

**CAMPO MAGNÉTICO**

1-Un electrón se mueve en un campo magnético B con una velocidad

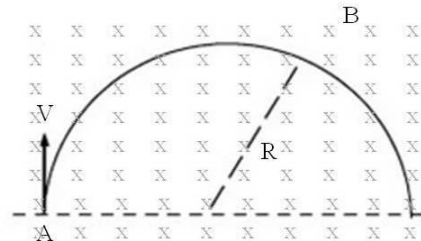
$$\vec{v} = (4 \times 10^5 \hat{i} + 7,2 \times 10^5 \hat{j}) \text{ m/seg}$$

y experimenta una fuerza

$$\vec{F} = (-2,7 \times 10^{-8} \hat{i} + 1,5 \times 10^{-8} \hat{j}) \text{ N}$$

Calcular la magnitud del campo magnético, si sabemos que su componente  $B_x$  es nula.

2-Un electrón en el punto A de la figura tiene una velocidad de  $10^7$  m/seg. y se introduce en un campo magnético uniforme, de manera que lo obliga a moverse según una trayectoria circular de radio R. Determinar: a) El campo magnético que hace que el electrón se mueva en la trayectoria mencionada. b) El tiempo empleado en efectuar una vuelta. Verificar que dicho tiempo de revolución es independiente del radio de la trayectoria.

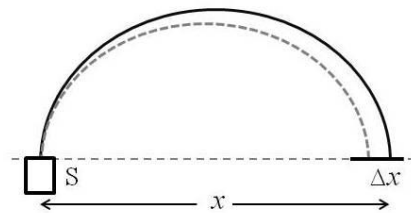


3-En el Ecuador el campo magnético terrestre es casi horizontal y se dirige del hemisferio Sur al Norte. Su magnitud es de aproximadamente 0,50 Gauss. a) Encuentre la fuerza (dirección y magnitud) ejercida sobre un alambre paralelo a la tierra de 20 cm que lleva una corriente de 30 A con dirección Este-Oeste. b) Repetir suponiendo que la corriente tiene dirección Norte-Sur.

4-En un determinado experimento un haz de electrones se dispara a lo largo del eje x positivo. Se encuentra que en el plano xy el haz se desvía hacia los valores positivos de y. a) Si esta desviación es el resultado de la interacción con un campo magnético ¿Cuál sería la dirección del campo? b) Repita lo anterior para un campo eléctrico.

5-Un protón, un deuterón y una partícula alfa, con iguales energías cinéticas, entran en una región con un campo magnético uniforme moviéndose perpendicularmente al mismo. Comparar los radios de las trayectorias descritas por los tres tipos de partículas mencionadas. Idem considerando que las tres partículas entran con la misma velocidad.

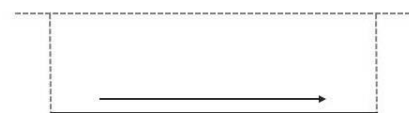
6-La figura muestra en forma esquemática un dispositivo usado para medir masas de iones. Un ion de masa m y carga q se produce esencialmente en reposo, en la fuente S. El ion se acelera a través de una diferencia de potencial V y penetra en un campo magnético B. Dentro del campo el ion se mueve e impacta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



a) Demostrar que la masa m queda determinada por  $m = \frac{qB^2x^2}{8V}$

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

7-Un conductor de 0,50 m que pesa 10 kg 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 esta colocado el conductor existe un campo magnético uniforme, calcular el valor y el sentido de dicho campo.

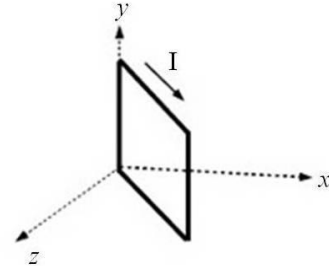


8-Un conductor de 60 cm de longitud y 10 g de masa está suspendido por medio de dos alambres flexibles, en un campo magnético.

$$B = 0,4 \text{ Wb/m}^2$$

Determinar la intensidad de la corriente que debe circular por el conductor para eliminar la tensión en los alambres que lo sostienen.

9-La espira rectangular que muestra la figura puede rotar alrededor del eje  $y$ . 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  $B=0,2 \text{ Wb/m}^2$ , 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 indicada. b) Repetirlos cálculos considerando que el campo es paralelo al eje  $z$ .



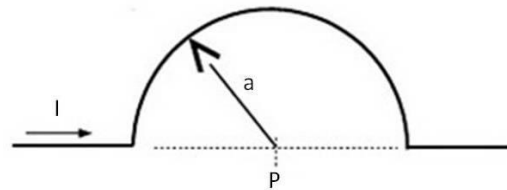
10-Una varilla homogénea de longitud  $L$  y masa  $m$  cuelga verticalmente pudiendo girar alrededor de un eje horizontal que pasa por su extremo superior. A través de la varilla circula una corriente de intensidad  $I$ . Determinar cuál es la deflexión de la varilla respecto a la vertical, componente horizontal del campo magnético es  $B_0$ .

11-Una espira circular de alambre de radio  $r$  se encuentra en el plano  $xy$  y lleva una corriente  $I$ . Un campo magnético dado por  $B = B_x \hat{i} + B_y \hat{j} + B_z \hat{k}$  incide sobre ella. Determine el par vectorial que actúa sobre la bobina debido al campo magnético. Encuentre las dos respuestas posibles.

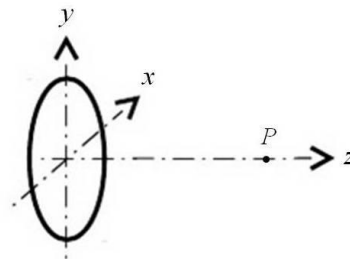
12-Partiendo de la ley de Biot-Savart, demuestre que el campo  $B$  en el punto  $P$  de la figura (centro de la semicircunferencia) es:

$$B = \mu_0 I / 4a$$

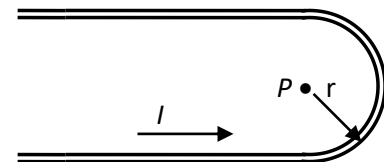
¿Cuál será el resultado para el campo en el centro de una espira circular del mismo radio?



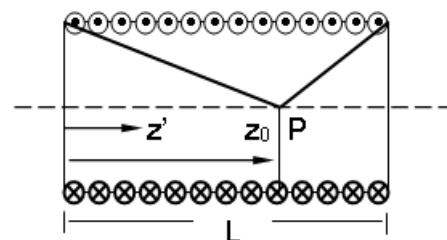
13-Calcular el campo magnético en el punto  $P$  de la figura si por la espira, de  $N$  vueltas, circula una corriente  $I$ .



14-Encuentre una expresión exacta para el campo magnético  $B$  en el punto  $P$  indicado en la figura y que se ubica justo en el centro del tramo semicircular. Los tramos rectilíneos se extienden infinitamente.



15-Consideremos un solenoide que tiene  $n$  espiras por unidad de longitud, siendo su longitud total  $L$  y que lleva una corriente  $y$ . Calcular el campo magnético  $B$  en un punto del eje central, que se encuentra a una distancia  $L/4$  de uno de sus extremos.



16-Un alambre recto largo lleva una corriente de 5 A en el sentido positivo del eje  $x$ . a) Encuentre utilizando la ecuación de Biot –Savart la magnitud y la dirección de  $B$

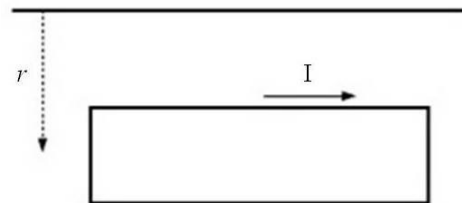
en el punto (3cm; 2cm; 0). b) Encuentre el valor del campo en el punto B utilizando la Ley de Ampere.

17-Dos alambres rectos largos, paralelos entre sí, están separados por una distancia de 40 cm y cada uno lleva una corriente de 5 A en la misma dirección. Encuentre el valor de B a la mitad de la distancia entre ellos. Repita el cálculo suponiendo que las corrientes circulan en sentido contrario.

18-La espira de la figura se encuentra en el plano xy en una región donde existe un campo magnético:

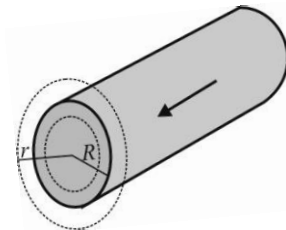
$$B = (-c/r) \hat{k} \text{ Wb/cm}^2$$

donde c es una constante y r es la distancia al conductor (qué imagina que lo produce?): a) Calcular el flujo magnético a través de la espira. b) Calcular la fuerza resultante que actúa sobre la espira si esta es recorrida por una corriente I.



19-Un alambre recto de sección circular con radio a lleva una corriente I a lo largo del eje de un tubo metálico de radio interno b y externo c. El tubo lleva una corriente I' en dirección opuesta a la del alambre y de igual magnitud. Encuentre el valor de la inducción magnética B para  $a < r < b$ . Repita para  $r > c$ . Tal es la disposición de los alambres conductores en un cable coaxial para que el campo quede confinado en el espacio entre ellos.

20-Considérese un cable muy largo, de radio R, por el que fluye una corriente de densidad volumétrica **no uniforme**,  $\vec{J} = \frac{a}{r} \hat{k}$ , donde a es una constante y  $\hat{k}$  es un versor paralelo al eje del cilindro. a) Halle el campo magnético, en todos los puntos del espacio, en función del radio. b) Represente gráficamente la magnitud del campo magnético en función de la distancia al eje del cilindro.

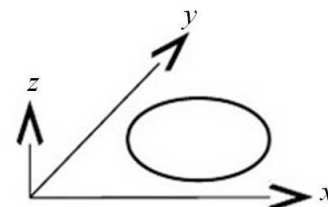


21-Utilizando la ley de Ampere, calcule el campo magnético dentro de un solenoide toroidal de sección A y radio medio R. (considere que la sección es cuadrada de lado  $L \ll R$ ).

22-Dos espiras circulares se encuentran sobre una mesa. Una tiene una batería y un interruptor, en tanto que la otra solo una espira cerrada de alambre. Describa lo que sucederá en la espira cerrada cuando se cierra el interruptor y cuando se abre. Dibuje una gráfica con la corriente en función del tiempo.

23-En el interior de una región cilíndrica el campo magnético B es uniforme y está aumentando con una rapidez de  $0,1 \text{ Wb/m}^2\text{seg}$ . Si el radio de la región circular en la cual se supone que existe el campo mencionado, es de 10 cm, calcular la magnitud del campo eléctrico para  $r=5 \text{ cm}$  y para  $r=15 \text{ cm}$ . Indique también su dirección.

24-Una espira circular de radio a se encuentra sobre el plano xy en una región con un campo magnético  $B = B_x \hat{i} + B_z \hat{k}$ . Si  $B_x = B_0 \sin \omega t$  y  $B_z = B_0 \cos \omega t$ , cuánto vale la fem inducida en la espira?

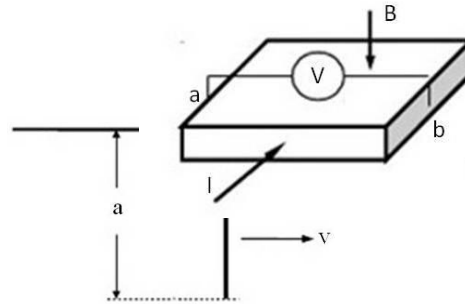


25-Una espira rectangular de lados a y b gira con frecuencia f en un campo magnético uniforme B. Demostrar que en la espira aparece una fem inducida  $\varepsilon = 2\pi f a b B \sin(2\pi f t)$ . ¿Cuál sería la fem si la espira tuviera N vueltas?

26-Una bobina circular de alambre, de n espiras y radio a, se encuentra apoyada horizontalmente sobre una mesa. Un alambre que lleva una corriente  $i(t) = I e^{\lambda t}$  se encuentra apoyado sobre la misma pasando por su centro. a) Encontrar la fem inducida en la bobina. b) ¿Si el alambre es perpendicular al plano de la mesa? c)

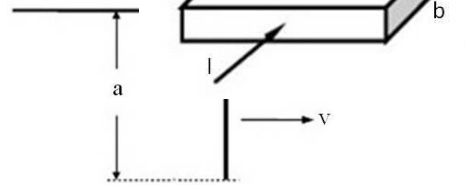
Discuta (no haga las cuentas), qué ocurriría en los casos a) y b) si se saca al alambre del centro de la simetría.

27-Una placa rectangular de material semiconductor, que se encuentra inmersa en un campo magnético, es atravesada por una corriente. Se observa, mediante un voltímetro muy sensible, que aparece una diferencia de potencial entre los bordes a y b,  $V_b > V_a$ . Los portadores de corriente son positivos o negativos?

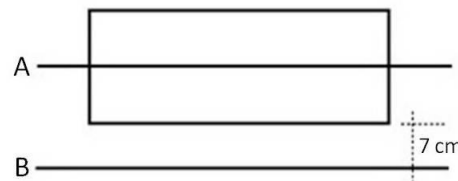


la

28-Una varilla metálica se mueve con una velocidad constante  $\vec{v} = 2 \text{ m/seg } \hat{i}$  paralelamente a un conductor rectilíneo que lleva una corriente de 40A. a) Calcular la diferencia de potencial que aparece entre los extremos de varilla. b) ¿Cuál de los extremos se encuentra a mayor potencial?



29-El arrollamiento rectangular de la figura tienen 100 vueltas y sus lados tienen longitudes 10 y 20 cm. Encontrar el coeficiente de inducción mutua con un conductor rectilíneo en los siguientes casos: a) El conductor está ubicado como se indica en A. b) El conductor está ubicado como se indica en B.



30-Una bobina de N espiras se enrolla en forma compacta sobre la sección central de un solenoide largo de n espiras por metro de longitud. Las áreas de las secciones rectas de ambos son esencialmente iguales. a) Encuentre la fem inducida en la bobina por una corriente  $i(t) = I \cos(\omega t)$  en el solenoide. b) ¿Cuál es la inductancia mutua de la combinación?

31-Un cable de dos conductores (del tipo de los que se usan para alimentar electrodomésticos) se enrolla sobre un cilindro muy largo de manera que se tienen dos solenoides idénticos superpuestos. Si uno de ellos es alimentado por una corriente alterna de amplitud  $I_0$  y frecuencia  $\omega$ , halle una expresión para la fem en el otro.

32-Se conecta una bobina de inductancia  $L=2 \text{ Hy}$  en serie con una resistencia de  $2000 \Omega$  una batería de  $12 \text{ V}$  y un interruptor. a) ¿Cuál es la constante de tiempo de este circuito? b) ¿Qué tiempo deberá transcurrir, después de cerrado el interruptor, para que la corriente alcance el 99 % de su valor final?

33-Se tiene un circuito serie que consta de una bobina de inductancia L, una resistencia R, un interruptor y una batería de voltaje V. Para un tiempo igual a la constante de tiempo, después que se cierra el interruptor, calcular: a) la corriente, b) la fem inducida en la inductancia, c) la pérdida de potencia en la resistencia, d) la potencia que entrega la batería y e) la rapidez con que se almacena energía en la inductancia.

34-En la figura se muestra un circuito RL acoplado magnéticamente a un segundo circuito que se encuentra abierto. Expresar la fem inducida en este último mientras dura el transitorio en el primero y grafique ambas corrientes.

- R= 10 Ohms
- L= 400 mHy
- M= 800 mHy
- E= 24 Volts

