pasa cuando se abre primero ?



26) Se conecta una bobina de 2 [mHy] en serie con una resistencia de 2.000[Ω] un interruptor y una batería de 12 [V].

- 1) ¿Cuál es la constante de tiempo de este circuito ? (Normalmente llamada  $\tau$ )
- 2) ¿Qué tiempo deberá transcurrir, después que se cierra el interruptor, para que la corriente alcance el 99% de su valor final ?

27) Se tiene un circuito en serie que consta de una bobina de inductancia  $l$ , una resistencia  $r$  y una batería V. Para un tiempo igual a la constante de tiempo, después que se cierra el interruptor, encuentre los siguientes elementos:

- a) La corriente.
- b) La *fem* inducida en el inductor.
- c) La salida de potencia de la batería.
- d) La pérdida de potencia de la batería.
- e) La potencia que se está almacenando en el inductor.