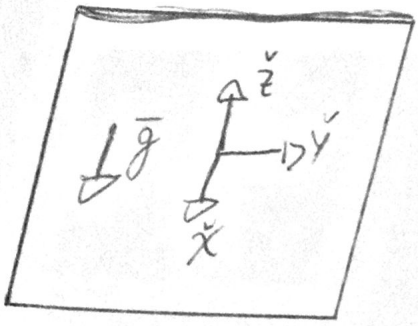
E3 a)

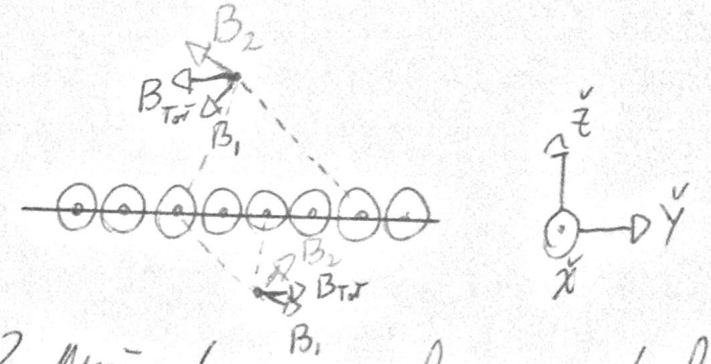
Tenemos 2 planos infinitos. Resuelvo uno y luego con eso vamos a poder resolver el doble plano.



$$\bar{g} = g\,\check{x}$$

$\bar{B}$ no puede depender de x o de y, ya que tenemos un plano ∞. Si cambiamos x_0 por x_1 es lo mismo, ves el mismo plano.

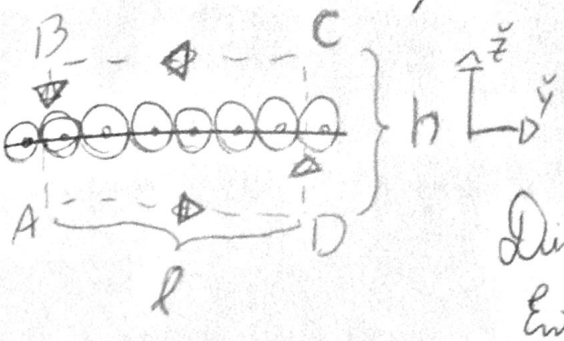
Para ver la dirección del campo, vamos la contribución de dos puntos arbitrarios.



Si vemos la contribución de 2 puntos (siguiendo el criterio de la mano derecha) vemos que

$$\bar{B} = \begin{cases} B(-\check{y}) & z>0 \\ B\,\check{y} & z<0 \end{cases}$$

Ahora sí, hacemos Ampère:



$$\oint_{\mathcal{C}} \bar{B}\cdot d\bar{l} = \mu_0 I_{enc}$$

Divido la curva $\mathcal{C}$ en 4 caminos.

Entre A y B, B y C, y así...

$$\oint_C \bar{B}\cdot d\bar{l} = \int_{-\frac{l}{2}}^{\frac{l}{2}} \bar{B}\cdot d\bar{l} + \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} \bar{B}\cdot d\bar{l} + \int_{\frac{l}{2}}^{-\frac{l}{2}} \bar{B}\, d\bar{l} + \int_{\frac{h}{2}}^{-\frac{h}{2}} \bar{B}\cdot d\bar{l}$$

$\rightarrow$ El $d\bar{l}$ que se mueve en $\check{z}$ no aporta nada

$$\Rightarrow \int_C \bar{B}\cdot d\bar{l} = \int_{-\frac{l}{2}}^{\frac{l}{2}} B\cdot dY - \int_{\frac{l}{2}}^{-\frac{l}{2}} B\, dY = 2Bl$$

$\mu_0 I_{conc} = \mu_0 g l \rightarrow$ Es la cantidad de corriente que estoy agarrando con mi curva.

$$\Rightarrow \boxed{B = \frac{\mu_0 g}{2}}$$

Así $\bar{B} = \begin{cases} -\frac{\mu_0 g}{2} & z>0 \\ \frac{\mu_0 g}{2} & z<0 \end{cases}$ (1)

Si la corriente fuera en $(-\check{x})$ en lugar de $\check{x}$, hay que cambiar el signo de los campos:

$$\bar{B} = \begin{cases} \frac{\mu_0 g}{2} & z>0 \\ -\frac{\mu_0 g}{2} & z<0 \end{cases} \quad (2)$$

$\rightarrow$ Lo que hacemos es tomar (1) y ponerlo en $z=\frac{L}{2}$ y (2) en $z=-\frac{L}{2}$. Luego sumo los campos.

En $z > \frac{L}{2}$ ① es $-\frac{\mu_0 g}{2}$ y ② $\frac{\mu_0 g}{2}$ → El campo se anula

$-\frac{L}{2} < z < \frac{L}{2}$ ① es $\frac{\mu_0 g}{2}$ y ② $\frac{\mu_0 g}{2}$ → $\underline{B(z) = \mu_0 g}$

$z < -\frac{L}{2}$ ① es $\frac{\mu_0 g}{2}$ y ② $-\frac{\mu_0 g}{2}$ → El campo se anula

$$\bar{B}(z) = \begin{cases} 0 & z > \frac{L}{2} \\ \mu_0 g \check{y} & \frac{L}{2} > z > -\frac{L}{2} \\ 0 & z < -\frac{L}{2} \end{cases}$$

b)

$$F_{lorentz} = q(\bar{E} + \bar{v} \times \bar{B}) \rightarrow \begin{cases} \bar{E} = 0 \\ \bar{v} = v\check{x} \\ \bar{B} = B\check{y} \end{cases}$$

$$F_L = qvB \underbrace{(\check{x} \times \check{y})}_{\check{z}}$$

$$F_L = 10^{-6} C \cdot 10^3 \frac{m}{s} \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{T\,m}{A} \cdot \frac{A}{m} \check{z}$$

$$F_L = 1{,}26 \cdot 10^{-9} \underbrace{C \frac{m}{s} T}_{\rightarrow N} \check{z} \Rightarrow \boxed{F_L = 1{,}26 \cdot 10^{-9} N \check{z}}$$

c) Si $\bar{v} = v\check{y}$ el producto $\bar{v} \times \bar{B} = vB(\check{y} \times \check{y}) = 0$

La partícula no siente ninguna fuerza.