

*Fuerzas magnéticas y campos magnéticos.*

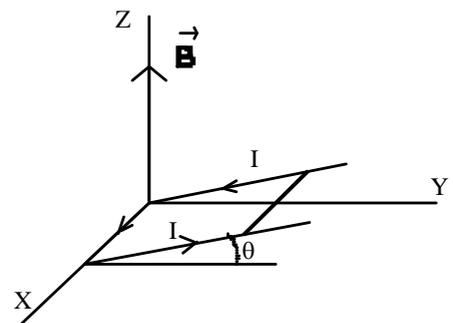
**1.** Un electrón y un protón con energía cinética de 100 eV entran en un campo magnético uniforme de 0.03T en una dirección perpendicular al campo. ¿Cuales son los radios de las trayectorias circulares de las partículas?

**2.** Un protón entra en una región del espacio en la que hay un campo magnético de 0.5 T. Calcular la fuerza que se ejerce sobre él si su velocidad es de 100 km/s y es perpendicular al campo. Describir la trayectoria si, en cambio, la velocidad forma un ángulo de 30° con el campo.

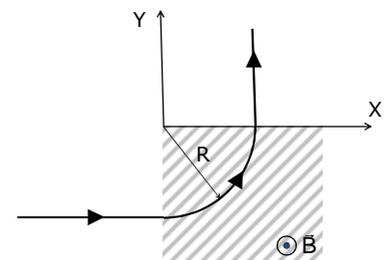
**3.** Un haz paralelo de electrones con distintas velocidades se hace pasar entre las placas de un condensador donde hay un campo  $E=10^6$  V/m. Normal a este campo eléctrico existe un campo magnético de 0.1 T. Calcular:

- a) La velocidad que tienen los electrones que pasan entre las placas sin desviarse.
- b) La energía cinética de estos electrones en eV.

**4.** Sea una espira rectangular con un lado móvil (en la figura marcado con trazo más grueso) de longitud  $L$  y masa  $m$ , en un campo magnético vertical  $\vec{B} = B\vec{k}$ . En la espira hay una fuente que mantiene constante una corriente continua de  $I$  amperios. El plano de la espira forma un ángulo  $\theta$  con el plano XY, tal como se muestra en el dibujo. ¿Qué valor tiene que tener  $B$  para que el lado móvil no deslice hacia abajo



**5.** Una partícula de masa  $m$  y carga  $q$  que se mueve con velocidad  $\vec{v} = v_0\vec{i}$  entra en una región del espacio (región sombreada en la figura) donde está establecido un campo uniforme  $\vec{B} = B_0\vec{k}$ . La partícula traza en esa región un arco de circunferencia de radio  $R$ . Calcular



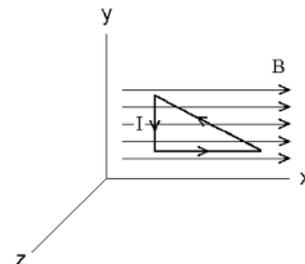
- a) La carga de la partícula.
- b) El tiempo que la partícula permanece en la región sombreada
- c) La energía cinética de la partícula al salir de la región sombreada.

DATOS:  $m= 3 \times 10^{-25}$  kg;  $v_0= 2 \times 10^5$  m/s;  $B_0= 0.3$  T;  $R= 7.4$  mm

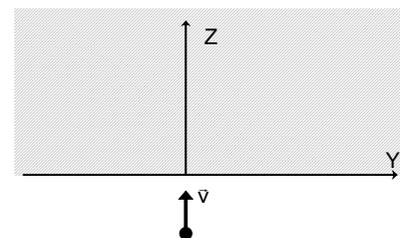
*Fuerzas magnéticas y campos magnéticos.*

**6.** Una espira de una vuelta, por la que circula una intensidad de corriente de 4 A, tiene la forma de un triángulo rectángulo, siendo sus lados de 50 cm, 120 cm y 130 cm. La espira está dentro de un campo magnético uniforme de 75 mT cuya dirección es paralela al plano de la espira. Calcular

- a) La fuerza sobre cada uno de los tramos de la espira
- b) La fuerza total sobre la espira.



**7.** En la región sombreada de la figura ( $z > 0$ ) existe un campo  $\vec{B}$  uniforme. Un protón entra en esta región con velocidad  $\vec{v} = 2 \times 10^5 \vec{k}$  (m/s). Sabiendo que el protón abandona la región de campo magnético por el punto  $(0, -2.45 \times 10^{-3}, 0)$  (coordenadas expresadas en metros)



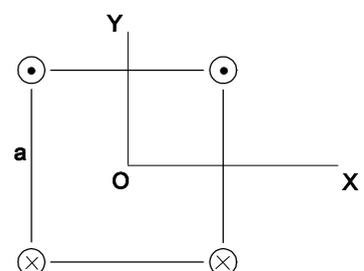
- a) Calcular el vector  $\vec{B}$  establecido en la región sombreada.
- b) Calcular la energía cinética del protón justo cuando sale de la región sombreada.
- c) Calcular el campo eléctrico necesario para que el protón, una vez que abandona la región sombreada, aumente en un factor 10 su energía cinética en una distancia de 1 m

**8.** Un alambre con una densidad lineal de masa  $\lambda_m = 0.5 \text{ g/cm}$  transporta una corriente de 2 A en la dirección del vector  $\hat{i}$ . ¿Cuál es la dirección y la magnitud mínima del campo magnético necesario para levantar verticalmente hacia arriba el alambre?

**9.** Por dos conductores rectilíneos muy largos, paralelos entre sí y separados 20 cm, circulan las corrientes  $I_1 = 15 \text{ A}$  e  $I_2 = 5 \text{ A}$ . Determine el lugar geométrico de los puntos del espacio próximo a los conductores donde el campo magnético debido a estas corrientes es nulo.

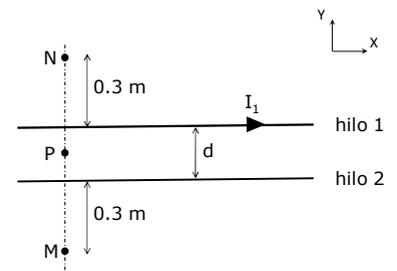
**10.** Cuatro hilos conductores indefinidos, que están recorridos por corrientes de la misma intensidad  $I$ , se colocan paralelos entre sí, de manera que sus respectivas secciones transversales determinan un cuadrado de lado  $a$ . Calcular el campo magnético en el punto  $O$  de la figura cuando:

- a) el sentido de la corriente en los hilos es el indicado.
- b) la corriente en los cuatro hilos tiene el mismo sentido.



Fuerzas magnéticas y campos magnéticos.

**11.** Dos hilos de corriente rectos, infinitos y paralelos se encuentran separados una distancia  $d = 0.2$  m. Por el hilo 1 circula una corriente  $I_1 = 5$  A en el sentido indicado en la figura.



a) Calcular el valor y sentido de la corriente  $I_2$  que circula por el hilo 2, sabiendo que el campo magnético  $\vec{B}$  es nulo en el punto M de la figura, situado a 0.3 m del hilo 2

b) Calcular el campo magnético  $\vec{B}$  en el punto N de la figura, situado a 0.3 m del hilo 1

c) Calcular el campo magnético  $\vec{B}$  en el punto P de la figura, que se encuentra entre los dos cables y equidistante de ellos.

**12.** Calcular el campo magnético creado en todas las regiones del espacio por un conductor cilíndrico, infinitamente largo, de radio  $R$ , por el que pasa una corriente  $I$  distribuida de manera uniforme en la sección del conductor.

**13.** Determinar el módulo del campo magnético en el centro de un solenoide de 1 m de largo, 10 cm de radio y 1000 vueltas si circula por él una corriente de 1 A.

*Fuerzas magnéticas y campos magnéticos.*

**SOLUCIONES**

1.  $R_e = 1.12 \text{ mm}$        $R_p = 48 \text{ mm}$

2.  $F = 8.01 \times 10^{-15} \text{ N}$   
La trayectoria es una hélice de 1.04 mm de radio y 11.34 mm de paso

3. a)  $v = 10^7 \text{ m/s}$

b)  $E_c = 281 \text{ eV}$

4.  $B = \frac{m g \operatorname{tg} \theta}{I L}$

5. a)  $q = -2.7 \times 10^{-17} \text{ C}$

b)  $t = 5.8 \times 10^{-8} \text{ s}$

c)  $E_c = 6 \times 10^{-15} \text{ J}$

6.  $\vec{F}_1 = 0$        $\vec{F}_2 = 0.15 \vec{k} \text{ (N)}$        $\vec{F}_3 = -0.15 \vec{k} \text{ (N)}$

$\vec{F}_{\text{espira}} = 0$

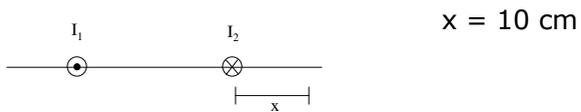
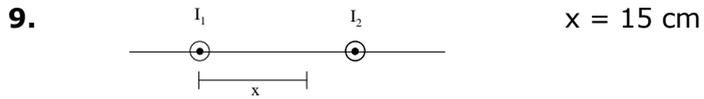
7. a)  $\vec{B} = -1.7 \vec{i} \text{ T}$

b)  $E_c = 3.34 \times 10^{-17} \text{ J}$

c)  $\vec{E} = -1.88 \times 10^3 \vec{k} \text{ V/m}$

8.  $\vec{B} = -0.245 \vec{k} \text{ T}$

Fuerzas magnéticas y campos magnéticos.



10. a)  $\vec{B} = \frac{2 \mu_0 I}{\pi a} \vec{i}$

b)  $\vec{B} = 0$

11. a)  $I_2 = 3 \text{ A}$  en el sentido negativo del eje X

b)  $\vec{B}(N) = 2.1 \times 10^{-6} \vec{k} \text{ (T)}$

c)  $\vec{B}(P) = -1.6 \times 10^{-5} \vec{k} \text{ (T)}$

12.  $B(r) = \frac{\mu_0 I r}{2 \pi R^2} \quad r < R$

$B(r) = \frac{\mu_0 I}{2 \pi r} \quad r > R$

13.  $B = 1.23 \times 10^{-3} \text{ T}$