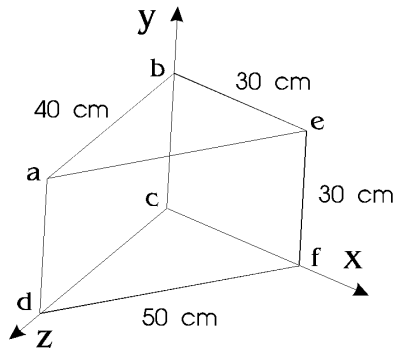
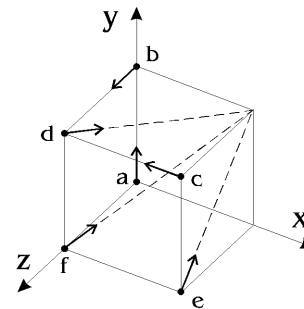


**Trabajo Práctico N°7: Campo Magnético.**

1) El campo magnético  $B$  en cierta región del espacio tiene magnitud 2 T y apunta en el sentido positivo del eje  $x$ , según se observa en la *Figura 1*. a) ¿Cuál es el flujo magnético que atraviesa la superficie  $abcd$ ? b) ¿Y el que atraviesa la superficie  $befc$ ? c) ¿Qué flujo magnético pasa a través de la superficie  $ae fd$ ?



**Figura 1**



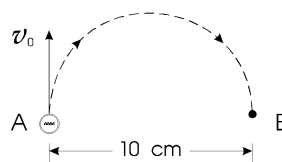
**Figura 2**

2) Cada uno de los puntos marcados en los vértices del cubo de la *Figura 2*, representa una carga positiva  $q$  moviéndose con velocidad de magnitud  $v$  en el sentido indicado. La región donde se encuentra la figura es un campo magnético uniforme  $B$ , paralelo al eje  $x$  y dirigido hacia la parte positiva de éste. Hallar el valor y sentido de la fuerza que actúa sobre cada carga, en magnitud y dirección.

3) Una partícula de masa 0.5 g tiene una carga de  $2.5 \times 10^{-8}$  C, y se le comunica una velocidad horizontal inicial de  $6 \times 10^4$  m/s. ¿Cuáles son el valor y dirección del campo magnético mínimo capaz de mantener la partícula moviéndose horizontalmente?

4) Un deuterón, isótopo ionizado del hidrógeno cuya masa es de aproximadamente 2 u, recorre una trayectoria circular de 40 cm de radio en un campo magnético de 1.5 T. a) Hallar la velocidad del deuterón. b) Calcular el tiempo necesario para que éste efectúe una semirrevolución. c) ¿Con qué diferencia de potencial tendría que ser acelerado para adquirir esa velocidad?

5) En el punto A de la figura, un electrón tiene una velocidad  $v_0$  de  $10^7$  m/s. Hallar: a) el valor y sentido del campo magnético que obligaría al electrón a describir la trayectoria semicircular comprendida entre A y B; b) el tiempo invertido en dicho recorrido. Posteriormente, suponer que la partícula es un protón y responder las mismas preguntas.



6) Un electrón de 10 eV de energía está circulando en un plano perpendicular a un campo uniforme de inducción magnética de  $1 \times 10^{-4}$  W/m<sup>2</sup>. Calcular: a) el radio de la órbita del electrón; b) la frecuencia del ciclotrón; c) el período de revolución.

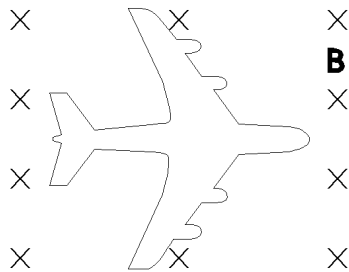
7) Estimar el efecto del campo magnético terrestre sobre el haz de electrones generado en un tubo de imagen de TV. Suponer que el voltaje acelerador es de 20000 V y calcular la desviación aproximada del haz en un recorrido de 0.4 m desde el cañón electrónico hasta la pantalla, bajo la acción de un campo transversal de

$0.55 \times 10^{-4} \text{ T}$  (comparable al valor del campo magnético terrestre), y suponiendo que no hay otros campos deflectores. ¿Es importante esta desviación?

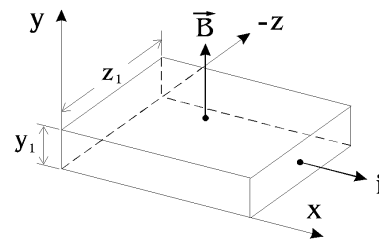
8) Los electrones de un haz formado en un tubo de TV tienen una energía de 12 keV. El tubo está orientado de tal manera que los electrones se mueven de sur a norte. La componente vertical del campo magnético terrestre apunta hacia abajo y posee una magnitud de  $5.5 \times 10^{-5} \text{ W/m}^2$ . a) ¿En qué dirección se defleca el haz? b) ¿Cuál será la aceleración de un electrón dado? c) ¿Cuál será la desviación del haz al moverse los electrones 20 cm atravesando el tubo?

9) a) ¿Cuál es la velocidad de un haz de electrones si la influencia simultánea de un campo eléctrico de magnitud  $34 \times 10^4 \text{ V/m}$  y de un campo magnético de  $2 \times 10^{-3} \text{ T}$  no produce desviación de los electrones, siendo ambos campos perpendiculares al haz y ortogonales entre sí? b) Representar en un diagrama la orientación relativa de los vectores  $v$ ,  $E$  y  $B$ . c) ¿Cuál es el radio de la órbita del electrón cuando se suprime el campo eléctrico?

10) Relacionar la situación de la *Figura 3* con el *Efecto Hall* y determinar sobre cuál ala del avión se acumularán las cargas negativas.



**Figura 3**

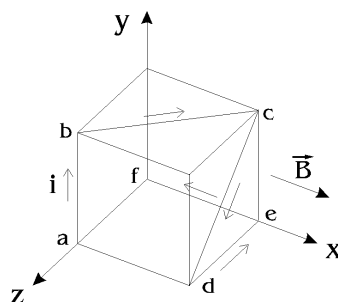


**Figura 4**

11) La *Figura 4* muestra una porción de cinta de plata que transporta una corriente de 200 A en el sentido positivo del eje  $x$ . La cinta se encuentra en un campo magnético uniforme de 1.5 T, según el sentido positivo del eje  $y$ . Si existen  $7.4 \times 10^{28}$  electrones libres por  $\text{m}^3$  en la cinta, hallar: a) la velocidad de arrastre de los electrones en la dirección  $x$ ; b) la magnitud, dirección y sentido del campo eléctrico en la dirección  $z$  debido al efecto *Hall*; c) la fem *Hall*. Considerar:  $z_1 = 2 \text{ cm}$ ,  $y_1 = 1 \text{ mm}$ .

12) La sangre contiene iones cargados de modo que al moverse desarrolla un voltaje *Hall* a través del diámetro de una arteria. Una arteria gruesa con un diámetro de 0.85 cm tiene una velocidad de flujo de 0.6 m/s. Si una sección de esta arteria se encuentra en un campo magnético de 0.2 T, ¿cuál es la diferencia de potencial a través del diámetro de la arteria?

13) El cubo de la figura, de 0.5 m de arista, se encuentra en un campo magnético uniforme de  $0.6 \text{ Wb/m}^2$  paralelo al eje  $x$ . El hilo  $abcdef$  transporta una corriente de 4 A en el sentido indicado. Determinar la magnitud dirección y sentido de las fuerzas que actúan sobre las porciones  $ab$ ,  $bc$ ,  $cd$ ,  $de$ , y  $ef$ .

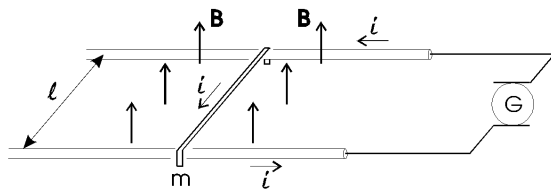


14) Un electroimán produce un campo magnético de 1.2 T en una región cilíndrica de 5 cm de radio

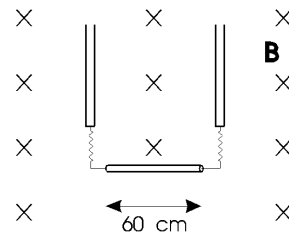
comprendida entre sus polos. Por esta región pasa un hilo que corta al eje del cilindro, es perpendicular a éste, y transporta una corriente de 20 A. ¿Qué fuerza se ejerce sobre el hilo?

15) Una varilla horizontal de 0.2 m de longitud está montada sobre una balanza y transporta una corriente. En la proximidad de la varilla hay un campo magnético uniforme y horizontal de 0.05 T perpendicular a ella. La fuerza sobre la varilla, medida mediante la balanza, es de 0.24 N. ¿Cuál es la intensidad de la corriente?

16) Un alambre de masa  $m$  se desliza sin fricción sobre dos rieles metálicos espaciados una distancia  $l$ , tal como se observa en la *Figura 5*. El dispositivo se encuentra inmerso en un campo magnético vertical  $B$ . Del generador  $G$  fluye una corriente constante  $i$  a lo largo de un riel, cerrándose el circuito a través del alambre. Encontrar la velocidad (módulo, dirección y sentido) del alambre como función del tiempo, suponiendo que en el instante  $t = 0$  estaba en reposo.



**Figura 5**



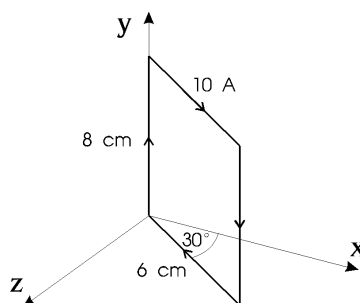
**Figura 6**

17) Un alambre de 60 cm de longitud y 10 g de masa se suspende mediante un par de hilos flexibles dentro de un campo magnético de 0.40 T (*Figura 6*). ¿Cuáles son la magnitud y la dirección de la corriente necesaria para eliminar la tensión en los hilos que soportan el alambre?

18) El plano de un cuadro rectangular de hilo de 5 cm x 8 cm, es paralelo a un campo magnético de 0.15 T. a) Si el cuadro transporta una intensidad de 10 A, ¿qué momento actúa sobre él? b) ¿Cuál es el momento máximo que puede obtenerse con la misma longitud total del hilo transportando igual intensidad de corriente en este campo magnético?

19) Una bobina circular de 8 cm de diámetro tiene 12 espiras y transporta una corriente de 5 A. La bobina se encuentra en un campo magnético de 0.60 T. a) ¿Cuál es el momento máximo sobre la bobina? b) ¿Para qué posición tendría el momento un valor igual a la mitad del calculado en a)?

20) El cuadro rectangular de la figura puede girar alrededor del eje  $y$ , y transporta una intensidad de 10 A en el sentido indicado. a) Si el cuadro se encuentra en un campo magnético uniforme de 0.2 T, paralelo al eje  $x$ , hallar la fuerza sobre cada lado del cuadro y el momento necesario para mantener el cuadro en la posición representada. b) Ídem a), salvo que el campo es ahora paralelo al eje  $z$ . c) ¿Qué momento sería necesario si el cuadro girase alrededor de un eje paralelo al eje  $y$ , y que pasase por su centro?



21) Una bobina de  $N$  vueltas y radio  $R$  está suspendida en un campo magnético uniforme  $\vec{B}$  que apunta verticalmente hacia abajo. La bobina puede girar en torno a un eje horizontal que pasa por su centro. De la parte inferior de la bobina cuelga, mediante un hilo, una masa  $m$ . Cuando a través de la bobina circula una corriente  $i$ , se alcanza finalmente una posición de equilibrio en la que la perpendicular al plano de la bobina forma un ángulo  $\varphi$  con respecto a la dirección de  $\vec{B}$ . Determinar el valor de  $\varphi$  y dibujar un diagrama de la posición de equilibrio. Usar los siguientes datos:  $B = 0.50 \text{ T}$ ,  $R = 10 \text{ cm}$ ,  $N = 10$ ,  $m = 500 \text{ g}$ ,  $i = 1.0 \text{ A}$ .

22) La figura muestra un cilindro de madera cuya masa  $m$  es de  $0.25 \text{ kg}$ , su radio es  $R$ , su longitud  $l$  es de  $0.1 \text{ m}$  y con un número  $N = 10$  de vueltas de alambre enrolladas longitudinalmente en él, de tal forma que el plano de las espiras de alambre contiene al eje del cilindro. ¿Cuál es la menor de las corrientes a través de la espira que impide que el cilindro ruede por el plano inclinado, el cual forma un ángulo  $\theta$  respecto de la horizontal, en presencia de un campo vertical cuya inducción magnética es de  $0.5 \text{ T}$ , si el plano de las espiras es paralelo al plano inclinado?

