

Fundamentos Físicos

Capítulo I

- Campo Eléctrico
- Principio de superposición

Margarita Bachiller Mayoral

- **Campo Eléctrico**

Una carga Q influye sobre el espacio que le rodea estableciendo un campo eléctrico a su alrededor, Está presente siempre, existan o no otras cargas.

Se define la **intensidad de campo eléctrico** como la fuerza por unidad de carga que experimenta una carga de prueba estacionaria, muy pequeña ($q \rightarrow 0$), cuando se coloca en el interior de un campo eléctrico.

$$\vec{E} = \lim_{q \rightarrow 0} \frac{\vec{F}}{q} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q (\vec{r}_2 - \vec{r}_1)}{|\vec{r}_2 - \vec{r}_1|^3} \quad \text{Unidad en SI: } \frac{N}{C} = \frac{V}{m}$$

donde \vec{r}_1 = posición de la carga Q

\vec{r}_2 = posición donde queremos calcular el campo

$$\vec{F} = q \vec{E}$$

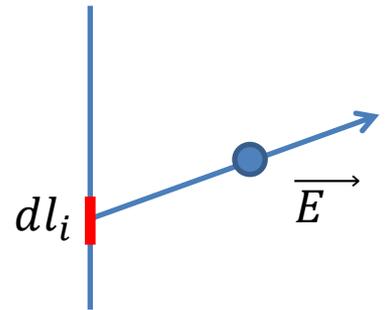
- **Campo Eléctrico creado por una distribución de carga**

La campo eléctrico creado por una distribución lineal en un punto podemos calcularlo tomando un diferencial de la distribución y aplicando la expresión vectorial anterior:

$$\vec{dE} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\lambda(\vec{r}_i)(\vec{r} - \vec{r}_i)dl_i}{|\vec{r} - \vec{r}_i|^3}$$

donde \vec{r}_i = posición del diferencial de carga

\vec{r} = posición donde queremos calcular el campo

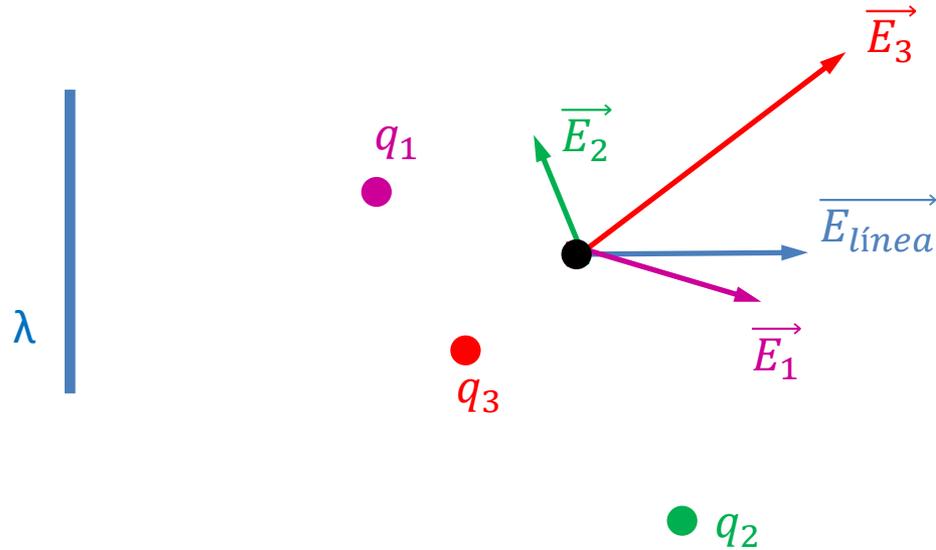


Integrando

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\lambda(\vec{r} - \vec{r}_i)}{|\vec{r} - \vec{r}_i|^3} dl_i$$

- Principio de superposición

El campo eléctrico en un punto del espacio es la suma vectorial de las componentes individuales creadas por cada una de las cargas presentes en esa región del espacio.



$$\vec{E}_p = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 + \vec{E}_{línea}$$

Ejemplo cargas puntuales

Se tienen cuatro cargas puntuales $q_1 = -5\text{nC}$ situada en $(-4,3,0)$ m, $q_2 = -14\text{nC}$ situada en $(-2,6,3)$ m, $q_3 = -2\text{nC}$ situada en $(0,0,3)$ m y $q_4 = 5\text{nC}$ situada en $(0,0,0)$ m. Calcular el campo eléctrico total sobre q_4 .

1. Calculamos los vectores distancia y sus módulos.

Ejemplo cargas puntuales

Se tienen cuatro cargas puntuales $q_1 = -5\text{nC}$ situada en $(-4,3,0)$ m, $q_2 = -14\text{nC}$ situada en $(-2,6,3)$ m, $q_3 = -2\text{nC}$ situada en $(0,0,3)$ m y $q_4 = 5\text{nC}$ situada en $(0,0,0)$ m. Calcular el campo eléctrico total sobre q_4 .

2. Calculamos el campo eléctrico creado por cada carga.

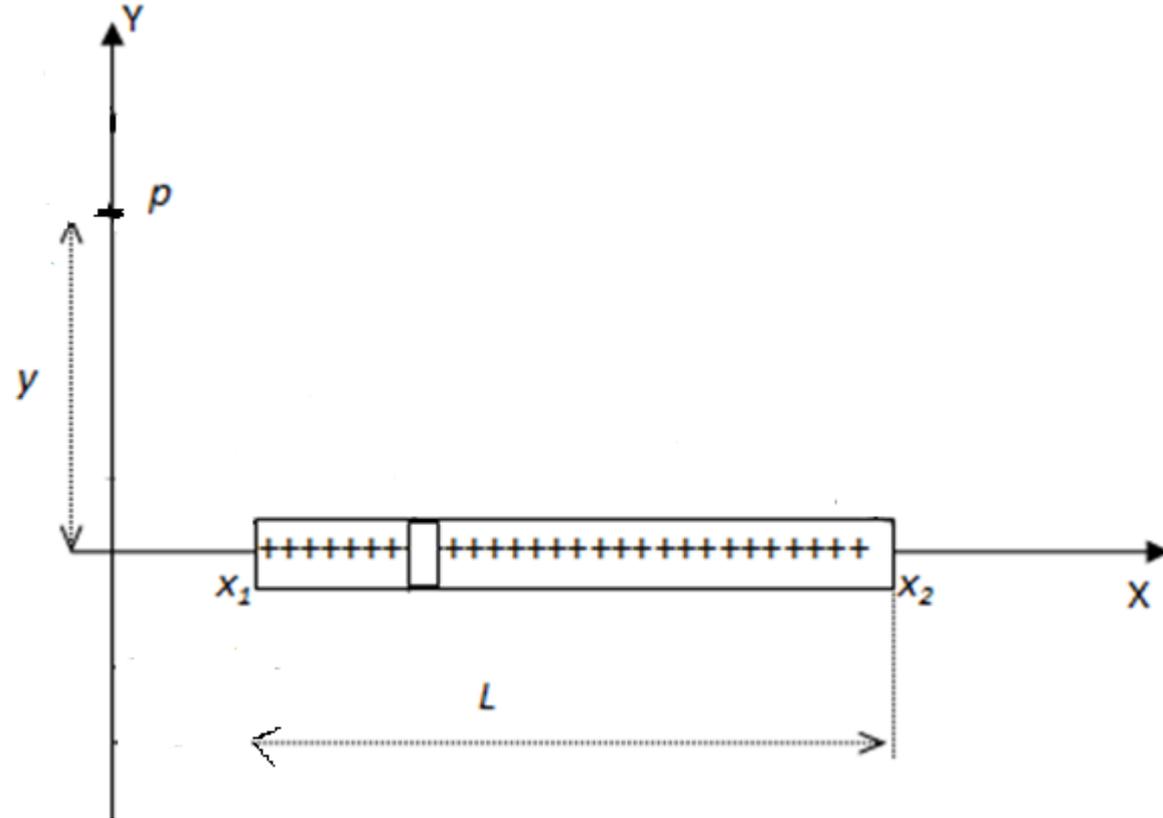
Ejemplo cargas puntuales

Se tienen cuatro cargas puntuales $q_1 = -5\text{nC}$ situada en $(-4,3,0)$ m, $q_2 = -14\text{nC}$ situada en $(-2,6,3)$ m, $q_3 = -2\text{nC}$ situada en $(0,0,3)$ m y $q_4 = 5\text{nC}$ situada en $(0,0,0)$ m. Calcular el campo eléctrico total sobre q_4 .

1. Aplicamos superposición.

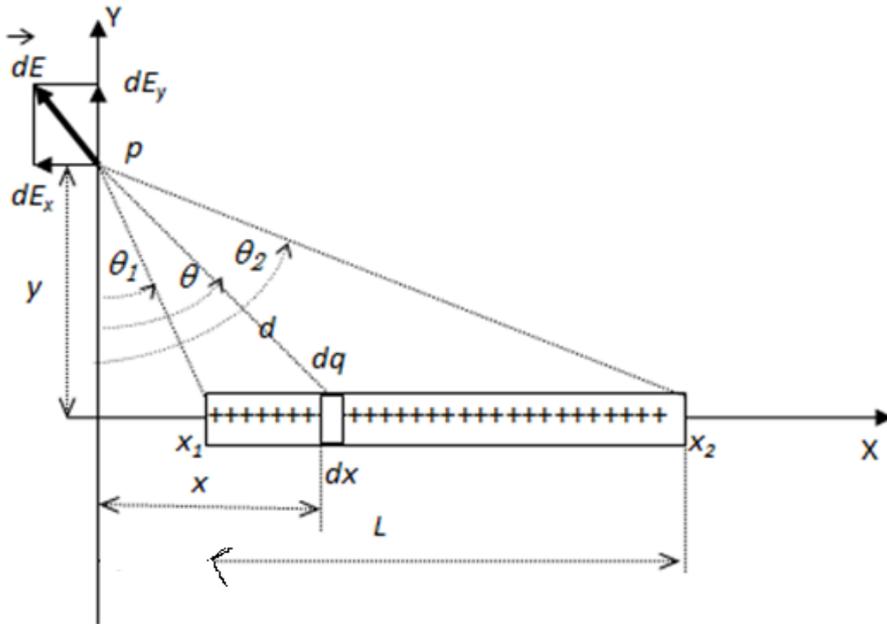
Ejemplo con una distribución de cargas

Sea un segmento de línea de longitud L y cargada uniformemente, situada sobre el eje X entre los puntos x_1 y x_2 . Se desea calcular el campo eléctrico en un punto P situado en $(0, y, 0)$.



Ejemplo con una distribución de cargas

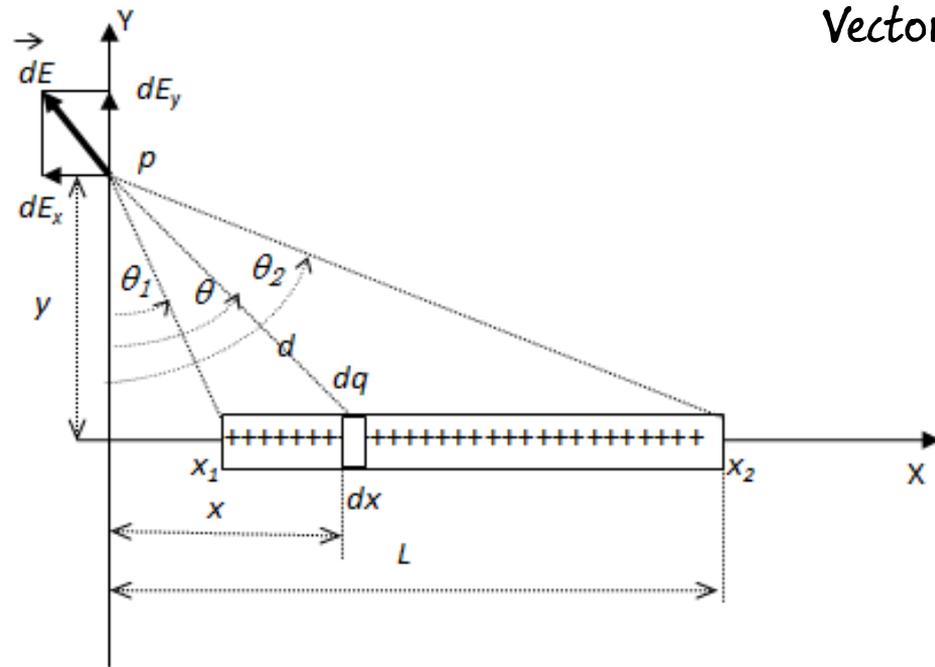
Sea un segmento de línea de longitud L y cargada uniformemente, situada sobre el eje X entre los puntos x_1 y x_2 . Se desea calcular el campo eléctrico en un punto P situado en $(0, y, 0)$.



Ejemplo con una distribución de cargas

Sea un segmento de línea de longitud L y cargada uniformemente, situada sobre el eje X entre los puntos x_1 y x_2 . Se desea calcular el campo eléctrico en un punto P situado en $(0, y, 0)$.

Vectores distancia y módulos



Ejemplo con una distribución de cargas