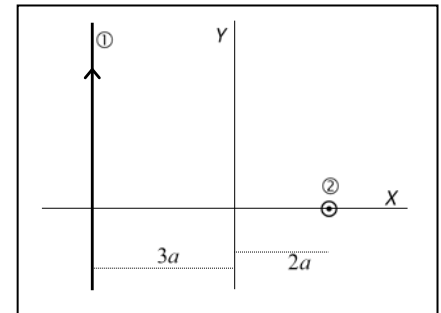


Enero 2019

1. El sistema de la figura está formado por dos hilos rectilíneos e indefinidos, ① y ②, el primero sobre el plano XY y el segundo paralelo al eje Z , tal como se muestra en la figura. Las corrientes por los dos hilos son $I_1 = I_0$ e $I_2 = 4I_0$. De forma razonada, obtener:

- 1) El campo magnético en los puntos del eje Y .
- 2) El flujo magnético que atravesará una pequeña espira de área S , situada en el origen de coordenadas, orientada de forma que su plano es perpendicular al vector unitario $\frac{(\vec{u}_x - \vec{u}_y)}{\sqrt{2}}$.



Problema 1

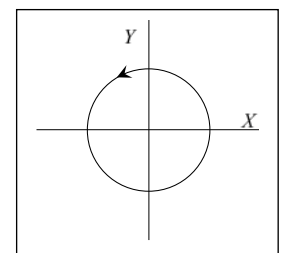
Junio 2017

2. Una espira circular de radio a , recorrida por una corriente de intensidad I , en sentido antihorario, está situada tal como indica la figura. Coaxial con ella y centrada en el origen, se sitúa una pequeña espira de radio $b \ll a$:

- 1) Calcular razonadamente el flujo magnético a través de la espira de radio b .

Sobre la recta $x = 3a$ del plano XY , y paralelo al eje Y , se sitúa un hilo rectilíneo e indefinido y se observa que el flujo magnético a través de la espira de radio b es cero:

- 2) Obtener razonadamente la intensidad de corriente que circula por el hilo, justificando cuál debe ser su sentido.



Problema 2

Junio 2018

3. Una partícula de masa m y carga q entra, por el punto $(0, b, 0)$, en un campo eléctrico uniforme $\vec{E} = -E\vec{u}_y$. Si su velocidad inicial es $\vec{v} = v_0\vec{u}_x$:

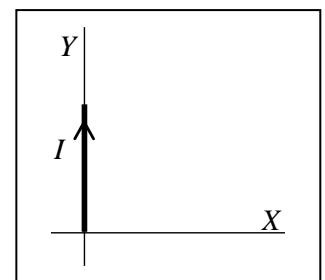
- 1) Obtener la ecuación de la trayectoria de la partícula.
- 2) Calcular el campo magnético que habría que aplicar, simultáneamente al campo eléctrico, para que la carga describiera un movimiento rectilíneo y uniforme.

Julio 2019

4. Un segmento de longitud L , de un circuito recorrido por una corriente de intensidad I , se sitúa como muestra la figura, en el seno de un campo magnético $\vec{B} = B_0 \frac{y}{L} \vec{u}_z$. Determinar

razonadamente:

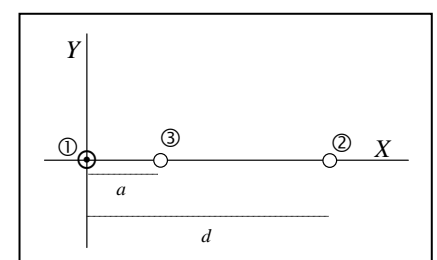
- 1) La fuerza ejercida sobre el segmento.
- 2) El momento de fuerzas, respecto al origen de coordenadas, que actúa sobre el segmento.
- 3) El valor de B_0 para que el campo total en el punto $\left(\frac{L}{4}, \frac{L}{2}, 0\right)$ sea nulo.



Problema 4

Mayo 2019

5. Dos hilos rectilíneos y paralelos al eje Z , ① y ②, se sitúan como muestra la figura, siendo la distancia d entre ellos desconocida. Entre ambos, se coloca otro hilo ③, paralelo a ellos y recorrido por una corriente de intensidad I_3 . Cuando por los hilos ① y ② circulan corrientes $I_1 = I_0$ e $I_2 = 5I_0$, se observa que el hilo ③ permanece en equilibrio. De forma razonada:



Problema 5

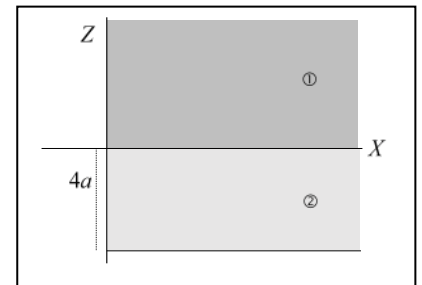
- 1) Determinar la distancia d y el sentido de la corriente que recorre el hilo ②.

Si se retira el hilo ③ y, en el punto $(0, 8a, 0)$, se coloca un dipolo magnético, de momento dipolar \vec{m} , que sólo puede rotar.

- 2) Obtener la dirección que debe tener \vec{m} , para que se encuentre en equilibrio estable, indicándola mediante un vector unitario.

Mayo 2018

6. En la región ① de la figura se establece un campo magnético uniforme y en la región ② un campo eléctrico uniforme, $\vec{E} = \frac{mv_0^2}{qa}(-\vec{u}_z)$. Una partícula, de masa m y carga $-q$, penetra en la región ② por el punto $(8a, 0, -4a)$ con velocidad $\vec{v} = v_0 \vec{u}_z$. Cuando la partícula entra en la región ① describe una trayectoria circular de radio $5a$, y abandona dicha región por el punto $(0, 0, 4a)$. Determinar de forma razonada:

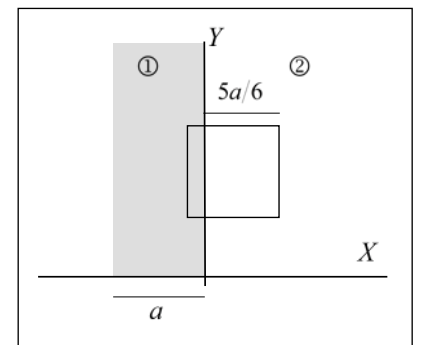


Problema 6

- 1) El campo magnético en la región ①.
2) La velocidad de la partícula al abandonar la región ①.

Julio 2017

7. En las regiones ① y ② de la figura está definido un campo magnético continuo, dado por las expresiones $\vec{B}_1 = -b(a+x)\vec{u}_z$ y $\vec{B}_2 = -\frac{c}{a+x}\vec{u}_z$. De forma razonada:



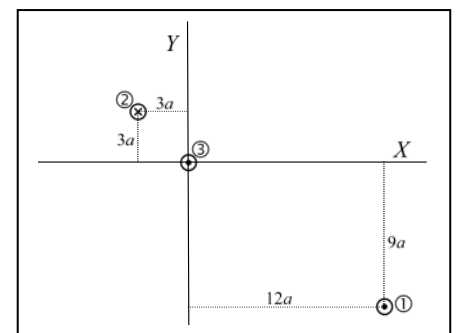
Problema 7

- 1) Determinar las unidades de las constantes b y c , expresándolas en función de las unidades fundamentales del Sistema Internacional, así como la relación entre ambas constantes.
2) Calcular la fuerza que se ejercerá sobre una espira cuadrada de lado a , colocada como indica la figura y recorrida por una corriente de intensidad I_0 en sentido horario.

Junio 2018

8. Tres hilos conductores, indefinidos y paralelos al eje Z, están situados tal como indica la figura. Las intensidades de corriente por los hilos ① y ② son $I_1 = \frac{25I_0}{2}$ e $I_2 = I_0$. Si la fuerza que se ejerce, por

unidad de longitud, sobre el hilo ③ es $\frac{\mu_0 I_0^2}{3\pi a}(5\vec{u}_x - 4\vec{u}_y)$, obtener razonadamente la intensidad de corriente que lo recorre.



Problema 8

Junio 2019

9. En la región del espacio definida por las condiciones $y \geq 0, z \geq 0$ (región ①) está definido un campo magnético uniforme $\vec{B} = -B_0 \vec{u}_x$ y en la región $z < 0$ (región ②) se establece un campo eléctrico uniforme. Una partícula, de carga $-q$ y masa m , penetra en la región ① por el punto $(0, 0, \frac{a}{2})$, con una velocidad paralela a \vec{u}_y , describiendo una trayectoria circular de radio a . Si en la región ② la partícula describe una trayectoria rectilínea y su velocidad se anula cuando ha recorrido una distancia $4a$, determinar razonadamente:

- 1) La velocidad de la partícula cuando abandona la región ① y las coordenadas del punto por el que lo hace.
- 2) El valor del campo eléctrico establecido en la región ②, comprobando que la expresión obtenida es dimensionalmente correcta.

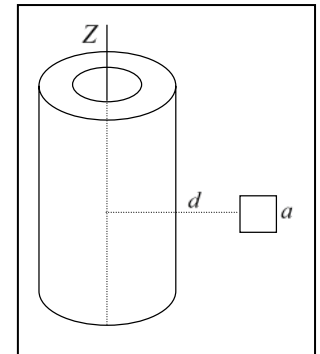
Enero 2018

10. Una corona cilíndrica de radios a y $2a$, coaxial con el eje Z , está recorrida por una densidad de corriente uniformemente distribuida en su sección, $j\vec{u}_z$:

- 1) Obtener razonadamente el campo magnético generado por la corona en todos los puntos del espacio.

Si una espira cuadrada de lado a , recorrida por una corriente de intensidad I_0 , se sitúa coplanaria con el eje de la corona, tal como indica la figura, se observa que, para que no se aleje del eje Z , hay que ejercer sobre ella una fuerza de módulo $\frac{\mu_0 j I_0 a^2}{8}$. Determinar de forma razonada:

- 2) El sentido de la corriente que circula por la espira.
- 3) El valor de la distancia d .



Problema 10

Mayo 2018

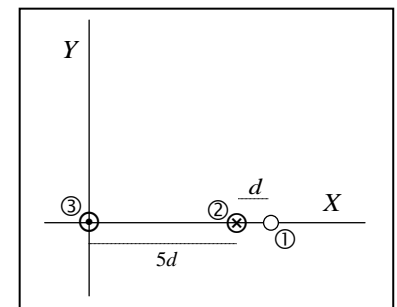
11. Tres hilos conductores, indefinidos y paralelos al eje Z , están situados tal como indica la figura. Si la intensidad que circula por el hilo ③ es $10I$ y el hilo ② está en equilibrio:

- 1) Calcular razonadamente la intensidad de corriente que circula por el hilo ①, indicando su sentido.

En las condiciones del apartado anterior y sabiendo que la intensidad que circula por el hilo ② es $39I$:

- 2) Obtener el momento de fuerzas que actúa sobre un dipolo magnético, de momento dipolar $\vec{m} = \frac{4}{3} m_0 (\vec{u}_y + \vec{u}_z)$, situado en el punto

$P(6d, 8d, 0)$.

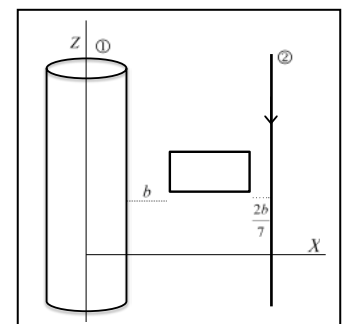


Problema 11

Diciembre 2018

12. Un cilindro conductor indefinido, ①, de radio b , cuyo eje coincide con el eje Z , está recorrido por una corriente distribuida uniformemente en su sección, de intensidad desconocida. Un hilo conductor indefinido, ②, recorrido por una corriente de intensidad I_0 , se sitúa sobre el plano XZ , tal como se muestra en la figura. Si el flujo magnético a través de una espira rectangular de lados b y $2b$, situada sobre dicho plano y entre ambos hilos (ver figura), es nulo, determinar razonadamente:

- 1) La densidad de corriente que circula por el conductor ①.
- 2) La fuerza ejercida sobre la espira si se hace circular por ella una corriente de intensidad $8I_0$, en sentido antihorario.



Problema 12