

TEMA 8 FUENTES DEL CAMPO MAGNETICO

8.1.- Un protón (carga $+e$), que se mueve con una velocidad de $\mathbf{v} = 10^4 \mathbf{i} + 2 \cdot 10^4 \mathbf{j}$ (m/s) está localizado en $x = 3$, $y = 4$ m en un cierto instante. Determinar el campo magnético en las siguientes posiciones: a) $x = 2$ m, $y = 2$ m b) $x = 6$ m, $y = 4$ m c) $x = 3$ m, $y = 6$ m

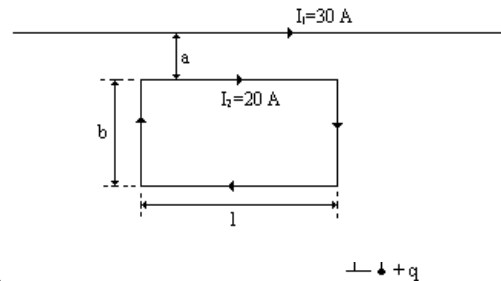
SOLUCION: a) $\mathbf{B} = 0$ b) $\mathbf{B} = -3.56 \cdot 10^{-23} \mathbf{k}$ T c) $\mathbf{B} = 4 \cdot 10^{-23} \mathbf{k}$ T

8.2.- Suponer que las velocidades de un positrón (carga $+e$) y un electrón (carga $-e$) son paralelas. La fuerza magnética que se ejerce entre ellas ¿es atractiva o repulsiva?. Comparar la magnitud de las fuerzas eléctrica y magnética.

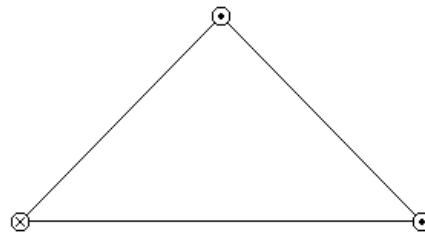
SOLUCION: Repulsiva. $\frac{F_m}{F_e} = \mu_0 \epsilon_0 v' v$

8.3.- Un alambre rectilíneo infinito lleva una corriente de 30 A. La espira rectangular lleva una corriente de 20 A, ambas en el mismo sentido. Si $a=1$ cm, $b=8$ cm y $l=30$ cm, calcular la fuerza resultante que el alambre ejerce sobre la espira.

SOLUCION: $F=3.2 \cdot 10^{-3}$ N hacia el alambre



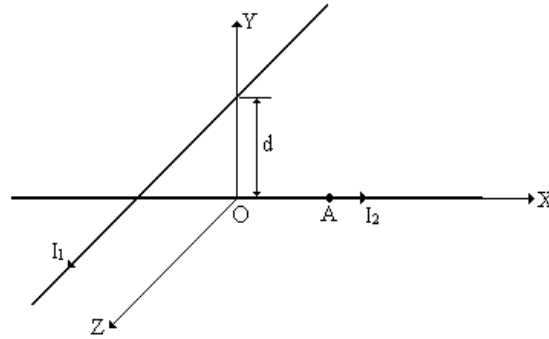
8.4.- Tres conductores rectilíneos largos y paralelos pasan a través de los vértices de un triángulo equilátero de lado 10 cm, en donde los puntos indican que la corriente está dirigida hacia el lector y la cruz significa que está dirigida hacia el papel. Si cada corriente vale 15 A, hallar: a) La fuerza por unidad de longitud ejercida sobre el conductor superior. b) El campo magnético $\mathbf{B}$ en dicho conductor debido a los otros dos conductores.



SOLUCION: a) $F/l=4.5 \cdot 10^{-4}$ N/m hacia la derecha. b) $B=3 \cdot 10^{-5}$ T hacia abajo.

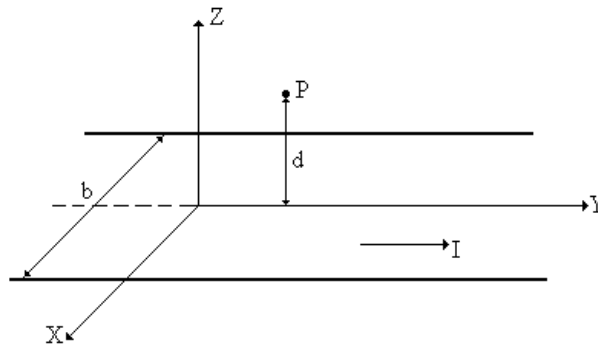
8.5.- Dos conductores rectilíneos 1 y 2 indefinidos que se cruzan ortogonalmente en el espacio, transportan corriente eléctrica de intensidades I_1 e I_2 , respectivamente. Sabiendo que la distancia entre ambos es “d” calcular la fuerza que el conductor 1 ejerce sobre el tramo $OA=1000d$ del conductor 2.

SOLUCION: $\mathbf{F} = 1.1 \mu_0 I_1 I_2 \mathbf{k}$

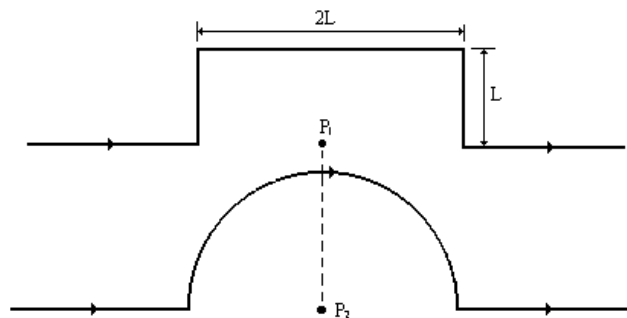


8.6.- Una lámina conductora de gran longitud y ancho “b” está recorrida por una intensidad I uniforme en todo su ancho. a) Calcular el campo magnético en un punto P a una distancia “d” por encima de la línea central de la lámina. B) Si $d \ll b$, o sea, la lámina se hace infinita ¿cual es el campo magnético?

SOLUCION: a) $\mathbf{B} = \frac{\mu_o I}{\pi b} \arctan\left(\frac{b}{2d}\right) \mathbf{i}$ b) $\mathbf{B} = \frac{\mu_o I}{2b} \mathbf{i}$

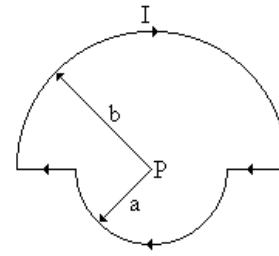


8.7.- Se dobla un alambre para que adopte la forma que se muestra en la figura superior y se mide el campo magnético en P_1 , cuando la corriente en el alambre es I. El mismo alambre se dobla después como indica la figura inferior y se mide el campo magnético en P_2 , cuando la corriente nuevamente es I. Si la longitud del alambre es la misma en cada caso ¿cual es la relación B_1/B_2 ?



SOLUCION: $B_1/B_2 = 1.15$

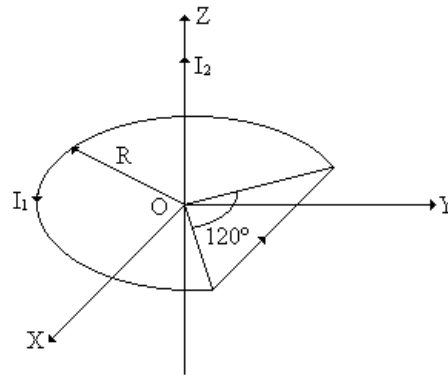
8.8.- En el circuito cerrado de la figura, circula una corriente de intensidad I , siendo a y b los radios de las secciones semicirculares. Hállese: a) El módulo y dirección del campo magnético en el punto P . b) El momento magnético del circuito.



SOLUCION:

a) $\mathbf{B}_T = -\frac{\mu_0 I}{4} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right) \mathbf{i}$ b) $\mathbf{m} = -\frac{\pi I}{2} (a^2 + b^2) \mathbf{i}$

8.9.- Una espira rígida plana está formada por un arco de circunferencia de radio $R = 10\text{cm}$ y la cuerda que subtiende un ángulo de 120° . a) Calcular el campo magnético en O cuando fluye por ella una corriente continua de intensidad $I_1 = 10\text{ A}$. b) Por el centro O de la espira y perpendicular a su plano, fluye una corriente rectilínea indefinida de intensidad $I_2 = 100\text{ A}$. Calcular el momento del par de fuerzas que actúa sobre la espira.

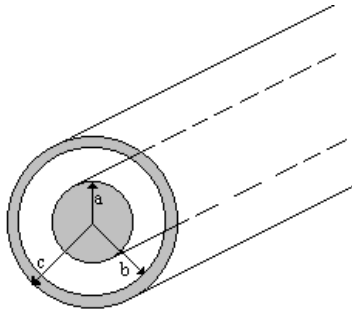


SOLUCION:

a)

$\mathbf{B}_T = 7.65 \cdot 10^{-5} \mathbf{k} \text{ T}$ b) $\mathbf{M} = 1.37 \cdot 10^{-5} \mathbf{j} \text{ N}$.

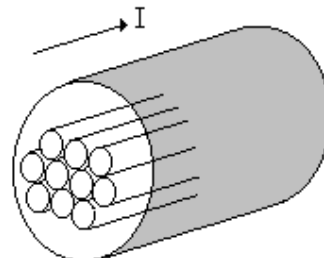
8.10.- Se tienen dos cilindros concéntricos uno de ellos hueco. Por el interior circula una corriente I uniformemente distribuida en su sección y por el exterior circula la misma corriente pero en sentido contrario, estando también uniformemente distribuida por su sección. Calcular el campo magnético a una distancia r del eje de los cilindros tal que: a) $r < a$. b) $a < r < b$. c) $b < r < c$. d) $r > c$



SOLUCION: a) $B = \frac{\mu_0 I r}{2\pi a^2}$ b) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$

c) $B = \frac{\mu_0 I (c^2 - r^2)}{2\pi r (c^2 - b^2)}$ d) $B = 0$

8.11.- Un manojo de 100 largos alambres aislados y rectos forman un cilindro de radio $R = 0.5\text{ cm}$. a) Si cada alambre conduce 2 A , ¿cuáles son el módulo y dirección de la fuerza magnética por unidad de longitud, que actúa sobre un alambre localizado a 0.2 cm del centro del manojo? b) ¿Un alambre en el borde exterior del manojo experimentaría una fuerza mayor o

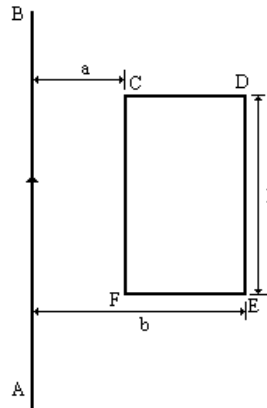


menor que el valor calculado en a)?

SOLUCION: a) $\frac{F_m}{l} = 6.4 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$ radial hacia el eje del cilindro b) experimentará una fuerza mayor

8.12.- El conductor rectilíneo largo AB transporta una corriente de intensidad I. ¿Cual es el flujo que atraviesa el área rectangular CDEF? Datos: $I=10 \text{ A}$; $l=10 \text{ cm}$; $a=5\text{cm}$; $b=10 \text{ cm}$.

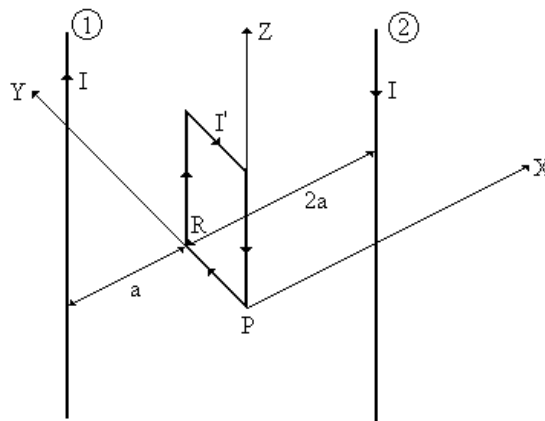
SOLUCION: $\phi = 1.38 \cdot 10^{-7} \text{ wb}$



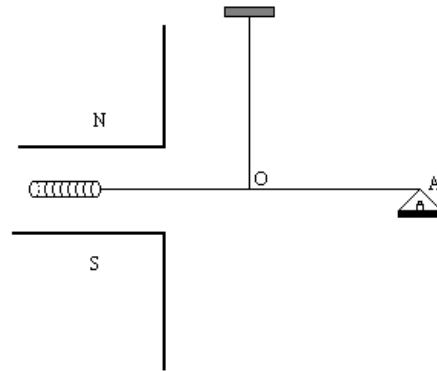
8.13.- Dos alambres verticales, indefinidos, recorridos por corrientes iguales y opuestas I, están separados por una distancia de $3a$. En un plano perpendicular al formado por los alambres se encuentra un circuito rectangular de base a y altura $2a$, como se indica en la figura. Determinar: a) El campo magnético en los puntos P y R. b) El flujo magnético a través del circuito. c) La fuerza sobre el circuito cuando por él pasa una corriente I' en el sentido que se indica en la figura.

SOLUCION:

$$\text{a) } \mathbf{B}_P = \frac{3\mu_0 I}{20\pi a} (\mathbf{i} + 3\mathbf{j}) \quad \mathbf{B}_R = \frac{3\mu_0 I}{4\pi a} \mathbf{j} \quad \text{b) } \phi = \frac{0.47 \mu_0 I a}{2\pi} \quad \text{c) } \mathbf{F} = -\frac{3\mu_0 I I'}{10\pi} (2\mathbf{i} + \mathbf{j})$$



8.14.- Un pequeño solenoide C con $N=20$ espiras se coloca en el extremo de una palanca, y se introduce entre los polos de un electroimán. La sección del solenoide es $S=1 \text{ cm}^2$, y la longitud del brazo de palanca es $OA=30 \text{ cm}$. Cuando no hay corriente por el solenoide, la balanza está en equilibrio. Cuando circula una corriente con una intensidad de 21 mA por el solenoide, el equilibrio se restaura añadiendo un sobrepeso adicional de 70 g en el platillo de la balanza. Hallar el valor del campo magnético del electroimán en el punto en el que está colocado el solenoide.
SOLUCION: 4900 T



8.15.- Un anillo conductor de 4 cm de radio se encuentra en un plano perpendicular a la dirección central de un campo magnético divergente de simetría radial como el representado en la figura. La densidad de flujo en el espacio ocupado por el propio anillo es de 0.1 wb/m^2 , y la dirección del campo forma en todos los puntos del anillo un ángulo de 60° con el plano del mismo. Hallar el valor de la fuerza sobre el anillo cuando la corriente en él es de 15.9 A .
SOLUCION: 0.2 N

