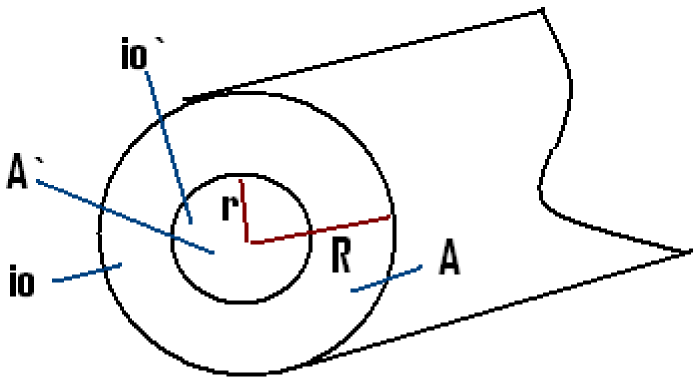
Guía Conceptual de Física
Tema:Deducción de fórmulas de electromagnetísmo .
Montoya

La frase más excitante que se puede oír en ciencia,
la que anuncia nuevos descubrimientos, no es "¡Eureka!"
sino "qué extraño" .

La frase más excitante que se puede oír en ciencia,
la que anuncia nuevos descubrimientos, no es "¡Eureka!"
sino "qué extraño" .

Campo magnético generado por una corriente que circula por un conductor rectilíneo.



A : area de la sección transversal del conductor de radio R y que es recorrida por la corriente io

A`: area de la sección transversal de la sección de conductor de radio r y que es recorrida por la corriente io`.

En estas condiciones , se define la densidad de corriente como:

$\frac{intensidad\ \ de\ corriente}{area\ transversal}$, esta razón permanece constante para cada sección transversal del conductor.

Entonces:

$$\frac{io}{A} = \frac{io`}{A`}$$

Luego :$\frac{io}{\pi R^2} = \frac{io`}{\pi r^2}$ , de donde:$io` = io\,\frac{r^2}{R^2}$

De acuerdo a la ley de Ampere:

$\oint Bdl = \mu_0 io`$

Donde l=2πr, donde dl=2πdr

$$\oint B2\pi dr = \mu_0\ io\frac{r^2}{R^2}$$

$$2\pi B\oint dr = \mu_0\ io\frac{r^2}{R^2}$$

$$2\pi Br = \mu_0\ io\frac{r^2}{R^2}$$

$$B = \frac{\mu_0\ ior^2}{2\pi rR^2}$$

$$B = \frac{\mu_0 rio}{2\pi R^2}$$

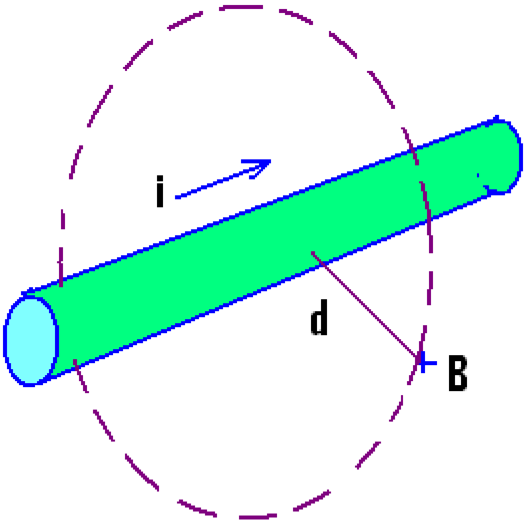
Ahora bien, cuando r=R, la expresión se reduce a :

$$B = \frac{\mu_0 io}{2\pi R}$$

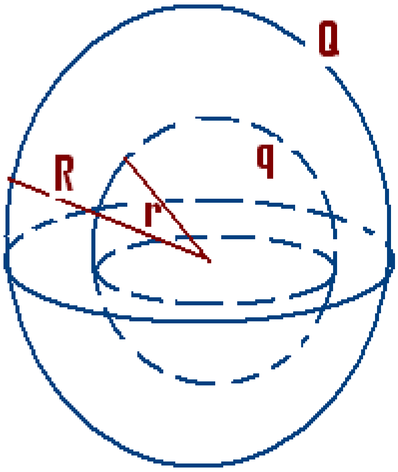
Que representa el campo magnético en la superficie del conductor de radio R

Se deduce que para un punto alejado una distancia d del conductor ,

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \times \frac{i}{d}$$



Intensidad del campo eléctrico en una esfera uniformemente cargada



Si consideramos una diferencial de esfera, entonces de acuerdo a la ley de Gauss

$$\varepsilon \oint E ds = q$$

Donde q, corresponde a la carga neta encerrada en la superficie Gaussiana.

Si definimos la densidad de carga por unidad de volumen, entonces:

$$\frac{Q}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{q}{\frac{4}{3}\pi r^3}$$

De don de q=$\frac{Qr^3}{R^3}$

Como además: la superficie de la esfera esta dada por : s=$4\pi r^2$

Entonces dr=$8\pi rdr$

Luego:

$$\varepsilon \oint E8\pi rdr = \frac{Qr^3}{R^3}$$

$$\varepsilon E\pi 8 \oint rdr = \frac{Qr^3}{R^3}$$

$$\varepsilon E\pi 8 \frac{r^2}{2} = \frac{Qr^3}{R^3}$$

$$\varepsilon E\pi 4r^2 = \frac{Qr^3}{R^3}$$

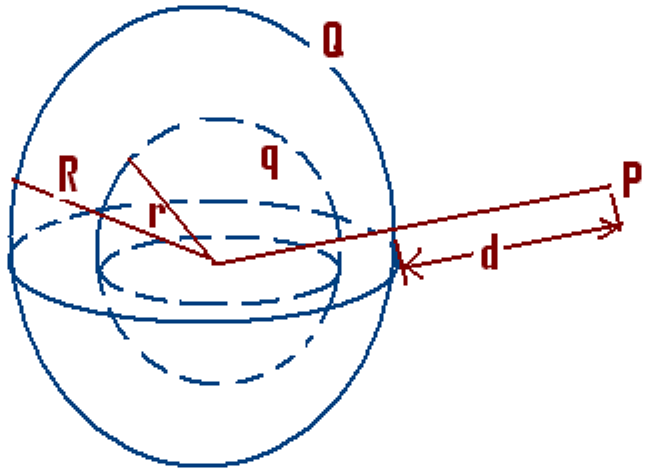
De donde : $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \times \frac{rQ}{R^3}$

Si R=r, entonces el campo eléctrico en la superficie de la esfera uniformemente cargada esta dada por:

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \times \frac{Q}{R^2}$$

Y para un punto situado fuera de la esfera , la relación anterior se expresa como:

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \times \frac{Q}{(R+d)^2}$$



Q
R
q
r
P
d