

El campo eléctrico

- Ya vimos:

$$\mathbf{F}_i = q_i \sum_{j \neq i}^N \frac{q_j}{4\pi\epsilon_0 r_{ij}^3} \mathbf{r}_{ij}$$

$$\mathbf{r}_{ij} = \mathbf{r}_i - \mathbf{r}_j$$

$$\mathbf{F}_q = \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \int_V \frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}'}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \rho(\mathbf{r}') dv' + \frac{q}{4\pi\epsilon_0} \int_S \frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}'}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \sigma(\mathbf{r}') da'$$

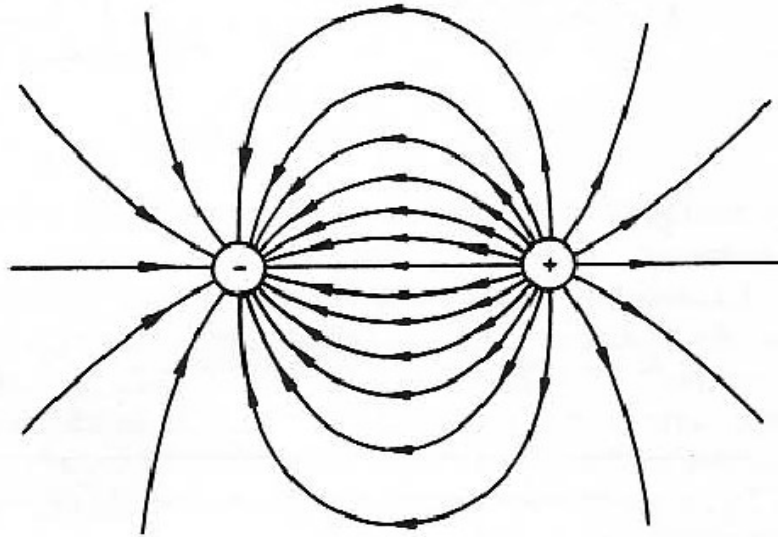
- Se define el campo eléctrico **E**

$$\mathbf{E} = \lim_{q \rightarrow 0} \frac{\mathbf{F}_q}{q}$$

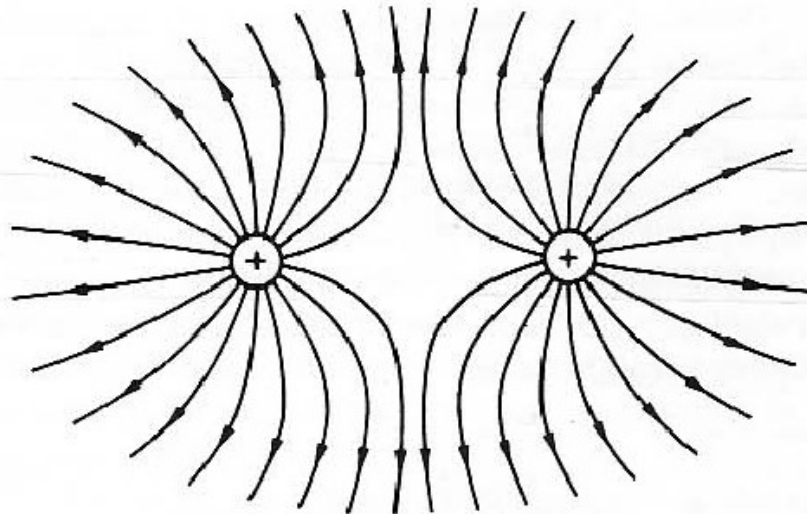
- Donde q es una carga de prueba. Luego

$$\begin{aligned} \mathbf{E}(\mathbf{r}) = & \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^N q_i \frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}_i}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}_i|^3} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_V \frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}'}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \rho(\mathbf{r}') dv' \\ & + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_S \frac{\mathbf{r} - \mathbf{r}'}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} \sigma(\mathbf{r}') da' \end{aligned}$$

Líneas de fuerza



Unidad: N/C



Ejemplos

- Calcule el campo electrico producido por una esfera de carga uniforme (para $r > \text{radio}$) y un plano cargado uniformemente
- Calcule el campo electrico producido por un alambre de densidad de carga λ a una distancia r .

Potencial electrico

- Si un campo vectorial es \mathbf{E} es irrotacional, entonces existe una función V escalar tal que:

-

-

$$\vec{E} = -\nabla \varphi$$

-

- Donde φ es el potencial eléctrico.
- Luego, dado el campo:

$$-\int_{\text{ref}}^{\mathbf{r}} \nabla \varphi \cdot d\mathbf{r}' = -\varphi(\mathbf{r}) = \int_{\text{ref}}^{\mathbf{r}} \mathbf{E}(\mathbf{r}') \cdot d\mathbf{r}'$$

- Potencial producido por una carga puntual

- $$\varphi(\vec{r}) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0|\vec{r} - \vec{r}_q|}$$
-

- Luego:

$$\varphi(\mathbf{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^N \frac{q_i}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}_i|} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_V \frac{\rho(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} dv' + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_S \frac{\sigma(\mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} da'$$

- El potencial se relaciona con la energía potencial.

- $$U(\mathbf{r}) = - \int_{\mathbf{ref}}^{\mathbf{r}} \mathbf{F}(\mathbf{r}') \cdot d\mathbf{r}'$$
-
-

- Unidades
- $[E]=N/C$; $[V]=J/C=Volt$

Ejemplos

- Alambre infinito
- Plano
- Esfera

See beyond the matrix

matrix

>>Afortunadamente:
>>You are not alone
>>You've got PHYSICS

¿Por qué las máquinas
Son tan estúpidas al
Extraer energía de un
humano?

Hint: piense en un
principio básico de la
física

