

## Auxiliar 1: Campo eléctrico por definición y Fuerza Eléctrica

**Profesor:** Matías Montesinos  
**Auxiliares:** Fabián Álvarez - Diland Castro  
**Fecha:** 20 de Marzo 2017

### RESUMEN:

#### Importante:

#### Ley de Coulomb

$$|F_{q_1 q_2}| = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2} = |F_{q_2 q_1}| \quad (1)$$

$$\vec{F}_{q_2 q_1} = k \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2} \hat{r} \quad (2)$$

1. El valor de la constante se asume:  $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ . Donde  $\epsilon_0$  es la permitividad en el vacío.

2.  $\hat{r}$  apunta desde  $q_1$  a  $q_2$ .

3.  $\vec{F}_{q_1 q_2}$  corresponde a la fuerza que siente  $q_1$  en presencia de una carga  $q_2$ .

#### La fuerza como función del Campo Eléctrico

$$\vec{F}_{q_1 q_2} = q_2 \cdot \vec{E}_1 = q_2 \cdot \frac{q_1}{4\pi\epsilon_0 \|\vec{r}\|^2} \hat{r} \quad (3)$$

$$\vec{F}_{q_1 q_2} = q_2 \cdot \frac{q_1 \cdot \vec{r}}{4\pi\epsilon_0 \|\vec{r}\|^3} \quad \text{Recordar que : } \hat{r} = \frac{\vec{r}}{\|\vec{r}\|} \quad (4)$$

#### Campo Eléctrico por definición

- $\vec{r}$  = Donde se quiere conocer el campo.
- $\vec{r}'$  = Donde se ubica la carga que produce el campo.

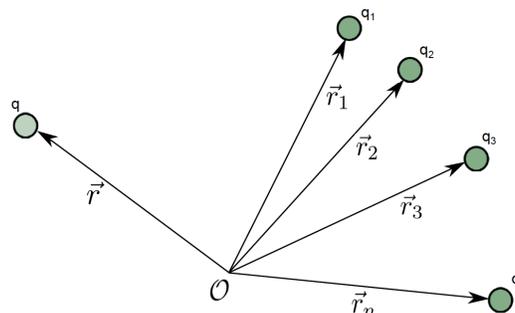
$$\vec{E} = \frac{q(\vec{r} - \vec{r}')}{4\pi\epsilon_0 \|\vec{r} - \vec{r}'\|^3} \quad (5)$$

#### Principio de Superposición (Caso Discreto)

Notar que la fuerza que siente la carga  $q$  por la presencia de las cargas  $q_i$  corresponde al efecto de cada una de las cargas sumadas. Es decir:

$$\vec{F}_q = q \cdot \vec{E}_{total} \quad (6)$$

$$\vec{E}_{total} = \sum_{i=1}^n \vec{E}_i = \sum_{i=1}^n \frac{q_i(\vec{r} - \vec{r}'_i)}{4\pi\epsilon_0 \|\vec{r} - \vec{r}'_i\|^3} \quad (7)$$



#### Principio de Superposición (Caso Continuo)

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \int_{\Omega} \frac{(\vec{r} - \vec{r}')}{\|\vec{r} - \vec{r}'\|^3} dq(r') \quad (8)$$

**Lineal,**  $dq = \lambda(\vec{r}') dl'$

**Superficial,**  $dq = \sigma(\vec{r}') ds'$

**Volumétrica,**  $dq = \rho(\vec{r}') dv'$

## Auxiliar 1: Campo eléctrico por definición y Fuerza Eléctrica

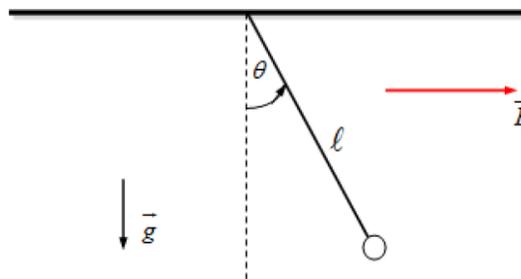
**Profesor:** Matías Montesinos

**Auxiliares:** Fabián Álvarez - Diland Castro

**Fecha:** 20 Marzo 2017

### P1. [Campo eléctrico y Fuerza eléctrica]

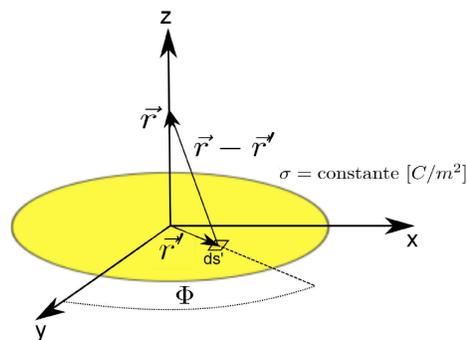
Una esfera plástica cargada tiene una masa  $m$  y se cuelga de un hilo de largo  $l$ , en una región donde existe un campo eléctrico  $\vec{E}$  como se muestra en la figura. Si la esfera permanece en equilibrio en un ángulo  $\theta$  entre la vertical y el hilo que sostiene. Se pide:



- Calcular la carga  $q$  de la esfera.
- Suponga que la esfera pierde carga a una tasa de  $\alpha[\frac{C}{seg}]$ . Calcular la velocidad angular que produce esta descarga para  $\theta \ll 1$ .

### P2. [Campo eléctrico (Caso continuo)]

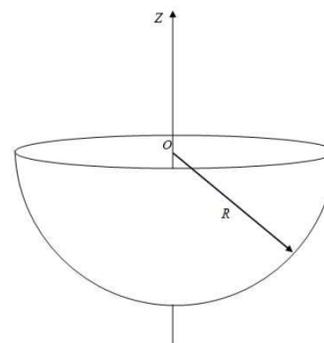
Si se considera un disco de radio  $R$ , con una distribución de carga superficial  $\sigma = cte$ , como se muestra en la figura.



- Determine el campo eléctrico en el eje  $Z$ .
- Evalúe el caso en que  $R \rightarrow \infty$ .

### P3. [Campo eléctrico (Caso continuo)]

Un recipiente semiesférico no conductor de radio  $R = a$  tiene una carga total  $Q$  uniformemente distribuida en su superficie interior.

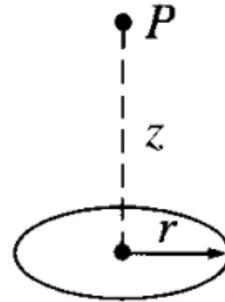


- Encuentre el campo eléctrico en el punto O.

**P4. [Campo eléctrico (Caso continuo)]**

Considere un anillo de radio  $r = R$ , como se muestra en la figura, con una densidad lineal de carga constante  $\lambda$ .

- (a) Determine el campo eléctrico en un punto  $P$  del eje  $Z$ .



**P5. [Densidad de carga]**

Se tiene una distribución esférica de carga, con carga total  $Q$  y radio  $R$ .

- (a) Determine la densidad de carga  $\rho$  en toda la esfera, suponiendo que ella se distribuye uniformemente.

