

<http://fdet.es>

Web

<http://fdetonline.com>

Blog

## FORMULARIO DE FÍSICA

### ELECTROMAGNETISMO 1

Fuerza ejercida por campo magnético sobre carga móvil (Fuerza de Lorentz)

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B} = qvB \sin \varphi$$

$q$ : carga en el seno del campo (C)     $B$ : valor del campo (T,  $\frac{wb}{m^2}$ , maG)  
 $v$ : velocidad de la carga (m/s)     $\varphi$ : ángulo que forman  $\vec{v}$  y  $\vec{B}$

Flujo magnético

$$\phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = BS \cos \varphi$$

$q$ : carga en el seno del campo (C)  
 $S$ : superficie atravesada por el campo ( $m^2$ )  
 $\varphi$ : ángulo que forman  $\vec{B}$  y el vector normal de la superficie

*Nota: como por cada punto del campo puede pasar una línea de inducción, sea cual fuere el valor de la superficie, siempre podrán pasar infinitas líneas de inducción por los infinitos puntos de la misma haciendo que el flujo fuera siempre infinito. Para evitar esto se adopta el convenio de que por cada unidad de superficie colocada perpendicularmente al campo pasan tantas líneas como indique el valor de  $\vec{B}$ .*

Fuerza ejercida por campo magnético sobre corriente rectilínea. 1ª Ley de Laplace.

$$\vec{F} = I \vec{l} \times \vec{B} = IlB \sin \varphi$$

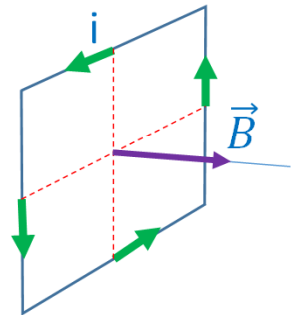
$I$ : intensidad que recorre el conductor rectilíneo (A)  
 $l$ : longitud del conductor (m)  
 $\varphi$ : ángulo que forman  $\vec{B}$  y conductor

Momento magnético debido a campo magnético sobre espira rectangular.

$$\vec{M} = NI \vec{S} \times \vec{B} = ISB \sin \varphi$$

$I$ : intensidad que recorre el conductor rectilíneo (A)  
 $S$ : superficie de la espira ( $m^2$ )  
 $\varphi$ : ángulo que forman  $\vec{B}$  y el plano de la espira  
 $N$ : número de espiras

*Nota: La fuerza será calculada en cada tramo por la 1ª Ley de Laplace, encontrando que 2 fuerzas resultarán iguales y opuestas (se anulan) y dos, formarán un par de fuerzas que darán lugar al momento magnético.*



Fuerza y momento magnético debido a campo magnético sobre espira circular de plano paralelo al campo.

$$|\vec{F}| = \int_0^{2\pi} IB \sin \varphi d\varphi \rightarrow |\vec{F}| = 0 \quad \text{Aunque no exista F puede existir momento que provoque un giro}$$

$$\vec{M} = NI \vec{S} \times \vec{B} = ISB \sin \varphi$$

Campo magnético creado por una carga móvil y por un elemento de corriente.

$$\vec{dB} = k \frac{dq(\vec{v} \times \vec{r})}{r^3}$$

$$k = \frac{\mu_0 \mu_r}{4\pi}$$

$k$ : cte dependiente del medio (permeabilidad)

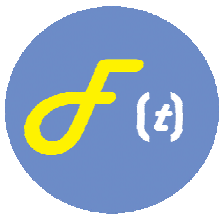
$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \left(\frac{N}{A^2}\right)$  permeabilidad magnética en el vacío

$\mu_r$ : permeabilidad magnética relativa, del medio (cte conocida)

$\vec{v}$ : vector velocidad de la partícula cargada (m/s)

$\vec{r}$ : vector de posición desde el dq al punto del campo considerado (m)

$dq$ : valor de la carga (C)



<http://fdet.es>

Web

<http://fdetonline.com>

Blog

## FORMULARIO DE FÍSICA

### ELECTROMAGNETISMO 2

Campo magnético creado por una corriente rectilínea.

$$B = \frac{\mu I}{2\pi d}$$

$I$ : intensidad que recorre el conductor rectilíneo (A)  
 $\mu = \mu_0\mu_r$ : permeabilidad magnética del material  
 $d$ : distancia entre el punto estudiado y la dirección de la corriente (m)

Campo magnético creado por una espira circular en el centro de la espira.

$$B = \frac{\mu I}{2d} N$$

$I$ : intensidad que recorre el conductor rectilíneo (A)  
 $\mu = \mu_0\mu_r$ : permeabilidad magnética del material  
 $d$ : distancia entre el punto estudiado y la dirección de la corriente (m)  
 $N$ : número de espiras

Campo magnético creado por una corriente circular en un punto de la recta perpendicular al plano de la corriente que pasa por el centro.

$$B = \frac{\mu I r^2}{2d^3} N$$

$I$ : intensidad que recorre el conductor rectilíneo (A)  
 $\mu = \mu_0\mu_r$ : permeabilidad magnética del material  
 $d$ : distancia entre el punto estudiado y el elemento de corriente presente en un diferencial de longitud (m)  
 $r$ : radio de la espira (m)  
 $N$ : número de espiras

Campo magnético creado por un solenoide.

$$B = \mu \frac{I N}{L}$$

$I$ : intensidad que recorre el conductor rectilíneo (A)  
 $\mu = \mu_0\mu_r$ : permeabilidad magnética del material  
 $L$ : longitud del solenoide (m)  
 $N$ : número de espiras

Campo magnético creado por un toroide.

$$B = \mu \frac{I N}{L}$$

$I$ : intensidad que recorre el conductor rectilíneo (A)  
 $\mu = \mu_0\mu_r$ : permeabilidad magnética del material  
 $L$ : longitud de la línea media del toroide  $C$  (m)  
 $N$ : número de espiras

*Nota: Campo magnético nulo en  $r < a$  y  $r > b$*

Interacción entre corrientes rectilíneas paralelas.

$$F = \frac{\mu}{2\pi} \frac{I_1 I_2}{d}$$

$I_1, I_2$ : intensidades respectivas de cada hilo conductor (A)  
 $\mu = \mu_0\mu_r$ : permeabilidad magnética del material  
 $d$ : distancia que separa ambos hilos conductores (m)

*Nota: caso de que ambas corrientes tengan igual sentido, tenderán a atraerse. Si van en sentidos opuestos, tienden a repelerse aumentando la distancia que los separa.*

