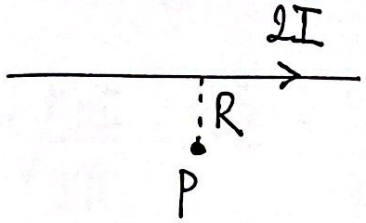
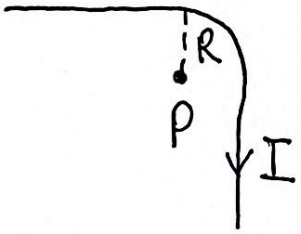
Ayudantía 20

1. Susana:



Rodrigo:



$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{d\vec{\ell} \times (\vec{r} - \vec{R})}{|\vec{r} - \vec{R}|^3}$$

- Susana: Considerando el origen como p.

$$\vec{r} = 0$$
$$\vec{R} = R\hat{y} + x\hat{x}$$
$$I = 2I$$
$$d\vec{\ell} = dx\,\hat{x}$$

$$B_s(p) = \frac{\mu_0 \cdot 2I}{4\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx\hat{x} \times (-R\hat{y} - x\hat{x})}{|-R\hat{y} - x\hat{x}|^3}$$

Recordar!

$$\hat{x} \times \hat{x} = 0 \qquad \hat{x} \to \hat{y} \to \hat{z} \qquad \hat{x} \times -\hat{y} = -\hat{z}.$$

impulsado por CamScanner

Luego:

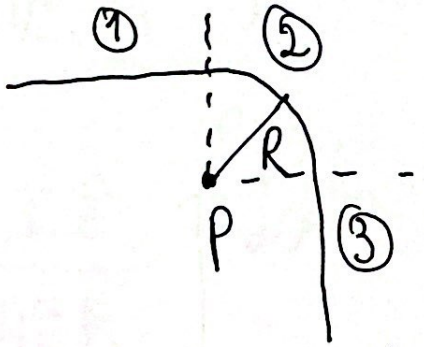
$$B_S(\rho) = -\frac{\mu_0 I}{2\pi}\int_{-\infty}^{\infty} \frac{R\,\hat{z}\,dx}{(x^2+R^2)^{3/2}}$$

Sea $x = R\tan\alpha$

$$B_S(\rho) = -\frac{\mu_0 I}{2\pi}\cdot R\hat{z}\cdot\frac{2}{R^2}$$

$$\boxed{B_S(\rho) = -\frac{\mu_0 I}{\pi\cdot R}\,\hat{z}}$$

- Rodrigo: separamos y se usa el principio de superposición.



$$B_R(\rho) = B_1 + B_2 + B_3.$$

① $\vec{r} = 0$

$\vec{R} = R\hat{y} + x\hat{x}$

$d\ell = dx\,\hat{x}$

$x \in [-\infty, 0]$.

Reemplazamos:

$$B_1(\rho) = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\int_{-\infty}^{0} \frac{dx\hat{x}\times(-R\hat{y}-x\hat{x})}{|-R\hat{y}-x\hat{x}|^3}$$

$$B_1(\rho) = -\frac{\mu_0 I}{4\pi}\int_{-\infty}^{0} \frac{R\hat{z}\,dx}{(x^2+R^2)^{3/2}}$$

impulsado por CamScanner

$$B_1(\rho) = -\frac{\mu_0 I R \hat{z}}{4\pi} \cdot \frac{1}{R^2}$$

$$\boxed{B_1(\rho) = -\frac{\mu_0 I \hat{z}}{4\pi R}}$$

por simetría $B_1(\rho) = B_3(\rho)$.

② $\vec{r} = 0$
$\vec{R} = R\hat{r}$
$d\vec{\ell} = R\,d\theta\,\hat{\theta}$
$\theta \in [\pi/2, 0]$.

$$B_2(\rho) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int_{\pi/2}^{0} \frac{R\,d\theta\,\hat{\theta} \times (-R\hat{r})}{|-R\hat{r}|^3}$$

Recordar que $\hat{r} \times \hat{\theta} = \hat{z}$.

Luego:

$$B_2(\rho) = \frac{\mu_0 I \hat{z}}{4\pi R} \int_{\pi/2}^{0} d\theta$$

$$\boxed{B_2(\rho) = -\frac{\mu_0 I \hat{z}}{8R}}$$

Sumando $B_1 + B_2 + B_3 = B_R$:

$$B_R = -\frac{\mu_0 I}{2R}\left(\frac{1}{\pi} + \frac{1}{4}\right)\hat{z}$$

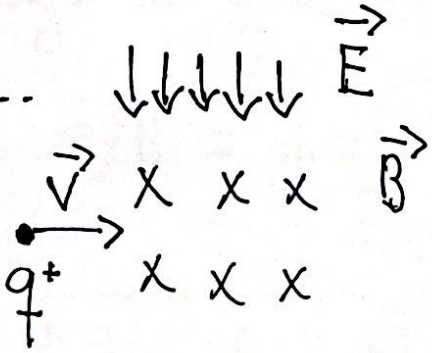
impulsado por CamScanner

Comparando:

$$\frac{|B_S|}{|B_R|} = \frac{\frac{\mu_0 I}{\pi \cdot R}}{\frac{\mu_0 I}{2R}\left(\frac{1}{\pi}+\frac{1}{4}\right)} = \frac{2}{\pi\left(\frac{1}{\pi}+\frac{1}{4}\right)} = \frac{2}{1+\pi/4}\cdot\frac{4}{4} = \frac{8}{4+\pi} > 1$$

Luego $|B_S| > |B_R|$, susana tiene razón. //

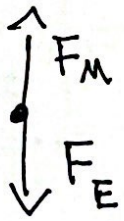
2.



q^+ → mano izquierda.

¿velocidad para que no se desvíe?

DCL:



Si no se desvía $\sum F = 0 \rightarrow F_M = F_E$.

$$q\cdot\vec{E} = q\vec{V}\times\vec{B}$$

$$qE = qVB \ (\text{es } \perp)$$

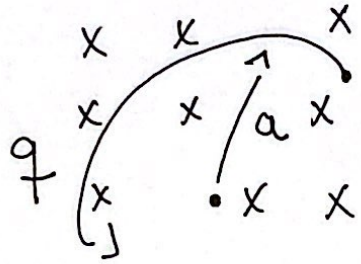
$$\boxed{|V| = \frac{|E|}{|B|}}$$

¿Carga negativa?

↳ Sería lo mismo porque F_E y F_M cambian cambian de sentido. //

impulsado por CamScanner

Si ahora $\vec{E} = 0$. La carga describe una trayectoria circular de radio a:



dq/m?

Si no tuviera campo magnético, la partícula saldría volando. Luego no queda otra que: $F_M = F_C$

$$qvB = m\frac{v^2}{a}$$

$$\boxed{q/m = \frac{v}{aB}}$$

impulsado por CamScanner