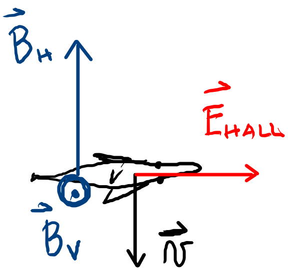
3.1.9- Los tiburones poseen órganos sensibles al campo eléctrico, llamados *ampollas de Lorenzini*, que les permite detectar seres vivos en su entorno y posiblemente les ayuda en la navegación a través del océano.

a) Suponga que un tiburón se encuentra en reposo relativo al agua en un punto del océano donde el campo magnético terrestre tiene una componente vertical de 30 μT hacia arriba y un componente horizontal de 70 μT hacia el Norte (geográfico). Si el agua fluye a una velocidad de 0,30 m/s hacia el sur, debido a una corriente marina, ¿cuál es el campo eléctrico que siente el tiburón?

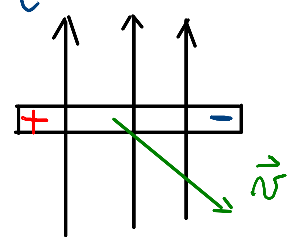
b) Si en cambio la corriente hiciera que el agua se moviera con la misma velocidad hacia el Este, ¿cuál sería el campo que sentiría en este caso?

c) Le parece que el sentido del campo eléctrico le permitiría al tiburón saber cuál es la corriente en su ubicación.

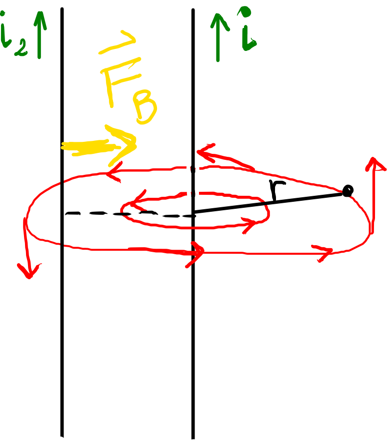


$$E_{HALL} = \underbrace{B_\perp}_{\text{a la velocidad}} \cdot v = 9,0 \times 10^{-6} \ \frac{N}{C}$$

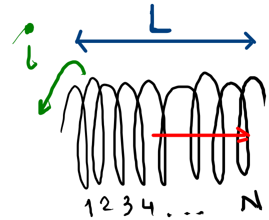
$$\boxed{\vec{E}_{HALL} = -\vec{v} \wedge \vec{B}}$$



LEY de AMPÈRE : cómo las corrientes producen $\vec{B}$



$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}\,\hat{e}_\phi$$

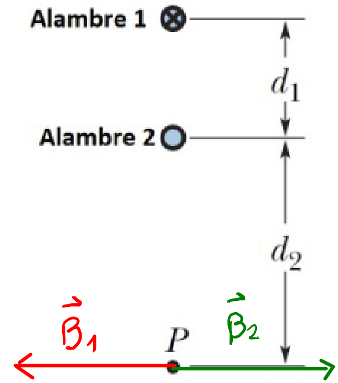


$$\vec{B} = \mu_0 I n \qquad n = \frac{N}{L}$$

$$\vec{F}_B = i\vec{L} \times \vec{B}$$

→ Cables paralelos que conducen en $\begin{cases} \text{el } \underline{\text{mismo sentido}} \text{ se ATRAEN} \\ \text{sentidos } \underline{\text{opuestos}} \text{ se REPELEN} \end{cases}$

3.2.2- Dos alambres paralelos rectos y largos, perpendiculares al plano de la página están separados por una distancia $d_1 = 7{,}50$ cm. El alambre 1 conduce una corriente entrante $I_1 = 6{,}50$ A. ¿Cuál debe ser la corriente (magnitud y sentido) en el alambre 2, para que el campo magnético resultante en el punto P, situado a una distancia $d_2 = 15{,}0$ cm, sea cero?



$\rightarrow i_2$ saliente

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\ \frac{Tm}{A} \qquad [B] = T$$

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi (d_1 + d_2)} = B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi\, d_2}$$

$$\frac{\cancel{\mu_0} I_1}{\cancel{2\pi} (d_1 + d_2)} = \frac{\cancel{\mu_0} I_2}{\cancel{2\pi}\, d_2}$$

$$\frac{d_2}{d_1 + d_2} I_1 = I_2 = 4{,}33\ A$$

3.2.5- Un solenoide tiene 2,0m de largo y 3,0 cm de diámetro medio, tiene cinco capas de espiras de 700 vueltas cada una y lleva una corriente de 5,0 A.

a) ¿Cuánto vale el módulo del campo magnético *B* en su centro?

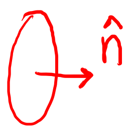
b) ¿Cuál es el flujo magnético Φ_B para una sección transversal del alambre en su centro?

a

$$B = N^o\,\text{capas}\;\mu_0 \underset{5{,}0A}{I}\;\frac{\overset{700}{N}}{\underset{2{,}0\,m}{L}} = 0{,}011\ T$$

b

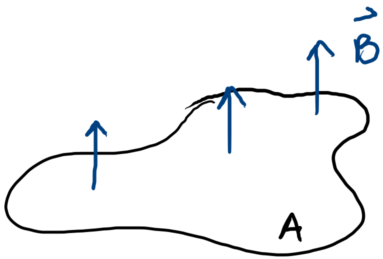
$$\Phi_B = \int \vec{B}\cdot\hat{n}\,dA = \vec{B}\cdot\hat{n}\,A = 7{,}8\times10^{-6}\ Tm^2$$



perimetro $= 2\pi r$

área $= \pi r^2$

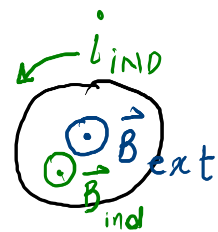
LEY DE FARADAY: cómo cambios en el flujo magnético a través de una espira inducen una corriente (ó ε)



$$\Phi_B = \vec{B}\cdot\hat{n}\, A$$

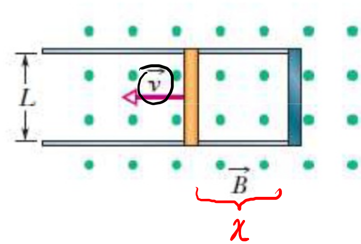
$$-\frac{d\Phi_B}{dt} = \varepsilon = RI$$

- LENZ



B_{ext} disminuye

3.2.6- La figura muestra una barra conductora de longitud L que, tirando de ella, es atraída a lo largo de rieles conductores horizontales, carentes de fricción, a una velocidad constante v. Un campo magnético vertical uniforme B ocupa la región en que se mueve la barra. Si **L** = 10,8 cm, **v** = 4,86 m/s y **B** = 1,18 T.
a) Halle la fem inducida en la barra.
b) Calcule la corriente en la espira conductora. Suponga que la resistencia de la barra sea de 415 mΩ y que la resistencia de los rieles sea despreciablemente pequeña.



a) $$\varepsilon_{ind} = -\frac{d\Phi_B}{dt} = \frac{d(BLx)}{dt} = BL\frac{dx}{dt} = BLv = 0{,}619\ V$$

b) $$\varepsilon_{ind} = RI = R_{barra}\, I \rightsquigarrow 1{,}49\ A$$

c) ¿A qué velocidad se está generando la energía interna en la barra?
d) Determine la fuerza que debe aplicarse por un agente externo a la barra para mantener su movimiento.
e) ¿A qué velocidad esta fuerza realiza trabajo sobre la barra? Compare esta respuesta con la respuesta dada a c)

la varilla rota alr

c) $$\frac{\Delta E}{\Delta t} = Pot = \varepsilon I = \frac{\varepsilon^2}{R} = 0{,}924\ W$$

d) $$\vec{F}_B + \vec{F}_{ag\,ex} = \vec{0}$$
$$F_{a.e.} = 0{,}199\ N$$

e) $$P = F \cdot v = 0{,}924\ W$$