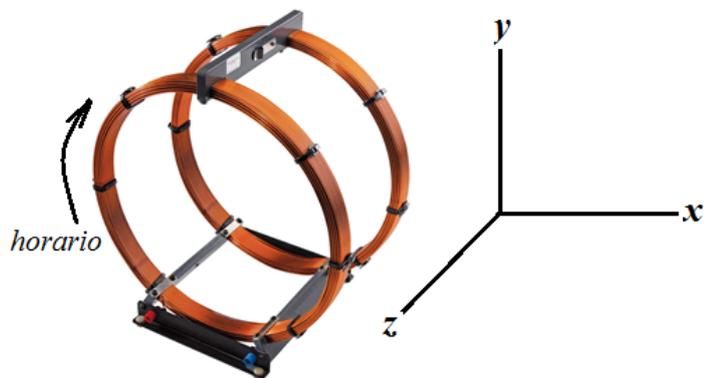


<b>AÑO:</b>	2017	<b>PERIODO:</b>	SEGUNDO TÉRMINO
<b>MATERIA:</b>	FÍSICA III	<b>PROFESORES:</b>	Del Pozo Luis, Pinela Florencio, Roblero Jorge, Sacarelo José
<b>EVALUACIÓN:</b>	PRIMERA	<b>FECHA:</b>	Noviembre 29 del 2017

1. Necesitamos diseñar las bobinas de Helmholtz de la figura con el objetivo de obtener un campo magnético de 0.05 T entre las espiras y sobre el eje de ellas. El radio de las espiras es igual a la distancia entre ellas,  $R=0.2\text{ m}$ . Suponga que la corriente que se dispone es de 10 A y circula en la dirección indicada en la figura. El eje  $z$  corresponde al eje de las bobinas y el **origen del sistema de coordenadas se encuentra en el centro geométrico de las bobinas.**

a) Determine el número de espiras que se requieren en cada una de las bobinas. ¿Se puede lograr el mismo campo magnético con solo UN paquete de espiras? Si su respuesta es afirmativa o negativa, **explique reflexivamente, ¿por qué?** (20 puntos)



$$B_{\hat{z}} = N \frac{\mu_0 I}{2} \frac{a^2}{(x^2 + a^2)^{\frac{3}{2}}} (-\hat{k}) \rightarrow B_{\hat{z}_1} = B_{\hat{z}_2} = N \frac{\mu_0 (10)(0.2)^2}{2(0.1^2 + 0.2^2)^{\frac{3}{2}}} \times 2 = 0.05\text{ T}$$

$$N = 1113$$

**Sí se puede**, porque  $B_{\hat{z}_1} = B_{\hat{z}_2}$  y se puede aumentar el número de espiras en la bobina 1 y así obtener el mismo campo B en el centro. Sería el doble de espiras.

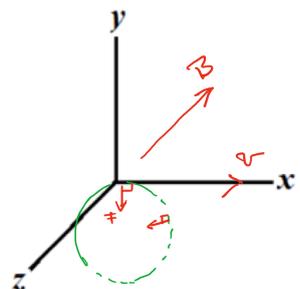
b) Determine la magnitud y dirección de la fuerza magnética que experimentaría un electrón al ser lanzado con una velocidad  $\vec{v} = 10^5(\hat{i})\text{ m/s}$  desde el origen y **DIBUJE la trayectoria que seguiría.** (20 puntos)

$$\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B} \quad q = -1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$$

$$\vec{F} = (-1.6 \times 10^{-19})(10^5)(0.05) = 0.8 \times 10^{-15}$$

$$\vec{F} = 8 \times 10^{-16}\text{ N}$$

- La trayectoria es circular.
- La fuerza es perpendicular a su trayectoria.



c) Determine el momento magnético, magnitud y dirección, de cada una de estas bobinas e indique si ellas se atraen o se repelen, explique su razonamiento. (20 puntos)

$$\vec{\mu} = NI\vec{A} \quad (\text{Cada bobina tiene } N=1113 \text{ vueltas}).$$

$$\mu = (1113)(10)(\pi \times 0.2^2) (-k)$$

$$\mu = 1398 \text{ Am}^2 (-k)$$

Ambos momentos magnéticos están en el eje  $(-z)$  con su vector unitario  $-k$  y se atraen, ya que el norte de uno está próximo al sur de la siguiente espira.

d) Una partícula con un momento magnético de  $9.6 \times 10^{-25} \text{ J/T}$  ( $\hat{j}$ ) se coloca en el origen del sistema de coordenadas. La partícula se libera desde el reposo y en la posición indicada. Determine la variación de su energía potencial al llegar a su posición de equilibrio y el torque máximo experimentado por la partícula. (20 puntos)

$$\mu = 9.6 \times 10^{-25} \text{ J/T } (+j)$$

$$B = 0.5 \text{ T } (-k)$$

$$U_0 = -\mu B \cos 90^\circ = 0$$

$$U_F = -\mu B \cos 0^\circ = -4.8 \times 10^{-26} \text{ J}$$

$$\Delta U = U_F - U_0 = -4.8 \times 10^{-26} \text{ J}$$

$$\tau_{max} = \mu \times B = (9.6 \times 10^{-25}) (0.05) (\sin 90^\circ) (10^{-1}) = 4.8 \times 10^{-26} \text{ Nm}$$

2. Estime la máxima diferencia de potencial entre los extremos de una barra metálica de 2 m de longitud dejada caer desde la terraza de un edificio de 10 pisos. Indique la dirección que debe mantener la barra a medida que ella cae. (20 puntos) (sugerencias: ¿cuál es la fuente del campo magnético? ¿cuál es la magnitud del campo magnético? ¿cuál es la máxima rapidez de la barra? (20 puntos)

Nota: Dibuje la barra y el campo magnético usando el eje de coordenadas de la figura, indicando el lado positivo de su fem.

Asumo:  $B = 65 \mu\text{T}$  en dirección  $i$ , la barra cae horizontalmente, no rota, cae paralela al plano  $yz$  y el edificio una altura de 30 m.

$$v_F^2 = v_0^2 + 2 a \Delta h \quad v_0 = 0$$

$$v = 24.25 \text{ m/s}$$

$$fem_{max} = v l B = (24.25) (2) (65 \times 10^{-6})$$

$$fem = 3.15 \text{ mV}$$

\*Nota este valor de fem, es justo antes de tocar el piso.

