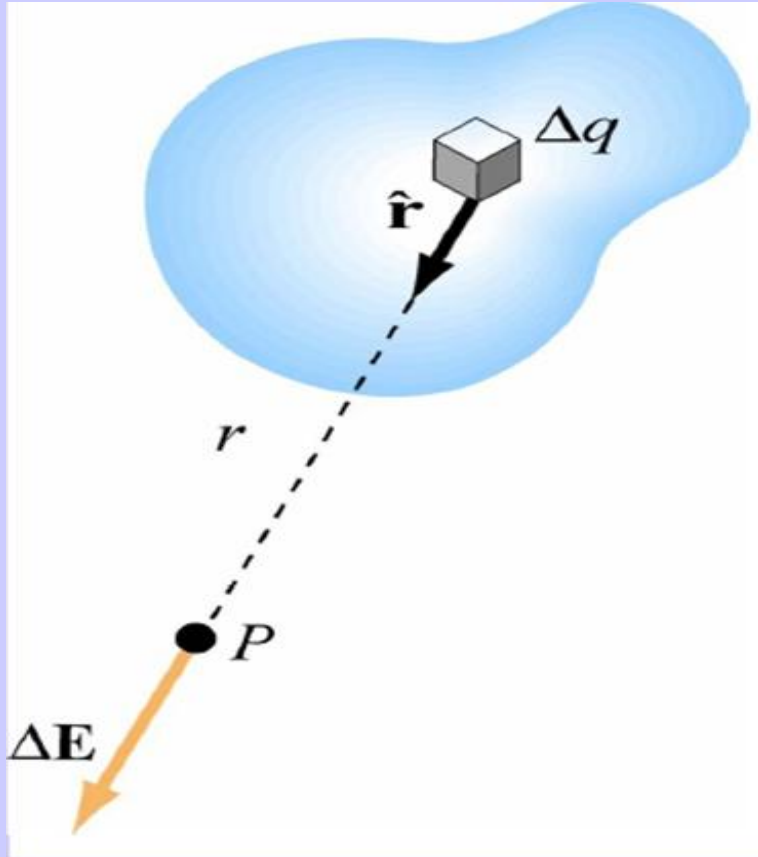


# Tema 1-3. Distribuciones continuas de carga eléctrica

- Distribuciones continuas de carga
- Diferencial de carga
- Campo creado por una distribución continua de carga
- Distribución de carga en volumen
- Distribución superficial de carga
- Distribución lineal de carga
- Campo creado por un plano infinito cargado

# Distribuciones continuas de carga



Dividir la distribución en elementos  $\Delta q \rightarrow dq$ :

$$Q = \sum_i \Delta q_i \rightarrow \int_{\tau} dq$$

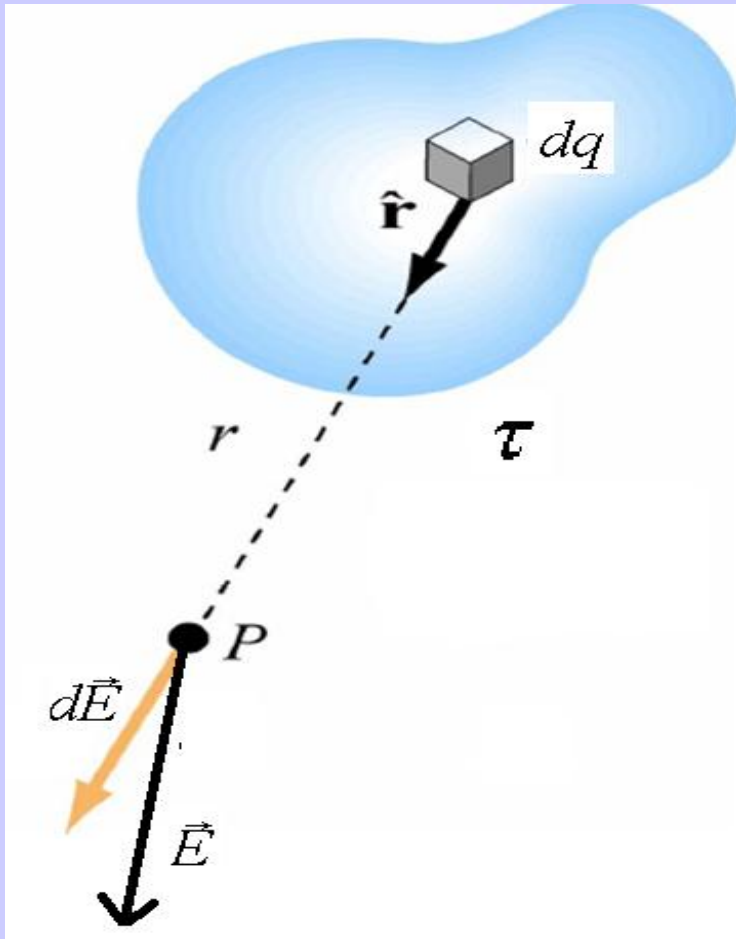
Campo  $\vec{E}$  en  $P$  debido a  $\Delta q$

$$\Delta \vec{E} = k_e \frac{\Delta q}{r^2} \hat{r} \rightarrow d\vec{E} = k_e \frac{dq}{r^2} \hat{r}$$

Superposición:

$$\vec{E} = \sum \Delta \vec{E} \rightarrow \int d\vec{E}$$

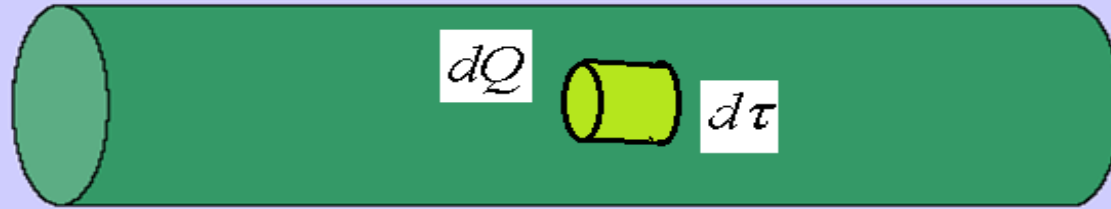
## Distribuciones continuas de carga (2)



Campo  $\vec{E}$  en  $P$  creado por toda la distribución de carga en el volumen  $\tau$

$$\vec{E} = \int_{\tau} k_e \frac{dq}{r^2} \hat{r} = \int_{\tau} k_e \frac{dq}{r^3} \vec{r}$$

# Distribución de carga en volumen



Carga  $Q$  ; Volumen  $\tau$

Densidad media de carga (en volumen):

$$\rho_m = \frac{Q}{\tau}$$

Unidades:  $\text{C}/\text{m}^3$

Diferencial de carga  $dQ$

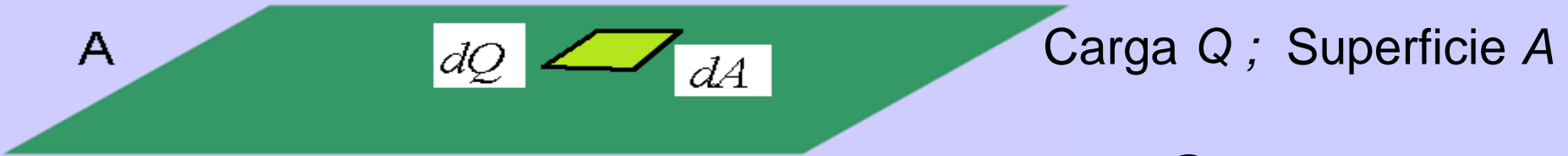
Diferencial de volumen  $d\tau$

Densidad de carga (en volumen)  $\rho = \frac{dQ}{d\tau}$

$$dQ = \rho d\tau \Rightarrow$$

$$\vec{E} = \int_{\tau} k_e \frac{\rho d\tau}{r^3} \vec{r}$$

# Distribución superficial de carga



Densidad superficial de carga media :  $\sigma_m = \frac{Q}{A}$

Unidades: C/m<sup>2</sup>

Diferencial de carga  $dQ$

Diferencial de superficie  $dA$

Densidad superficial de carga:  $\sigma = \frac{dQ}{dA}$

$$dQ = \sigma dA \Rightarrow \vec{E} = \int_A k_e \frac{\sigma dA}{r^3} \vec{r}$$

# Distribución lineal de carga



Carga  $Q$  ; Longitud  $L$

Densidad lineal de carga media :  $\lambda_m = \frac{Q}{L}$

Unidades: C/m

Diferencial de carga  $dQ$

Diferencial de longitud  $dL$

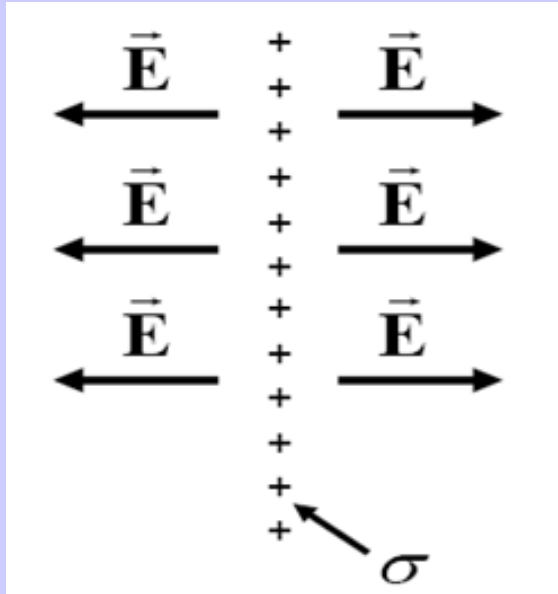
Densidad lineal de carga

$$\lambda = \frac{dQ}{dL}$$

$$dQ = \lambda dL \Rightarrow \boxed{\vec{E} = \int_L k_e \frac{\lambda dL}{r^3} \vec{r}}$$

# Campo electrostático creado por un plano cargado

Plano infinito, con  $\sigma$  uniforme



$$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k_e}$$

Propiedades del campo:

- Perpendicular al plano
- Alejándose si es el plano es positivo.
- Acercándose si el plano es negativo

• Uniforme

• Módulo

$$E = \frac{|\sigma|}{2\epsilon_0}$$

(No deducimos el valor)