Resumen

miércoles, 12 de enero de 2022 16:55

Tipos de coordenadas

Cartesianas — Cilíndricas — Esféricas

$X \longrightarrow \rho \cdot \cos\phi$ (respecto x) $\longrightarrow r \sin\theta \cos\phi$ (θ respecto z) $\longrightarrow$ respecto x

$Y \longrightarrow \rho \cdot \sin\phi \longrightarrow r \sin\theta \sin\theta$

$Z \longrightarrow z \longrightarrow r \cos\theta$

Ley de Coulomb

$$\vec{F}_{Q,q} = K\frac{Q \cdot q}{R^2}\,\hat{e}_r\,(N)$$

$\hat{e}_r$ → Vector unitario $= \dfrac{\vec{r}_q - \vec{r}_Q}{|\vec{r}_q - \vec{r}_Q|}$ → Módulo

Intensidad de campo $\longrightarrow \vec{E} = K\dfrac{Q}{R^2} \cdot \hat{e}_r\,(N/C)$

Trabajo en $\vec{E} \longrightarrow W_{A\to B} = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{r}\ (J) = q\int \vec{E} \cdot d\vec{r}$

- Si $\vec{E}$ cte. $\longrightarrow W_{A\to B} = F \cdot r$ → "desplazamiento" → $r_B - r_A$

Diferencia de potencial $\longrightarrow \Delta E_p = -W_{A\to B}$

- Cargas puntuales: $\Delta E_p = KQq\left(\frac{1}{r_B} - \frac{1}{r_A}\right)\ (J)$

- $\Delta E_p > 0 \Longrightarrow W < 0 \Longrightarrow$ Fuerza externa
- $\Delta E_p < 0 \Longrightarrow W > 0 \Longrightarrow$ Fuerza eléctrica

Potencial $\longrightarrow \Delta V = -\int_{A}^{B}\ \vec{E}(\vec{r}) \cdot d\vec{r}\ (V)$

$V = K\dfrac{Q}{r_B}$

Relación campo-potencial

$$V_B = -\int_{\infty}^{B} \vec{E}(\vec{r}) \cdot d\vec{r} = \int_{B}^{\infty} \vec{E} \cdot d\vec{r}$$

$$\vec{E}(\vec{r}) = -\nabla V = \frac{\partial V}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial V}{\partial y}\vec{j} + \frac{\partial V}{\partial z}\vec{k}$$

"El sentido del campo es el de los potenciales menores"

Principio de superposición

- Distribuciones de carga (Continuas)

$\rho \longrightarrow$ Volumen $\longrightarrow Q = \int_V \rho \, dV$ $\rightarrow dV = r^2 \operatorname{sen}\theta \, d\theta \, d\phi$

$\sigma \longrightarrow$ Superficie $\longrightarrow Q = \int_S \sigma \, dS$ $\rightarrow dS = \rho \, d\rho \, d\phi$

$\lambda \longrightarrow$ Lineal $\longrightarrow Q = \int_L \lambda \, dL$ $\rightarrow dL = d\rho \, \hat{\rho} + \rho \, d\phi \, \hat{\phi} = dz \, \hat{z}$

Teorema de Gauss !

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{\sum Q_{dentro}}{\varepsilon_0}$$

- Pasos
  1) Encontrar dirección y sentido $\vec{E}$
  2) Superf. de integración
  3) Calculamos $\oint \vec{E} \cdot d\vec{S}$
  4) Sacamos Q

- Tipos
  - Carga puntual $\longrightarrow$ Esfera
  - Cilindro (Cable) $\longrightarrow$ Cilindro
  - Plano (Condensador) $\longrightarrow$ Cilindro
  - Esfera $\longrightarrow$ Esfera

Tipos de materiales

- Dieléctricos $\vec{E} = \vec{E}^{ext} + \vec{E}^{int}$
- Conductores $\vec{E} = \vec{E}^{ext}$ $\vec{E}^{int} = 0$
- Semiconductores

- Conductores $\vec{E} = \vec{E}^{ext}$ $\quad \vec{E}^{int} = 0$
- Semiconductores

Capacidad $\longrightarrow$ $C = \dfrac{Q}{V}$

- Condensadores $\longrightarrow$ $C = \dfrac{Q}{\Delta V}$

Magnético

Fuerza de Lorenz $\longrightarrow$ $\vec{F} = q\underbrace{\vec{v}}_{\text{Velocidad}} \times \overbrace{\vec{B}}^{\text{Campo}} \Rightarrow |\vec{F}| = q v B \,\text{sen}(\widehat{\vec{v}\vec{B}})$

- Corriente: $\vec{F} = \overbrace{I}^{\text{Intensidad}}\underbrace{\vec{l}}_{\text{longitud}} \times \vec{B} \Rightarrow |\vec{F}| = I l B \,\text{sen}(\widehat{\vec{l}\vec{B}})$

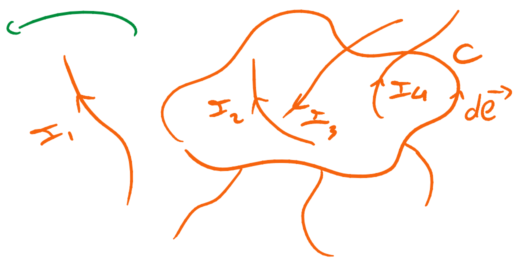
Intensidad del campo

$\vec{B} = \dfrac{\mu}{4\pi}\dfrac{q\vec{v}\times\hat{e}_r}{r^2}$ (T) $\Longrightarrow$ carga en movimiento

$\vec{B} = \dfrac{\mu}{4\pi}\dfrac{I\vec{L}\times\hat{e}_r}{r^2}$ $\Longrightarrow$ Conductor

Ley de Ampére !

$\oint_c \vec{B}\,d\vec{l} = \mu_0 I_t = \mu_0(I_2 - I_3 + I_4)$



Fenómeno de autoinducción

- Ley de Lenz $\longrightarrow$ Sentido de f.e.m (ε)

  "El flujo inducido se opondrá a la variación del flujo inductor"

- Ley de Faraday $\longrightarrow$ Intensidad de ε

- Ley de Faraday $\longrightarrow$ Intensidad de $\mathcal{E}$

$$\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt} \quad \left(\phi = \vec{B}\cdot\vec{S} = B\cdot S\cdot\cos\underbrace{\alpha}_{=\omega t}\right)$$

Alguno variara en función de t

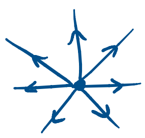
- En un circuito rígido: $\frac{d\phi}{dt} = \frac{d\phi}{dI}\frac{dI}{dt}$

$$\frac{d\phi}{dt} = L = \text{coef. de autoinducción (Henrios)}$$

$$\mathcal{E} = -L\frac{dI}{dt}$$

Ejemplo de aplicación de leyes

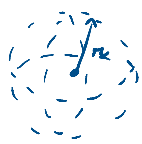
- Ley de Gauss ¿$\vec{E}$ generado por una carga q?



Supongamos $q>0 \Longrightarrow$ Si $q<0$ $\vec{E}' = (-\vec{E})$

Dirección del campo: radial

Intensidad a una distancia r: con Gauss



$$\oint \vec{E}\cdot d\vec{S} = \frac{Q}{\varepsilon_0}$$

$$\oint \vec{E}\cdot d\vec{S} = E\oint d\vec{S} = E\cdot S = E\cdot 4\pi r^2$$

$$B\,4\pi r^2 = \frac{Q}{\varepsilon_0} \Longrightarrow E = \frac{Q}{4\pi r^2\cdot\frac{1}{k4\pi}} = k\frac{Q}{r^2}\ \left(\frac{V}{c}\right)$$

El potencial en r: $V = -\int_{\infty}^{r}\vec{E}\,d\vec{r} = \int_{r}^{\infty}\vec{E}\cdot d\vec{r} = kQ\int_{r}^{\infty}\frac{1}{r^2}\,d\vec{r} = \left[-\frac{1}{r}\right]_r^{\infty} = \frac{1}{r}$

$\int r^{-2} \Longrightarrow \frac{r^{-1}}{-1} = -\frac{1}{r}$

Luego $V = k\frac{Q}{r}$ (V)

- Ley de Ampère Calcula el campo magnético generado por un cable a una distancia r de su centro

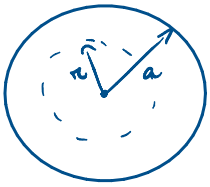
Suponemos I ascendente, el sentido de $\vec{B}$ será deducido con la regla de la mano derecha

Aplicando la ley de Ampère:

$$\oint \vec{B}\,d\vec{l} = \mu_0 \cdot I$$

$$\oint \vec{B}\cdot d\vec{l} = B\cdot L = B\cdot 2\pi\cdot r \Longrightarrow B = \frac{\mu_0}{2\pi}\,\frac{I}{r}$$

Si queremos calcular el campo dentro del conductor



$$\oint \vec{B}\cdot d\vec{l} = \oint B\cdot d\vec{l} = B\oint d\vec{l} = B\,2\pi r$$

I' = intensidad que pasa por el circulo de radio r.

$$I' = I\frac{\pi r^2}{\pi a^2} \Longrightarrow B\,2\pi r = \mu_0 I \frac{r^2}{a^2}$$

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi}\,\frac{I r}{a^2}\ (T)$$