Física 3

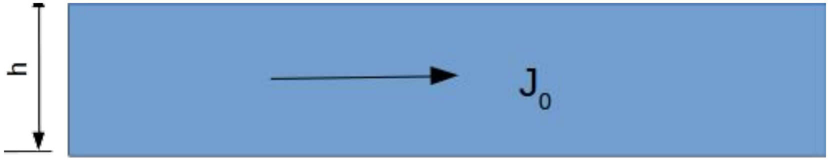
Guía 4-Ejemplo ley de Ampere

Andrea Buccino

Problema 4.8-Plano infinito con espesor.

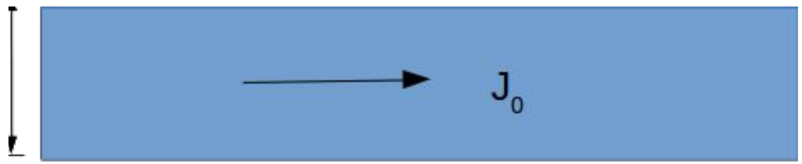
- Una lámina infinita de caras plano–paralelas y espesor d, con densidad de corriente $\vec{j}$ uniforme.

Altura h y corriente uniforme.



Problema 4.8-Plano infinito con espesor.

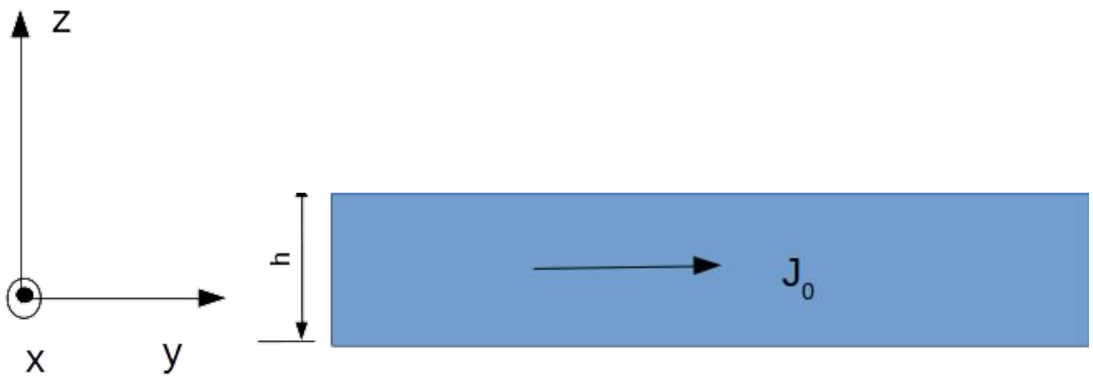
Qué sistemas de coordenadas es el indicado para calcular el campo magnético?



Problema 4.8-Plano infinito con espesor.

Qué sistemas de coordenadas es el indicado para calcular el campo magnético?

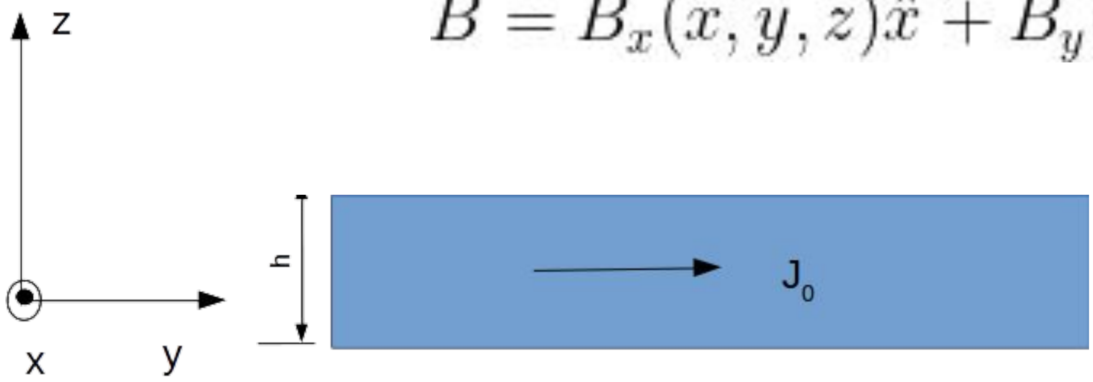
$$\vec{B} = B_x(x,y,z)\hat{x} + B_y(x,y,z)\hat{y} + B_z(x,y,z)\hat{z}$$



Problema 4.8-Plano infinito con espesor.

Dependencias del campo magnético? Qué simetrías me permitirán determinar de que varables no depende el campo magnético?

$$\vec{B} = B_x(x,y,z)\hat{x} + B_y(x,y,z)\hat{y} + B_z(x,y,z)\hat{z}$$

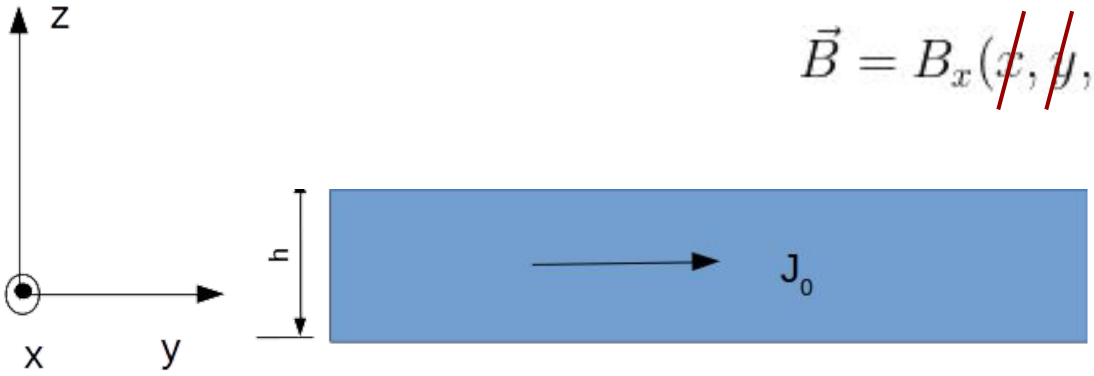


Problema 4.8-Plano infinito con espesor.

Dependencias del campo magnético? Qué simetrías me permitirán determinar de qué variables no depende el campo magnético?

Infinito en plano x-y, entonces no depende de estas variables

$$\vec{B} = B_x(\cancel{x},\cancel{y},z)\hat{x} + B_y(\cancel{x},\cancel{y},z)\hat{y} + B_z(\cancel{x},\cancel{y},z)\hat{z}$$

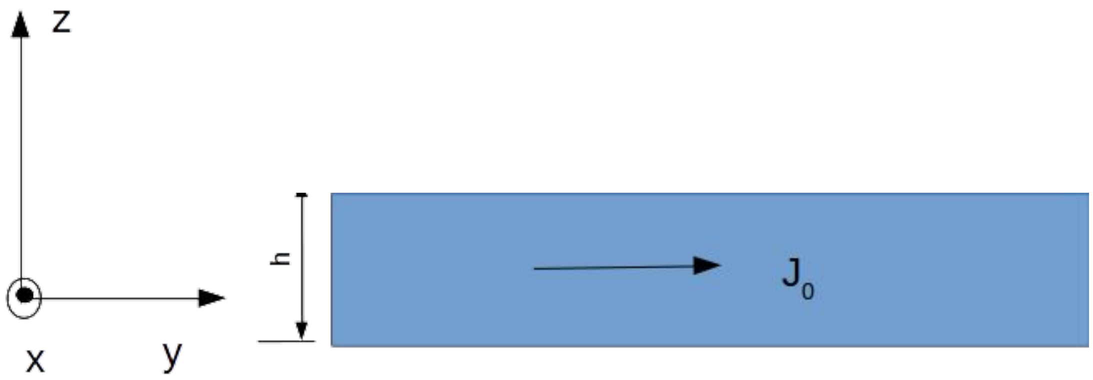


$$\vec{B} = B_x(z)\hat{x} + B_y(z)\hat{y} + B_z(z)\hat{z}$$

Problema 4.8-Plano infinito con espesor.

Cómo serán las componentes del campo magnético?

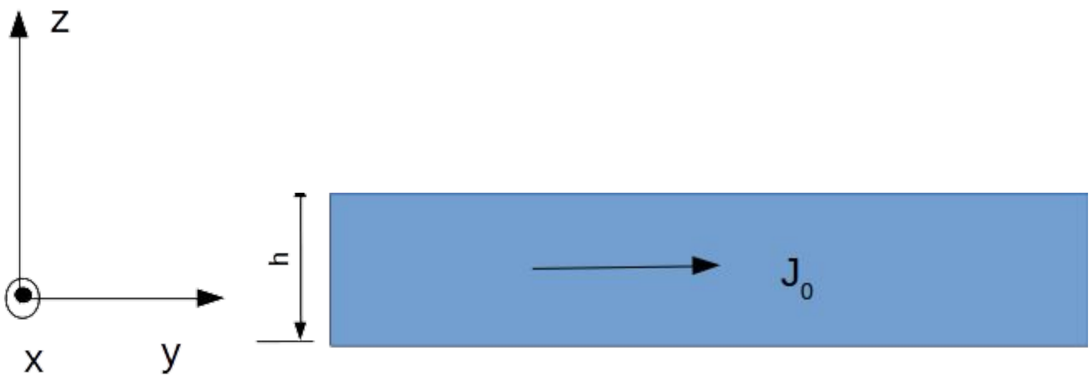
$$\vec{B} = B_x(z)\hat{x} + B_y(z)\hat{y} + B_z(z)\hat{z}$$



Problema 4.8-Plano infinito con espesor.

Cómo serán las componentes del campo magnético?

$$\vec{B} = B_x(z)\hat{x} + B_y(z)\hat{y} + B_z(z)\hat{z}$$



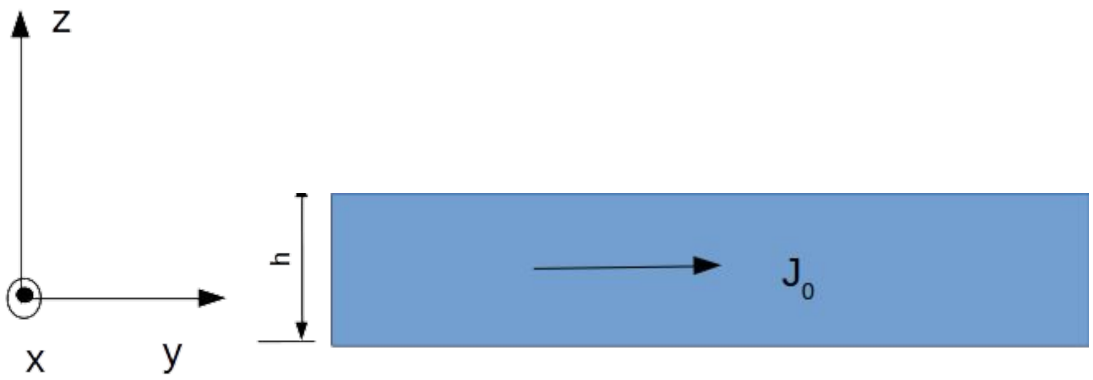
Por definición no tiene componente paralela a la corrientes.

$$B_y = 0$$

$$\vec{B} = B_x(z)\hat{x} + B_z(z)\hat{z}$$

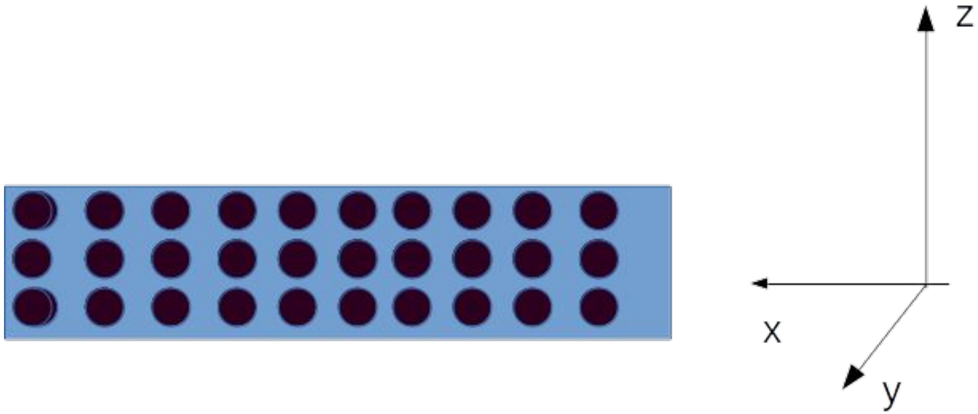
Problema 4.8-Plano infinito con espesor.

Cómo serán las componentes del campo magnético?



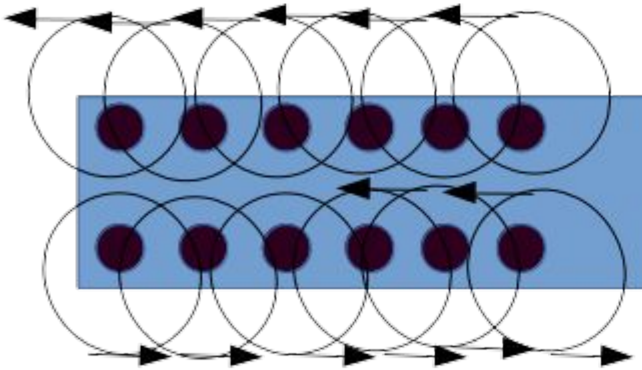
Problema 4.8-Plano infinito con espesor.

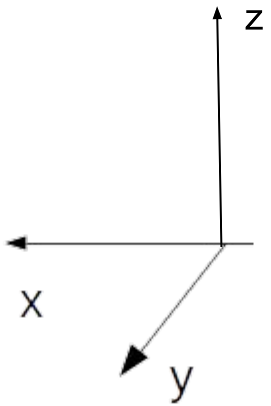
Cómo serán las componentes del campo magnético?



Problema 4.8-Plano infinito con espesor.

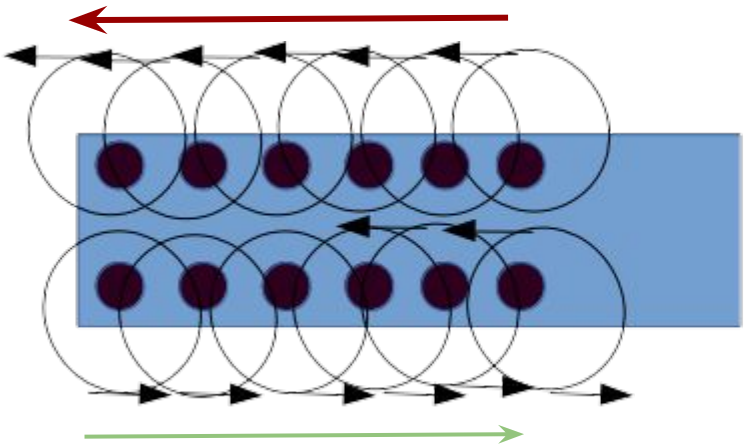
Cómo serán las componentes del campo magnético?

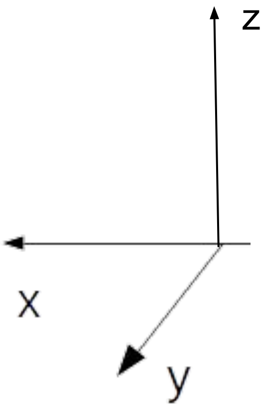




Problema 4.8-Plano infinito con espesor.

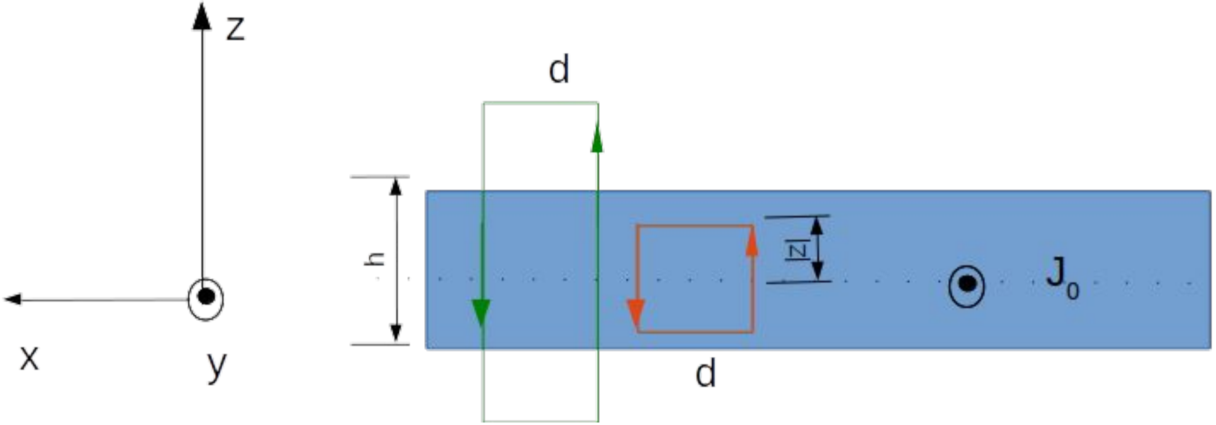
Cómo serán las componentes del campo magnético?





Problema de medios materiales para practicar

Primero analizamos las fuentes que generan los materiales con magnetización fija.



Podemos calcular por la Ley de Ampere

$$\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 I_{conc}$$

$$\vec{B} = B(z)\hat{x}$$
$$B(z) = -B(-z)$$

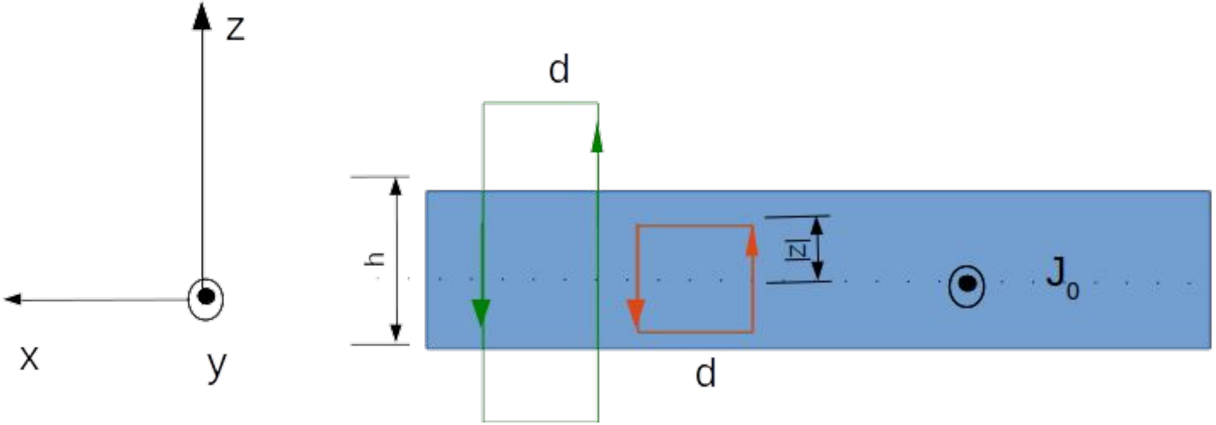
$$I_{conc} = \int\int_S \vec{J}\vec{ds}$$

Problema de medios materiales para practicar

$$\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 I_{conc}$$

$$\vec{B} = B(z)\hat{x}$$
$$B(z) = -B(-z)$$

$$I_{conc} = \int\int_S \vec{J}\vec{ds}$$



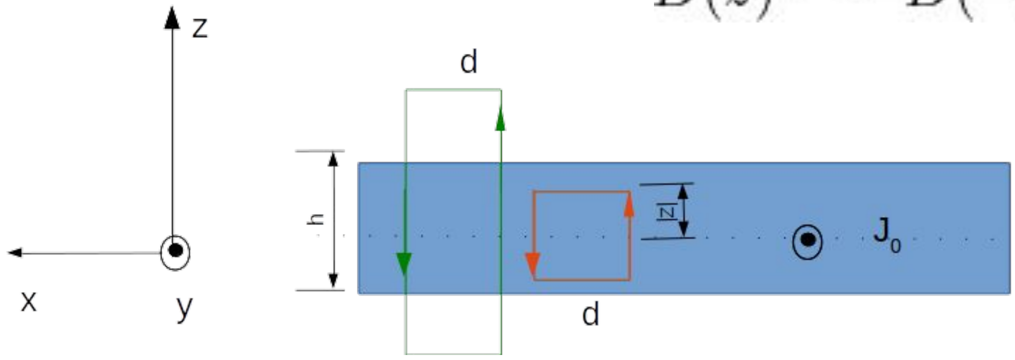
$$\oint \vec{B}\vec{dl} = \int_0^d B(z)\hat{x}|_{z>0} dx(-\hat{x}) + \int_0^d B(z)\hat{x}|_{z<0} dx(\hat{x}) +$$
$$\int_{-|z|}^{|z|} B(z)\hat{x}dz\hat{z} + \int_{-|z|}^{|z|} B(z)\hat{x}dz(-\hat{z}) +$$

Problema de medios materiales para practicar

$$\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 I_{conc}$$

$$\vec{B} = B(z)\hat{x}$$
$$B(z) = -B(-z)$$

$$I_{conc} = \int\int_S \vec{J}\vec{ds}$$



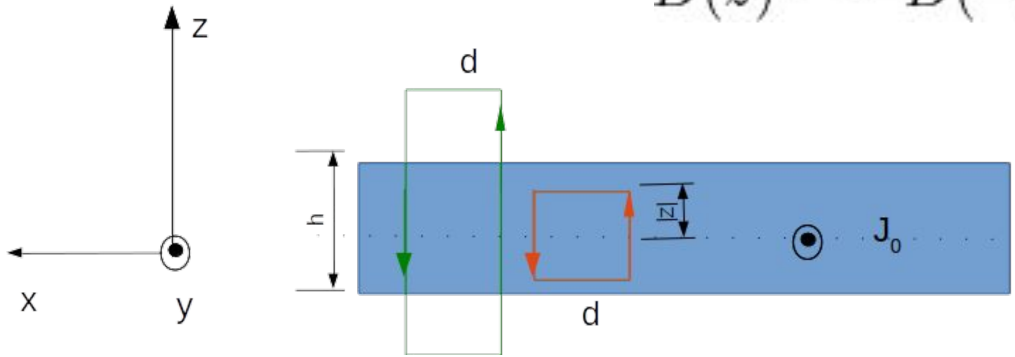
$$\oint \vec{B}\vec{dl} = \int_0^d B(z)\hat{x}|_{z>0} dx\hat{x} + \int_0^d B(z)\hat{x}|_{z<0} dx(-\hat{x}) +$$
$$\int_{-|z|}^{|z|} B(z)\hat{x}dz\hat{z} + \int_{-|z|}^{|z|} B(z)\hat{x}dz(-\hat{z})$$

Problema de medios materiales para practicar

$$\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 I_{conc}$$

$$\vec{B} = B(z)\hat{x}$$
$$B(z) = -B(-z)$$

$$I_{conc} = \int\int_S \vec{J}\vec{ds}$$



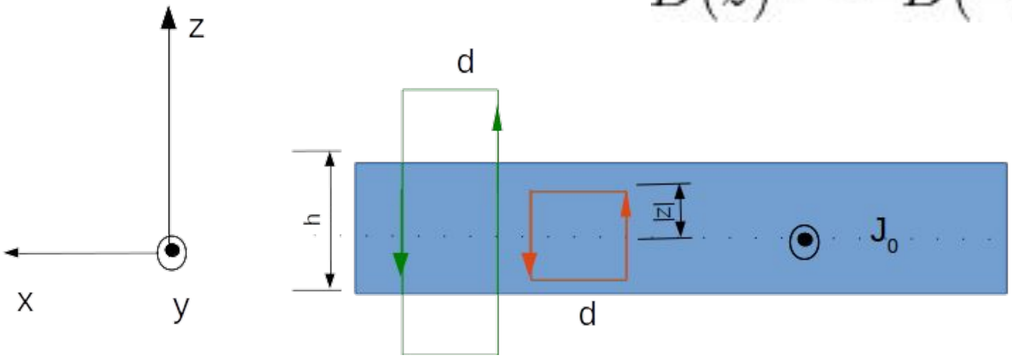
$$\oint \vec{B}\vec{dl} = \int_0^d B(z)\hat{x}|_{z>0} dx\hat{x}$$
$$+ \int_0^d B(z)\hat{x}|_{z<0} dx(-\hat{x}) = \int_0^d B(z)\hat{x}dx\hat{x} - \int_0^d B(z)\hat{x}dx(-\hat{x})$$

Problema de medios materiales para practicar

$$\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 I_{conc}$$

$$\vec{B} = B(z)\hat{x}$$
$$B(z) = -B(-z)$$

$$I_{conc} = \int\int_S \vec{J}\vec{ds}$$

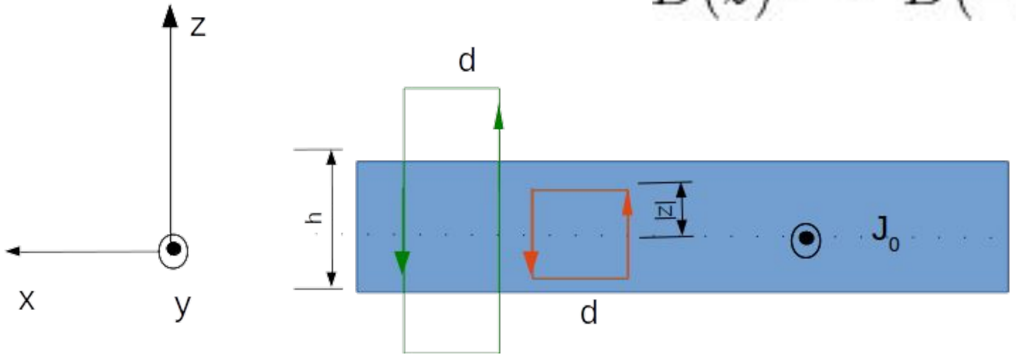


$$\oint \vec{B}\vec{dl} = \quad 2\int_0^d B(z)dx = \quad 2B(z)d$$

Problema de medios materiales para practicar

$$\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 I_{conc}$$

$$\vec{B} = B(z)\hat{x}$$
$$B(z) = -B(-z)$$



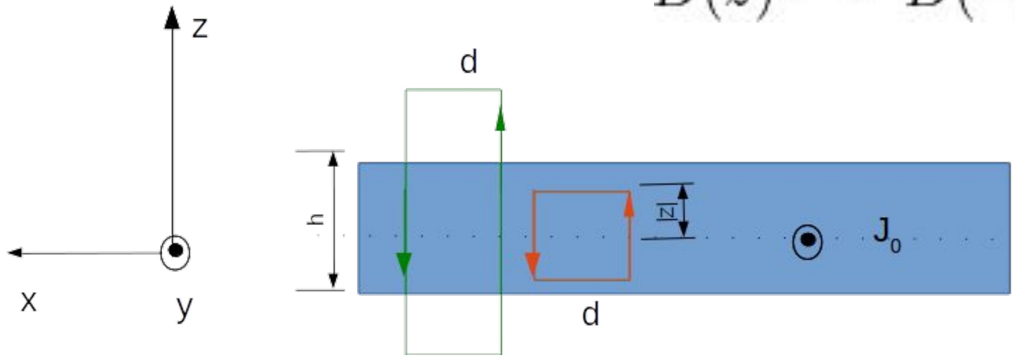
$$I_{conc} = \int\int_S \vec{J}\vec{ds}$$

$$\boxed{I_{conc} = \int_0^d \int_{-z}^{z} J_o\hat{y}dxdz\hat{y} = J_o d2z}$$

Problema de medios materiales para practicar

$$\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 I_{conc}$$

$$\vec{B} = B(z)\hat{x}$$
$$B(z) = -B(-z)$$



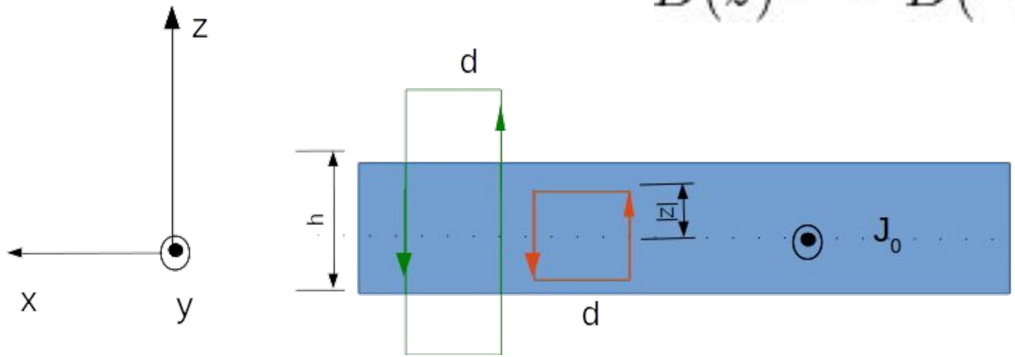
$$I_{conc} = \int\int_S \vec{J}\vec{ds}$$

$$\boxed{I_{conc} = \int_0^d \int_{-h/2}^{h/2} J_o\hat{y}dxdz\hat{y} = J_o dh}$$

Problema de medios materiales para practicar

$$\oint \vec{B}.\vec{dl} = \mu_0 I_{conc}$$

$$\vec{B} = B(z)\hat{x}$$
$$B(z) = -B(-z)$$



$$\vec{B} = \begin{cases} \mu_0 J_0 z\hat{x} & |z| < h/2 \\ h\frac{\mu_0 J_0}{2} sg(z)\hat{x} & |z| > h/2 \end{cases}$$