62.03 Física II A / 62.04 Física II B / 82.02 Física II

Departamento de Física

.UBAfiuba
FACULTAD DE INGENIERÍA

Física II (Electricidad y Magnetismo)
Clase 2

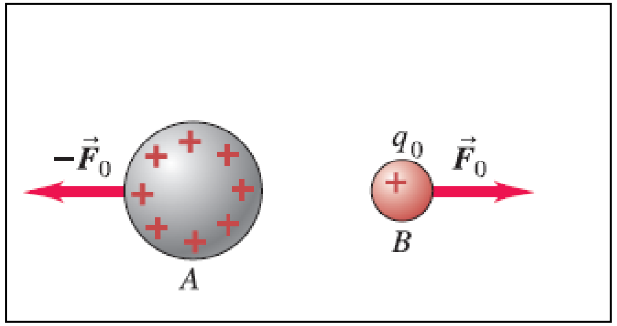
Profesora : Dra. Elsa Hogert

LIBROS RECOMENDADOS

- Apuntes de la cátedra (Campus General de Fisica II)
- Sears- Zemasnky -Tomo II
- Tepler, TomoII
- Roederer, de electricidad y magnetismo (EUDEBA)
- Fisica para Ciencia de la Ingeniería, Mckelvey
- Serway- Jewett

CAMPO ELECTRICO <u>(Pag 1.1 a Pag 1.22)</u>

$$\vec{F}_{01} = \frac{q_0}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1(\vec{r}_0 - \vec{r}_1)}{|\vec{r}_0 - \vec{r}_1|^3}$$



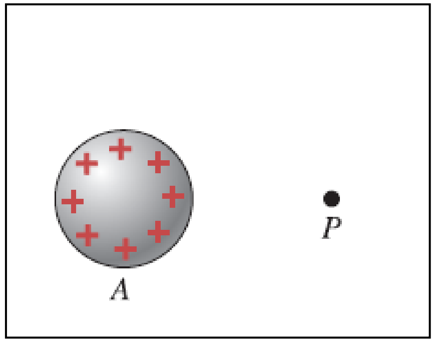
q_0= +1C

$$\vec{F}(q_0 = 1C)_B = \frac{1C}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_A(\vec{r}_0 - \vec{r}_1)}{|\vec{r}_0 - \vec{r}_1|^3}$$

q_0= +2C

$$\vec{F}(q_0 = 2C)_B = \frac{2C}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_A(\vec{r}_0 - \vec{r}_1)}{|\vec{r}_0 - \vec{r}_1|^3} = 2\vec{F}_0$$

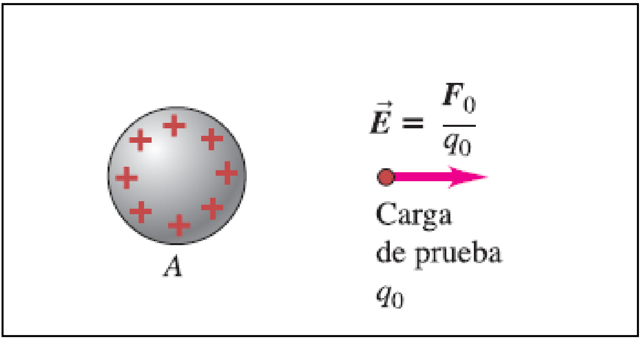
Si ahora **B tiene una carga Q** $\longrightarrow$ $\vec{F} = Q\vec{F}_0$



CAMPO ELÉCTRICO

$\vec{E}$

$\vec{E}$ (generado por la carga q_A) en el punto $\vec{P}$ es una magnitud vectorial que apunta en la dirección de la fuerza eléctrica. Representa la fuerza que experimenta **"la carga de prueba"** ***q_0 = 1C, ubicada en*** el punto $\vec{P}$ al interactuar con la carga **A**



$$[\vec{E}] = \frac{N}{C}$$

Una vez determinado el vector campo eléctrico $\vec{E}(q, \vec{r})$, la fuerza eléctrica sobre un cuerpo con carga **Q** ubicado en $\vec{r}$ es

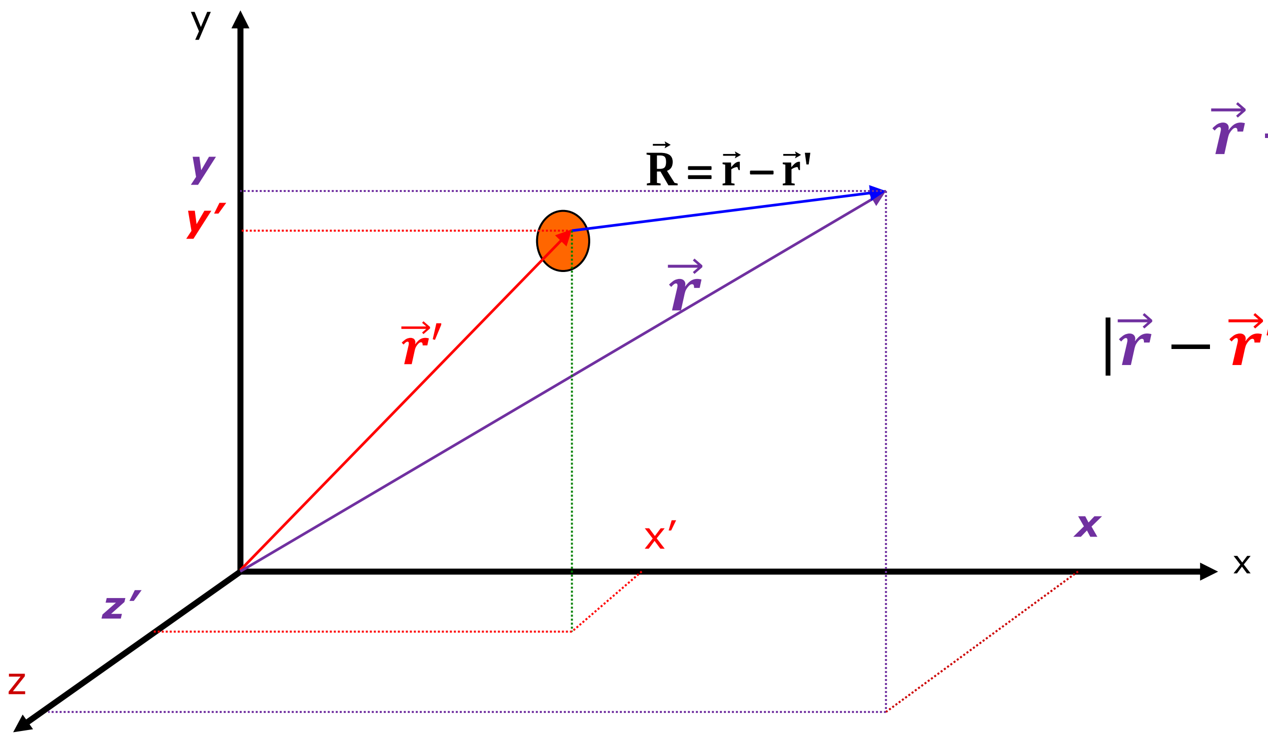
$$\vec{F}_Q = Q\vec{E}(q, \vec{r})$$

Campo $\vec{E}$ es un campo vectorial $\vec{E}(x,y,z) = E_x(x,y,z)\hat{x} + E_y(x,y,z)\hat{y} + E_z(x,y,z)\hat{z}$

$E_x = \text{cte}, \quad E_y = \text{cte}, \quad E_z = \text{cte} \longrightarrow$ $\vec{E}$ es uniforme

Campo Eléctrico de una Carga puntual $\vec{E}(q(\vec{r}\,'),\vec{r})$

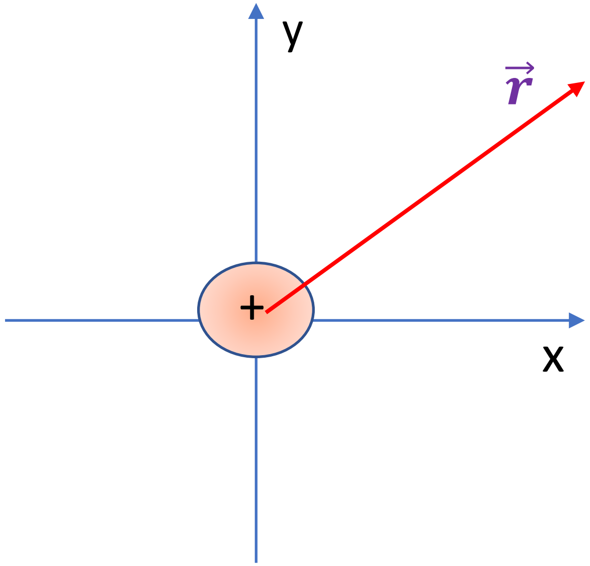
$\vec{r} = \text{punto campo} = (x,y,z)$ $\quad \vec{r}\,' = \text{punto fuente} = (x',y',z')$



$$\vec{r} - \vec{r}\,' = (x - x', y - y', z - z') = \vec{R}$$

$$|\vec{r} - \vec{r}\,'| = \sqrt[2]{(x - x')^2 + (y - y')^2 + (z - z')^2)}$$

$$\vec{E}(x,y,z) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\frac{(\vec{r} - \vec{r}\,')}{|\vec{r} - \vec{r}\,'|^3}$$

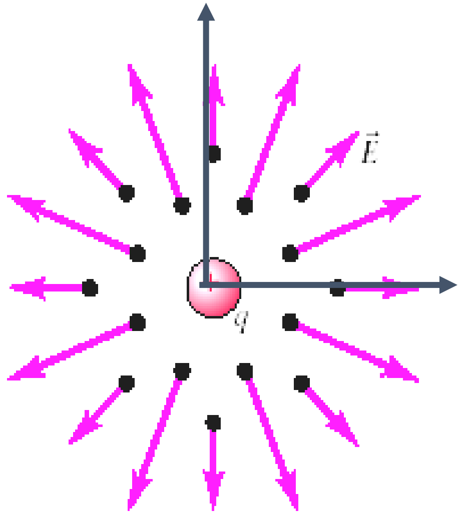


$\vec{r}' = 0$

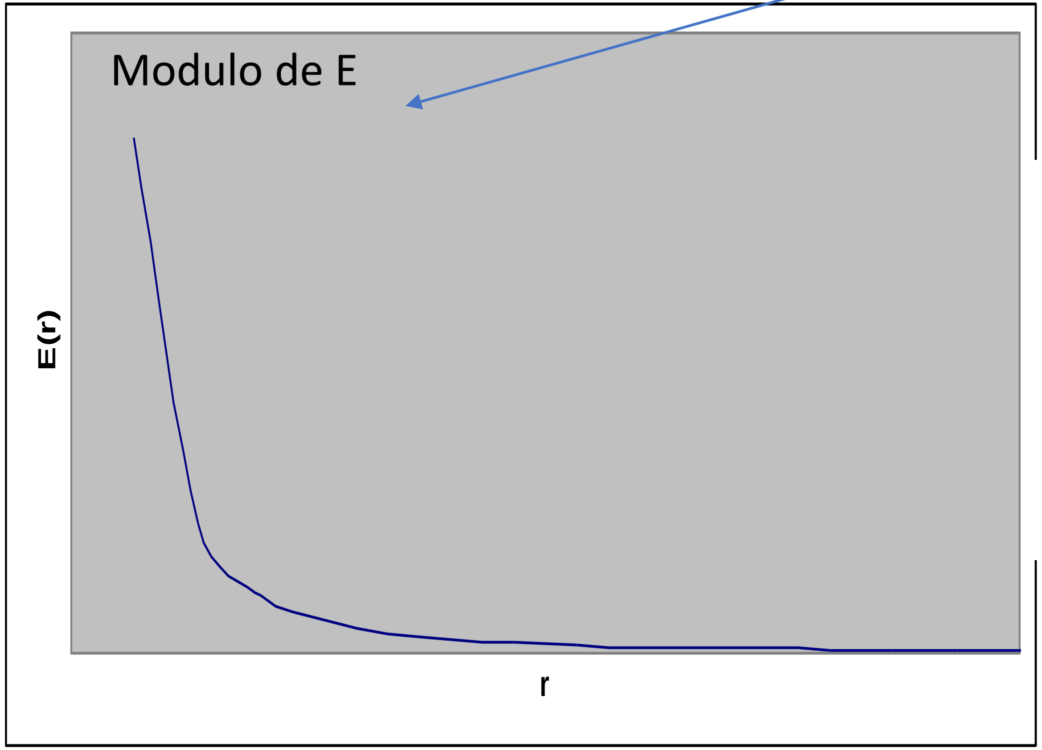
$\vec{r} - \vec{r}' = \vec{r}$

$$\vec{E}(x,y,z) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\frac{\vec{r}}{|\vec{r}|^3}$$

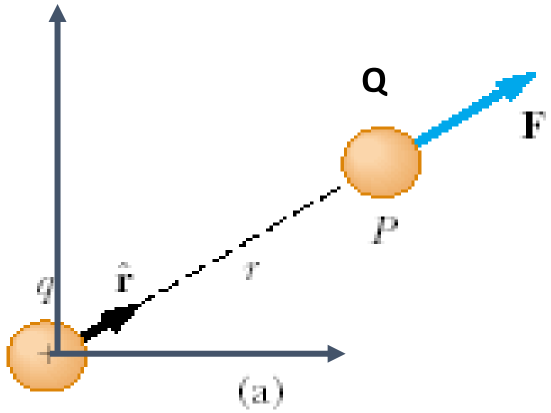
$$\frac{\vec{r}}{|\vec{r}|^3} = \frac{\hat{r}}{|\vec{r}|^2}$$

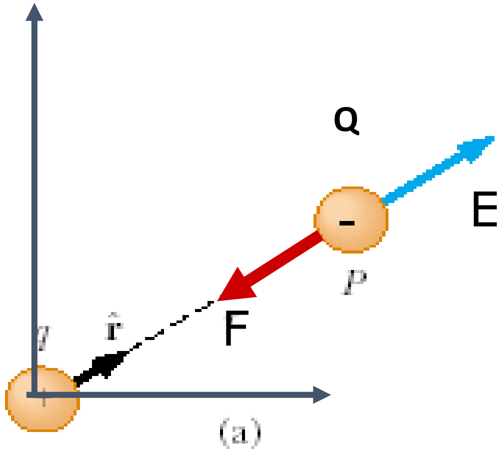


$$\vec{E}(x,y,z) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{|\vec{r}|^2}\hat{r}$$

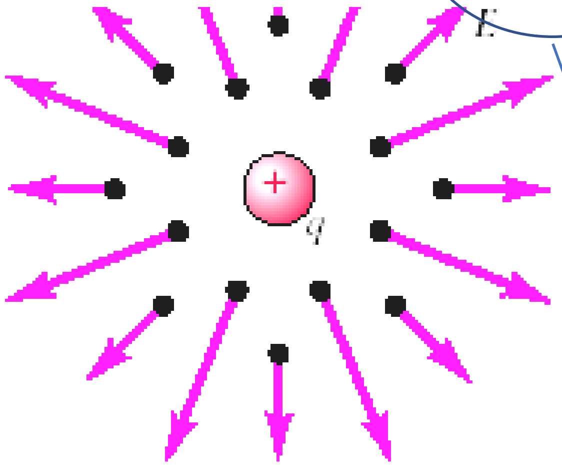


$$\vec{F}_Q = Q\vec{E}(q,\vec{r})$$

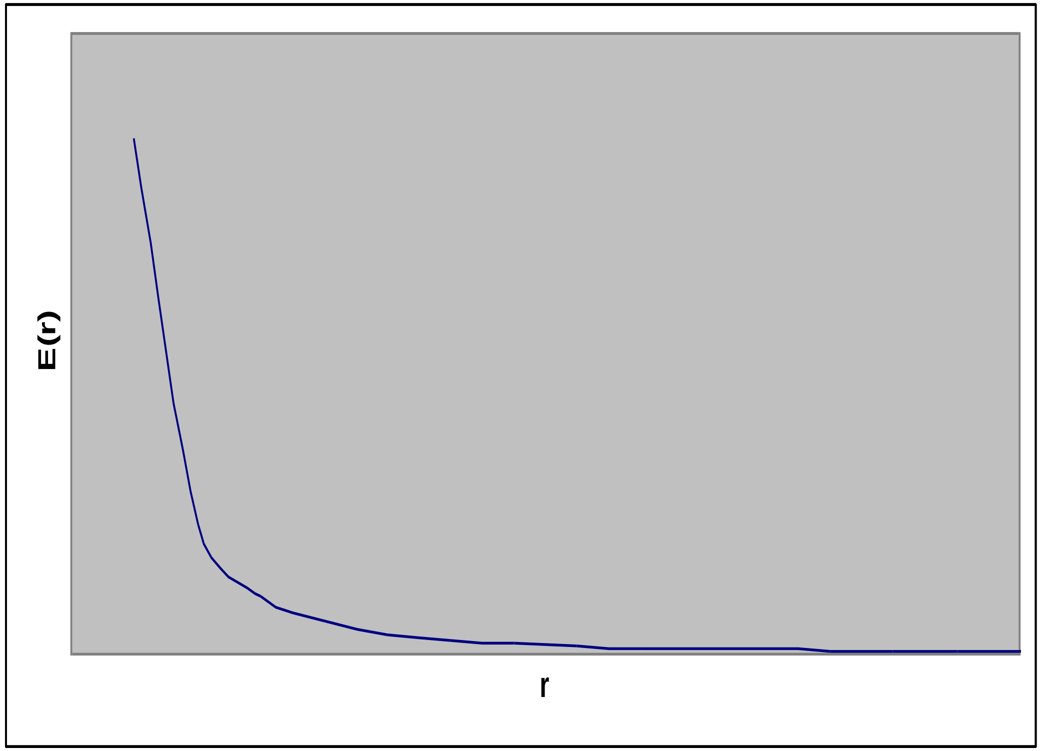




$$E_+(x,y,z) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{q}{|\vec{r}|^2}\hat{r}$$



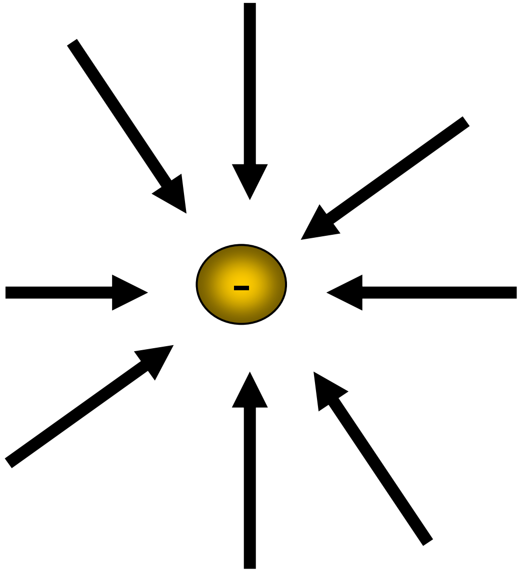
Modulo de E

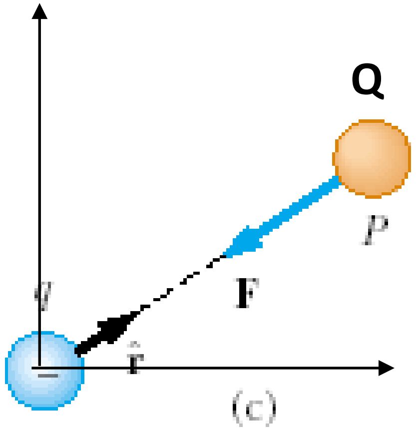


si $q < 0$

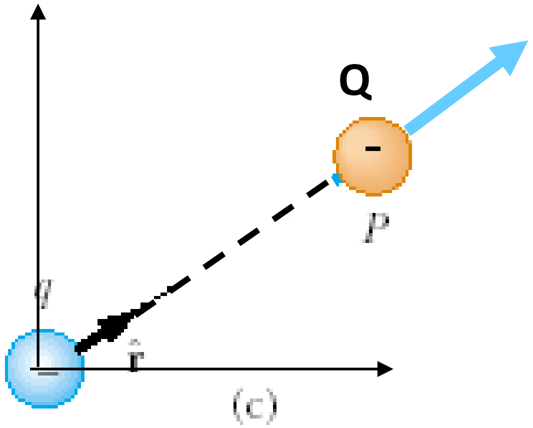
$$q = -|q|$$

$$E_-(x,y,z) = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0}\frac{|q|}{|\vec{r}|^2}\hat{r}$$

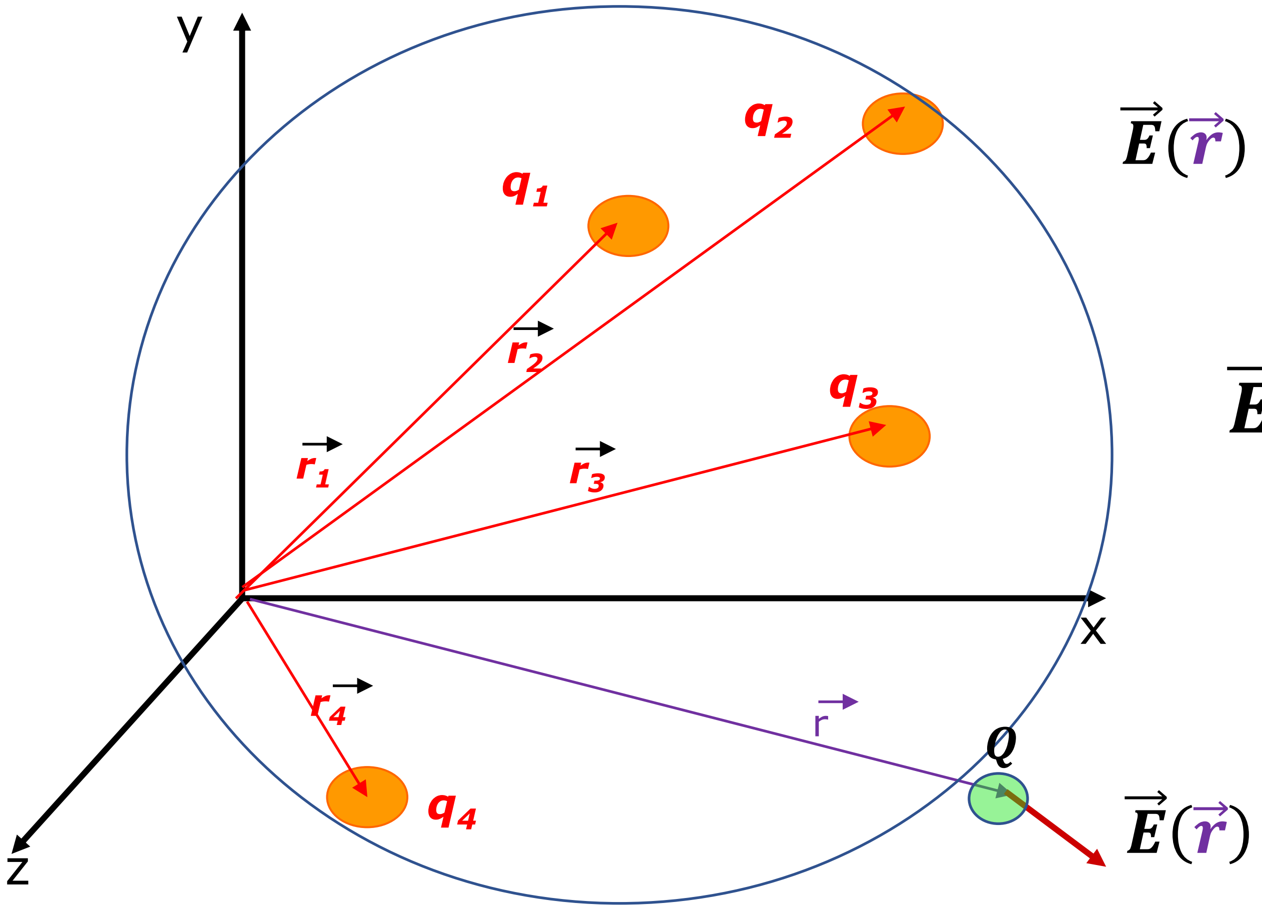




$$\vec{F}_Q = Q\vec{E}(q,\vec{r})$$



Campo Eléctrico debido a una conjunto de cargas



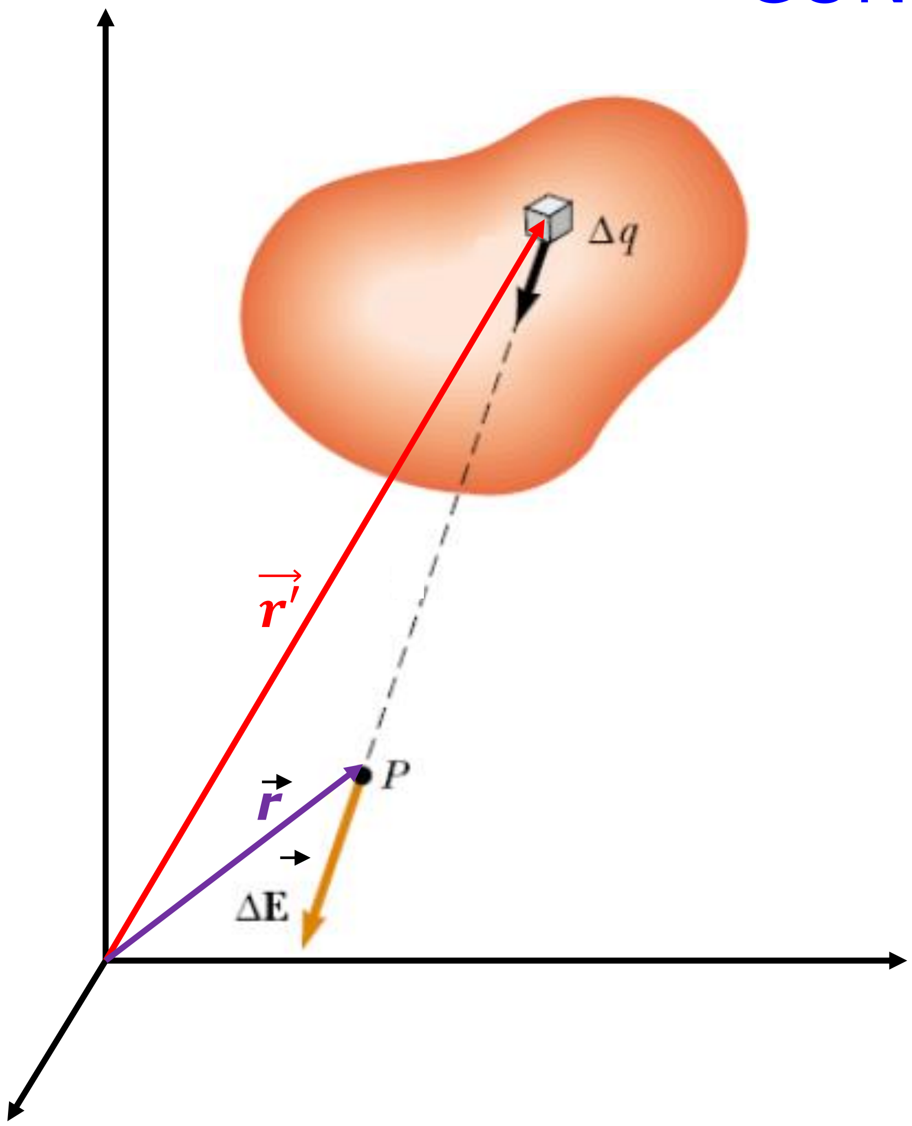
$$\vec{E}(\vec{r}) = \vec{E}_1(\vec{r}) + \vec{E}_2(\vec{r}) + \vec{E}_3(\vec{r}) + \vec{E}_4(\vec{r})$$

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{n}\frac{q_i(\vec{r}-\vec{r}_i)}{|\vec{r}-\vec{r}_i|^3}$$

Una partícula de carga $\boldsymbol{Q}$,situada en el punto r ,experimentará una Fuerza electrostática

$$\vec{F} = Q.\vec{E}(\vec{r})$$

CAMPO ELECTRICO DE UNA DISTRIBUCIÓN CONTÍNUA DE CARGAS



$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{n}\frac{\Delta q_i(\vec{r}-\vec{r}_i)}{|\vec{r}-\vec{r}_i|^3}$$

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\lim_{\Delta q_{i\to 0}}\left(\sum_{i=1}^{n}\frac{\Delta q_i(\vec{r}-\vec{r}_i)}{|\vec{r}-\vec{r}_i|^3}\right)$$

$$\boxed{\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int\frac{dq\;\;(\vec{r}-\vec{r}')}{|\vec{r}-\vec{r}'|^3}}$$

Las cargas pueden estar distribuidas en una línea, en una superficie o en un volumen

En una distribución de carga lineal , se puede definir λ como la densidad lineal de carga (carga en cada unidad de longitud, medida en C/m).

$$dq = \lambda\, dl \qquad q = \int \lambda(l)\, dl$$

Cuando la carga está distribuida sobre una superficie y σ es su densidad superficial de carga (medida en C/m2).

$$dq = \sigma\, ds \qquad q = \iint \sigma(x, y)\, dx\, dy$$

Cuando la carga está distribuida en un volumen, y ρ su densidad volumétrica de carga (carga en cada unidad de volumen, C/m3).

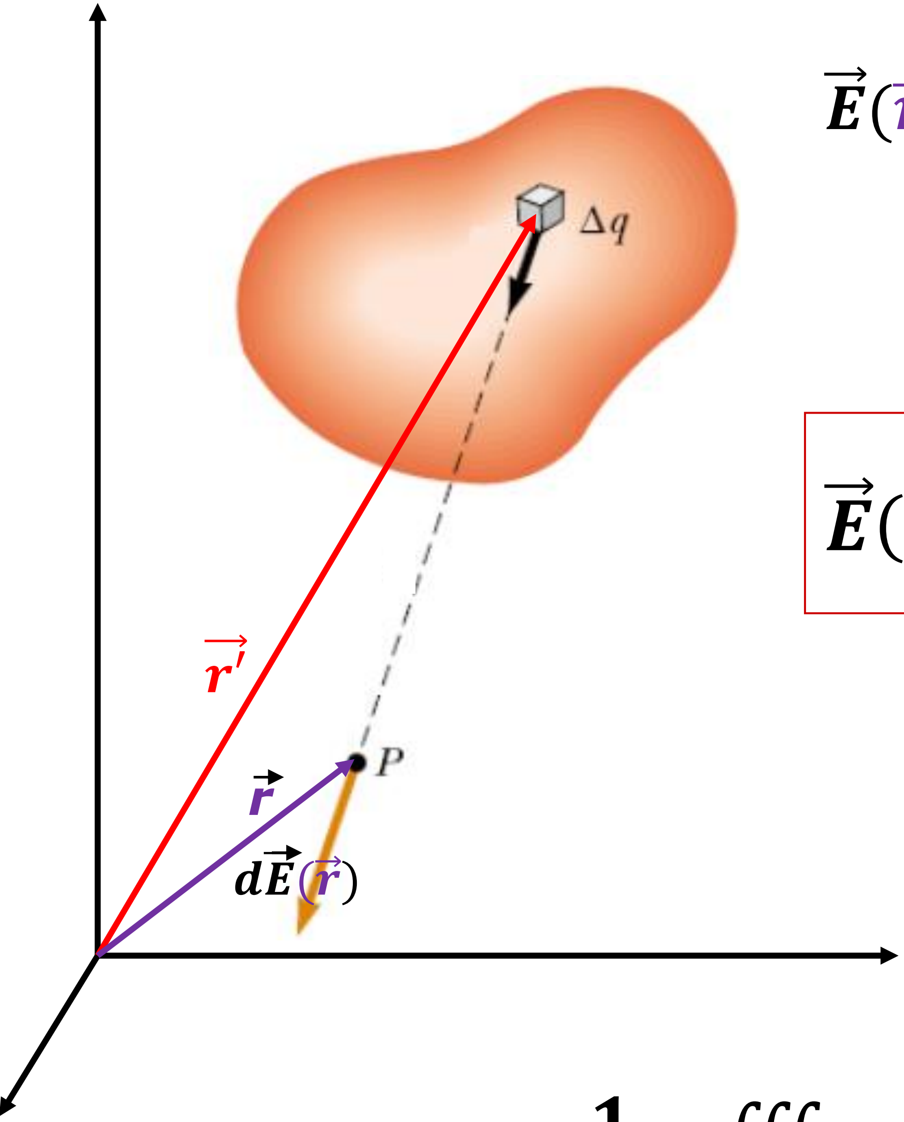
$$dq = \rho\, dv \qquad q = \iiint \rho(x, y, z)\, dx\, dy\, dz$$

Si ρ, λ , σ no depende de las coordenadas

$$q = \rho \iiint dx\, dy\, dz$$

PUNTO CAMPO

PUNTO FUENTE



$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int \frac{dq\ \ (\vec{r}-\vec{r}')}{|\vec{r}-\vec{r}'|^3}$$

$$dq = \rho(x', y', z')dv = \rho(x', y', z')\ dx\ \ dy'\ dz'$$

$$\boxed{\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\int \frac{\rho(x', y', z').(\vec{r}-\vec{r}')}{|\vec{r}-\vec{r}'|^3}\ dx'dy'dz'}$$

$$\vec{r}-\vec{r}' = (x-x', y-y', z-z') = \vec{R}$$

$$|\vec{r}-\vec{r}'| = \sqrt[2]{(x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2)}$$

$$\vec{E}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\iiint \frac{\rho(x', y', z')(x-x', y-y', z-z')}{[(x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2]^{3/2}} dx'dy'dz'$$