Programa

Lección 2
El campo de las cargas en reposo.
El campo electrostático

- 2.1 Introducción
- 2.2 Propiedades diferenciales del campo electrostático
- 2.3 Propiedades integrales del campo electromagnético. Teorema de Gauss
- 2.4 El potencial electrostático. Ecuaciones del potencial.
- 2.5 La condición de equilibrio para conductores homogéneos y sus consecuencias.

Programa

Lección 2
El campo de las cargas en reposo.
El campo electrostático

BIBLIOGRAFIA

Griffiths	Lección	2
Pomer	Lección	2
Marshall	Lecciones	3 y 5
Reitz –Milford-Christy	Lecciones	2 y 3

El campo de las cargas en reposo.
El campo electrostático

Propiedades diferenciales del campo electrostático

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\rho(\vec{r}')\,\vec{R}}{R^3}\, dv'$$

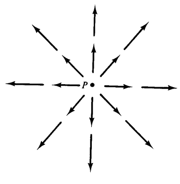
$$\nabla \vec{E} = \nabla \left[\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\rho(\vec{r}')\,\vec{R}}{R^3}\, dv' \right]$$

$$\nabla \left(\frac{\vec{R}}{R^3}\right) = 4\pi\delta(\vec{R})$$

$$\nabla \vec{E} = \frac{1}{\epsilon_0} \int \rho(\vec{r}')\,\delta(\vec{r} - \vec{r}')\, dv'$$

$$\boxed{\nabla \vec{E} = \frac{\rho(\vec{r}')}{\epsilon_0}}$$

Campo no solenoidal



El campo de las cargas en reposo.
El campo electrostático

Propiedades diferenciales del campo electrostático

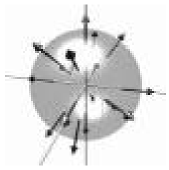
$$\nabla x\vec{E} = \nabla x\left[\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int \frac{\rho(\vec{r}\,')\,\vec{R}}{R^3}\,dv'\right] \qquad \nabla\ x\left[\frac{\vec{R}}{R^3}\right] = 0$$

$$\boxed{\nabla x\vec{E} = 0}$$

Campo irrotacional

El campo de las cargas en reposo. El campo electrostático

Propiedades integrales del campo electromagnético



$$\int_S \vec{E}\, d\vec{S} = \int_V \nabla \vec{E}\, dv$$

$$\int_S \vec{E}\, d\vec{S} = \frac{1}{e_0} \int_V r\,(\vec{r})\, dv$$

$$\boxed{\int_S \vec{E}\, d\vec{S} = \frac{q(V)}{e_0}}$$

$$\boxed{\oint \vec{E}\, d\vec{l} = \int_S \nabla x\vec{E}\, d\vec{S} = 0}$$

El campo de las cargas en reposo. El campo electrostático

El potencial electrostático. Ecuaciones del potencial.

$$\boxed{\nabla x\vec{E} = 0} \qquad \vec{E} = -\nabla f \qquad \vec{E} = \frac{1}{4pe_0}\int \frac{r\ (\vec{r}')\ \vec{R}}{R^3}\, dv'$$

$$\frac{\vec{R}}{R^3} = -\nabla\left(\frac{1}{R}\right) \qquad \vec{E} = \frac{1}{4pe_0}\int \frac{r\ (\vec{r}')\ \vec{R}}{R^3}\, dv' = -\frac{1}{4pe_0}\int r\ (\vec{r}')\nabla\left(\frac{1}{R}\right) dv'$$

$$f\ (\vec{r}) = \frac{1}{4pe_0}\int_V \frac{r\,(\vec{r}')}{R}\, dv' + C \qquad \boxed{f\ (\vec{r}) = \frac{1}{4pe_0}\int_V \frac{r\,(\vec{r}')}{R}\, dv'} \qquad \boxed{f\ (\vec{r}) = \frac{q}{4pe_0 R}}$$

El campo de las cargas en reposo.
El campo electrostático

El potencial electrostático. Ecuaciones del potencial.

$$\nabla \vec{E} = \frac{r\,(\vec{r}\,')}{e_0}$$

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

$$\boxed{\Delta f = -\frac{r}{e_0}}$$

$$\boxed{\Delta f = 0}$$

Ecuación de Poisson

Ecuación de Laplace